

**OVER  
MORGEN**

**Transitievisie warmte**

**Naar een aardgasvrij  
Midden-Delfland**

**TE KOOP**  
174 540 654



## Voorwoord

In 2050 is de gemeente Midden-Delfland aardgasvrij. Dat hebben college en gemeenteraad met elkaar en met inwoners afgesproken. Zo willen we onze CO<sub>2</sub>-uitstoot verminderen en klimaatverandering tegengaan. Die ambitie past bij onze duurzame, groene gemeente. Het is een ambitie waaraan we willen vasthouden.

In gesprekken merk ik dat steeds meer mensen zich aan deze ambitie verbinden. Het is steeds duidelijker dat er iets moet veranderen. Dat we echt van het gas af moeten. Tegelijkertijd weet en merk ik óók dat het complexe materie betreft, waarover mensen vragen hebben of zich zorgen maken. En dat is begrijpelijk.

Want wat betekent een aardgasvrije woning voor mij, of voor mijn ouders? Hoe houden we de transitie haalbaar en betaalbaar? Wie moet eerst? Of misschien ook: wie mag en wie kan straks eerst? Wat betekent het voor mij als anderen achterblijven? Als ik méér wil doen dan de rest, kan dat dan wel? En wie kan me helpen als ik zelf niet verder kom?

In deze Transitievisie Warmte bepalen we richting, zetten we de koers uit. We beschrijven hoe we met inwoners en organisaties gaan werken aan een aardgasvrij Midden-Delfland, op een manier die past bij onze gemeente. We geven aan welke onzekerheden er nog zijn en hoe we daar rekening mee houden. We bieden inwoners duidelijkheid en praktische handvatten om zelf stappen te zetten naar een aardgasvrije woning. Hoe klein of hoe groot die stappen ook zijn. Want hoewel nog lang niet alles vastligt, is glashelder dat we deze transitie alleen mét elkaar tot een succes kunnen brengen. Ieders inzet is daarbij even waardevol en niemand kan het alleen. Alleen wanneer we samen in beweging blijven, bereiken we op tijd ons doel. Alleen dan maken we onze ambitie waar.

Ik ben trots op deze eerste stap: de eerste Transitievisie Warmte van onze gemeente, waaraan door velen heel hard gewerkt is. Ik nodig iedereen uit vandaag én morgen zijn eigen bijdrage te leveren aan een aardgasvrije toekomst.

Sonja Smit

Wethouder

November 2021



Wethouder Smit. Bron: Gemma van Winden-Tetteroo



## Publiekssamenvatting

### De Transitievisie Warmte voor gemeente Midden-Delfland

Gemeente Midden-Delfland wordt aardgasvrij. In 2050 wil de gemeente CO<sub>2</sub>-neutraal zijn. Woningen worden dan niet meer met aardgas verwarmd. Dit past in het landelijke beleid (waaronder het Klimaatakkoord) om de uitstoot van CO<sub>2</sub> terug te dringen en klimaatverandering tegen te gaan. Daarnaast stoppen we in Groningen met de aardgasproductie om aardbevingen te vermijden. Deze overstap naar een aardgasvrije manier van verwarmen noemen we de warmtetransitie. Elke gemeente in Nederland maakt hiervoor uiterlijk eind 2021 een plan: de Transitievisie Warmte.

### De opgave: een aardgasvrije gebouwde omgeving

De Transitievisie Warmte gaat over de gebouwde omgeving. Dat zijn alle woningen, winkels, kantoren, scholen en andere gebouwen. Van de circa 9100 woningen en andere gebouwen in Midden-Delfland, wordt het overgrote deel verwarmd met aardgas. We gebruiken aardgas vooral voor de verwarming van onze woningen en gebouwen. Ook voor warm tapwater en koken wordt aardgas gebruikt. Voor 2050 gaan alle woningen en gebouwen in Midden-Delfland over op een duurzaam alternatief voor aardgas. De ambitie in Midden-Delfland is om in 2030 20% minder aardgas te verbruiken ten opzichte van 2010.

### Een haalbare en betaalbare overstap naar een aardgasvrij Midden-Delfland

Met onze partners, waaronder Wonen Midden-Delfland, Capturam en EnergieC, hebben we uitgangspunten opgesteld voor de warmtetransitie in Midden-Delfland:

- De warmtetransitie moet voor inwoners, bedrijven en instellingen realistisch en betaalbaar zijn.
- We leren door te doen én grijpen kansen, zoals subsidies en regionale energiebronnen, aan zodra die zich voordoen.
- Onze inwoners worden geïnformeerd en betrokken bij zowel de Transitievisie Warmte als de uitvoering.
- De Transitievisie Warmte past bij de duurzame kernwaarden van Midden-Delfland en de uitgangspunten van Cittaslow.
- In het bepalen van een tijdspad van wijken wordt goed gekeken naar kansen en wensen in de wijken. Ook worden koppelkansen met andere opgaven in de leefomgeving meegenomen.
- De woningcorporatie kan als startmotor voor de rest van de gemeente fungeren. Daarbij moet de warmtetransitie leiden tot meerwaarde voor huurders en passen bij de bredere opgave van het vastgoed.
- We moeten samenwerken om de uitvoering van de warmtetransitie te realiseren. We maken tijdens het opstellen van de Transitievisie Warmte optimaal gebruik van elkaars kennis, expertise en middelen.
- We stemmen de Transitievisie Warmte af met de Regionale Energiestrategie (RES) en de Regionale Structuur Warmte (RSW).

## De warmtetransitie verloopt in stappen en begint met isoleren

### 1. Maatregelen in de woning of het gebouw: isoleren, ventileren en elektrisch koken

Wat je niet gebruikt, hoef je ook niet op te wekken. Daarom is de eerste stap: isoleren. Deze maatregel is bovendien vaak nodig om een woning of gebouw comfortabel zonder aardgas te kunnen verwarmen. Bij isolatie is een goede ventilatie belangrijk. Tot slot is elektrisch koken een belangrijke maatregel voordat een woning aardgasvrij kan worden.

### 2. Alternatieve warmteoplossing

Als de isolatie op orde is, kunnen we aan de slag met de alternatieve warmteoplossing. Er zijn drie soorten aardgasvrije warmteoplossingen: warmtenetten, all-electric verwarming en gasnetten met duurzaam gas. Daarnaast behoort ook een hybride aanpak tot de mogelijkheden. Hierbij wordt een woning tijdens de lente en de herfst met een warmtepomp verwarmd, en in de winter met een Cv-ketel.

### 3. Inzet op duurzame bronnen

De verduurzaming van energiebronnen zorgt ervoor, dat er geen aardgas of andere fossiele energie meer nodig is om onze woningen en gebouwen te verwarmen. Dat betekent dat we onze elektriciteit duurzaam opwekken, we duurzame warmte gebruiken voor warmtenetten en dat al het gas dat we in 2050 gebruiken duurzaam gas is.

## Welke oplossingen en tussenstappen passen bij Midden-Delfland?

In Midden-Delfland verwachten we uiteindelijk een mix van warmteoplossingen. In deze Transitievisie Warmte worden nog geen keuzes gemaakt over de warmteoplossingen per wijk. Wel doen we een voorstel met transitiepaden. Hieruit blijkt, dat veel wijken in Midden-Delfland uiteindelijk elektrisch verwarmd gaan worden. Voor nu legt de gemeente dus de focus op isolatie, ventilatie, hybride warmtepompen en elektrisch koken. Dit betekent dat woningen en gebouwen 'transitiegereed' worden gemaakt.

## Verder werken aan een duurzaam verwarmd Midden-Delfland

We gaan met deze eerste Transitievisie Warmte aan de slag om zoveel mogelijk woningen voldoende te isoleren en mogelijk te voorzien van een hybride warmtepomp. Daarbij benutten we ook instrumenten die op landelijk niveau ontwikkeld worden, zoals subsidies en financieringen. Ook gaan we wijkgericht verdiepingsslagen maken. Zo maken we samen de keuze welk alternatief voor aardgasvrij het meest geschikt is per wijk. Dit komt vervolgens terug bij de actualisatie van de Transitievisie Warmte omstreeks 2025. Dan maken we opnieuw de balans op van zowel de ontwikkelingen in Midden-Delfland als op nationaal niveau.

## Zelf aan de slag

Als jij als inwoner zelf aan de slag wilt op weg naar een aardgasvrije woning, zijn isoleren en elektrisch koken altijd goede stappen om te zetten. We adviseren om gebruik te maken van logische momenten. Kies bijvoorbeeld voor inductie koken bij vervanging van de keuken en voor HR++/+++ glas bij het schilderen of de vervanging van kozijnen.

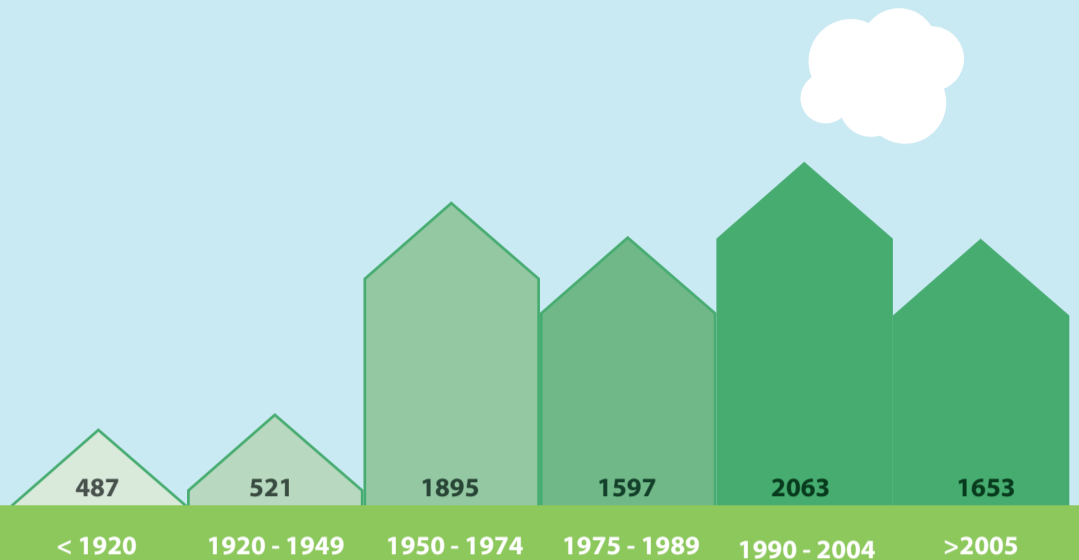
Het energieloket kan jou daarbij helpen. Meer informatie en suggesties om zelf aan de slag te gaan, kun je vinden op [www.middendelfland.nl/aardgasvrij-midden-delfland](http://www.middendelfland.nl/aardgasvrij-midden-delfland). Ook op [www.iedereendoetwat.nl](http://www.iedereendoetwat.nl) en [www.milieuentraal.nl](http://www.milieuentraal.nl) staan tips over verduurzaming. Informatie over aardgasvrij wonen en diverse voorbeelden zijn te vinden op [www.hierverwarmt.nl](http://www.hierverwarmt.nl).

## Op weg naar een aardgasvrij Midden-Delfland

Als Midden-Delfland willen we in 2050 een CO<sub>2</sub>-neutrale gemeente zijn, waarbij alle gebruikte energie duurzaam is opgewekt. Dat betekent ook dat we onze woningen op een andere, duurzame manier moeten verwarmen.

Gemeente Midden-Delfland heeft in 2021 een Transitievisie Warmte opgesteld die op hoofdlijnen aangeeft welke mogelijkheden er op buurt, wijk- of gemeentenniveau zijn om aardgas te besparen in de gebouwde omgeving.

aantal woningen per bouwjaar in Midden-Delfland



### 1. De huidige situatie

80%

van de energievraag van Midden-Delflandse woningen bestaat uit het gebruik van aardgas voor verwarmen, warm water en koken.

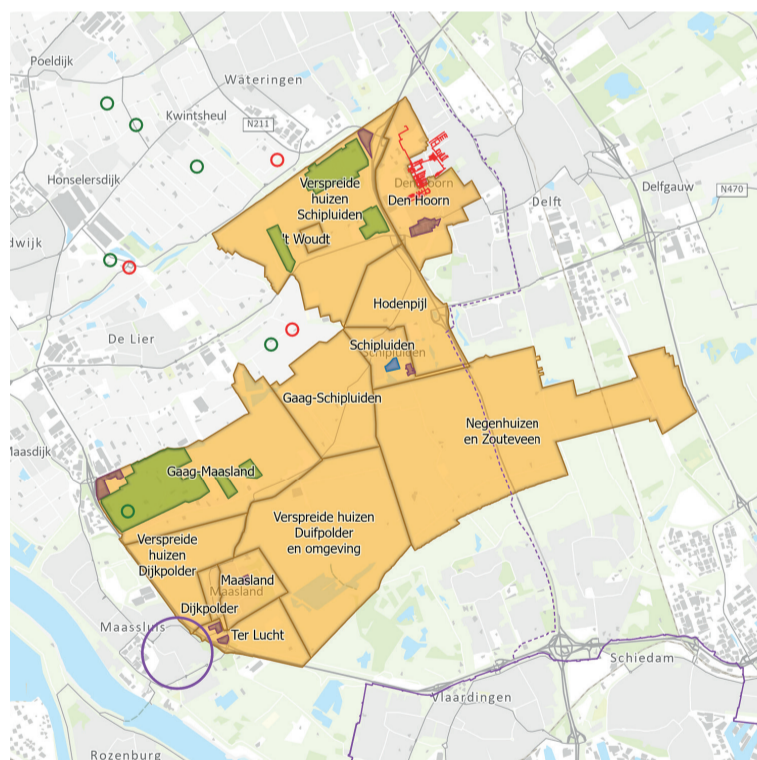


8.000  
WONINGEN

gebruiken gemiddeld zo'n 1.375 m<sup>3</sup> aardgas per jaar. Dit is iets hoger dan het Nederlandse gemiddelde.

### 2. Transitiepaden: zo starten we met de overstap naar een aardgasvrij Midden-Delfland

We gaan de komende jaren aan de slag om ons voor te bereiden om ná 2030 van het aardgas af te gaan. Inzetten op energiebesparing door isolatie is een eerste logische stap, maar met alléén isoleren gaan we het niet redden. Daarom richtten we ons naast isoleren ook nadrukkelijk op de inzet van hybride warmtepompen. Daar liggen veel mogelijkheden voor aardgasbesparing en het biedt de kans om het wooncomfort te verhogen. Isoleren en hybride warmtepompen zijn **spijtvrije maatregelen**. Dit zijn maatregelen die goed terug te verdienen zijn en het wooncomfort verhogen. Dit wordt ook wel het spijtvrije transitiepad genoemd. Op de langere termijn, na 2030, gaan we in het merendeel van de wijken opnieuw kijken naar het gebruik van de verschillende warmtealternatieven.



#### Transitiekaart 2030

- Geothermie**  
**Warmsysteem Westland (WSW)**  
 ○ Gepland  
 ○ Operationeel
- Warmtenetten**  
 — Bestaand warmtenet  
 — Warmtetransportleiding  
 --- Tracé Warmteling
- Transitiepaden**  
 Zoekgebied doortrekken  
 □ warmtetransportleiding naar Maassluis  
 Bedrijventerrein: mix van individuele en kleinschalig collectieve warmte in het tempo van gebouweigenaren  
 Glastuinbouw: kans voor geothermie en koppeling met Warmsysteem Westland  
 ■ Koppelkans openbare ruimte  
 Spijtvrij transitiepad: isoleren, hybride warmtepompen en lokale gasvrije opties (all-electric en kleinschalig collectieve warmte)
- 1.000 m
- OVER MORGEN

Interessant voor je portemonnee zo'n duurzame investering



Cool!



Dat valt me nog best mee...





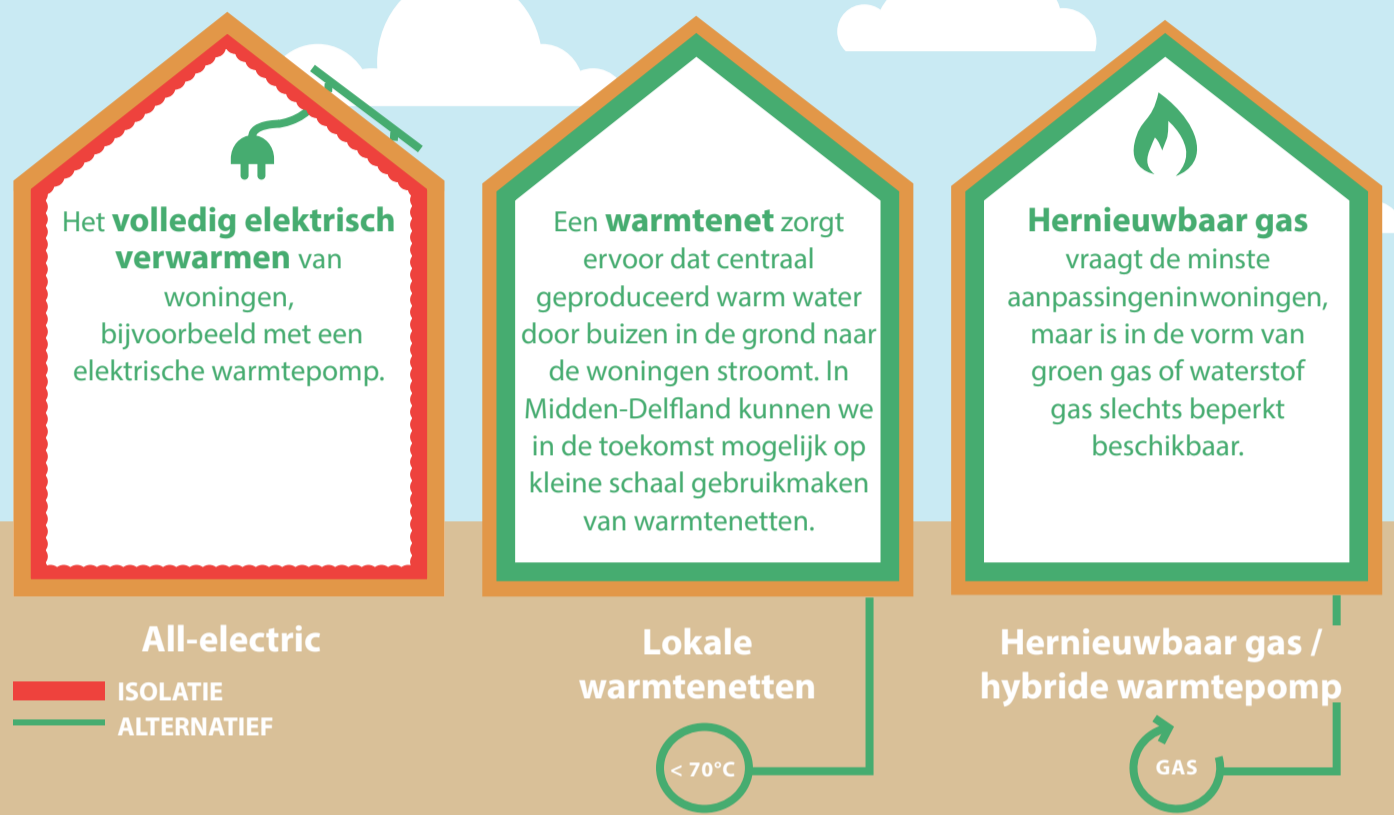
Eindelijk gaan we écht duurzaam worden

Ik ga meteen aan de slag!

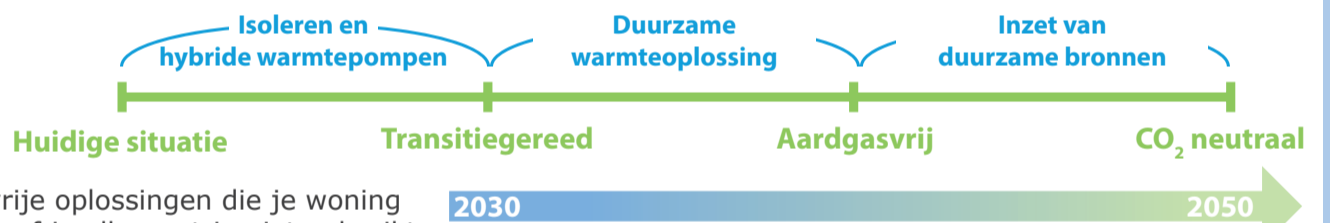


### 3. Duurzame warmteoplossingen

De kans is klein dat de woningen in Midden-Delfland in de toekomst op maar één manier verwarmd worden. Het zal een combinatie zijn van collectieve en individuele warmteoplossingen. Op dit moment houden we de keuze voor die definitieve warmteoplossingen open, maar gaan we wel de woningen versneld transitiegereed maken. Dat betekent dat woningen klaar zijn om na 2030 door een duurzame warmteoplossing verwarmd te worden.



### 4. In stappen naar aardgasvrij: spijtvrije maatregelen



Isolatie is nodig om over te stappen naar aardgasvrije oplossingen die je woning met lagere temperaturen verwarmen. Bovendien hoef je alles wat je niet gebruikt ook niet op te wekken. Een hybride warmtepomp heeft een extra groot effect.

### 5. Dit kan jij doen om jouw woning te verduurzamen!

Om je woning voor te bereiden kun je alvast maatregelen nemen. Onderstaande maatregelen besparen energie en verhogen het comfort. Vaak zijn hiervoor subsidies beschikbaar. Het duurzaamheidsloket kan je helpen met een gratis, onafhankelijk, persoonlijk en vrijblijvend energieadvies.

Voor meer informatie kan je kijken op [www.mid-delfland.nl/aardgasvrij](http://www.mid-delfland.nl/aardgasvrij). Woon je in een huurwoning, neem dan contact op met je verhuurder. Er is al een groep enthousiaste inwoners begonnen met het verduurzamen van de gebouwde omgeving in de gemeente. De gemeente wil deze initiatieven graag stimuleren en ondersteunen.

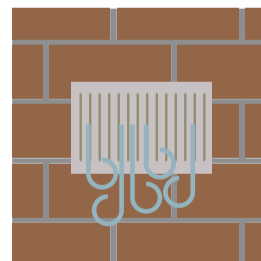
Vervang enkel glas door HR++ dubbelglas



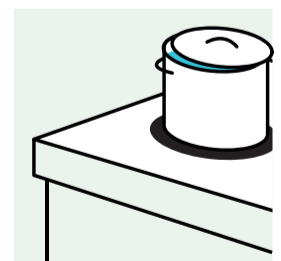
Isoleer het dak



Gezonde lucht in huis



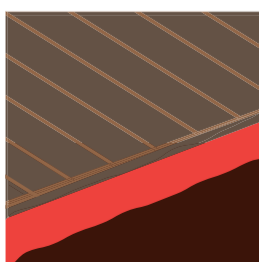
Stap over op elektrisch koken



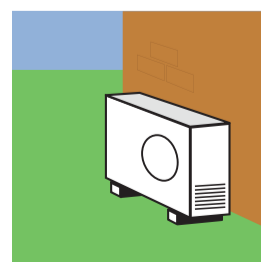
Laat de spouwmuren isoleren



Isoleer de vloer van de begane grond



Een (hybride) warmtepomp zorgt voor een fijn warm huis.



een warmtepomp kan in de zomer ook voor comfort zorgen in de vorm van koeling

---

# Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1.	<i>Waarom een Transitievisie Warmte?</i>	8
1.2.	<i>De Nederlandse transitie naar aardgasvrij</i>	8
1.3.	<i>De aanpak van Midden-Delfland</i>	9
1.4.	<i>Leeswijzer</i>	11
<b>2.</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>13</b>
2.1.	<i>Realistisch en betaalbaar</i>	13
2.2.	<i>Leren door te starten</i>	13
2.3.	<i>Betrekken inwoners</i>	13
2.4.	<i>Kernwaarden Cittaslow</i>	14
2.5.	<i>Integraal werken en koppelkansen</i>	14
2.6.	<i>Startmotor woningcorporatie</i>	14
2.7.	<i>Samenwerken</i>	15
2.8.	<i>Regionale afstemming</i>	15
<b>3.</b>	<b>Duurzame warmteoplossingen</b>	<b>16</b>
3.1.	<i>Duurzame warmteoplossingen op hoofdlijnen</i>	16
3.2.	<i>Route naar duurzame warmteoplossingen op hoofdlijnen</i>	17
3.2.1.	Warmtevraag beperken en temperatuur verlagen	18
3.2.2.	Energie-infrastructuur en warmteoplossingen	18
3.2.3.	Overstappen naar duurzame energiebronnen	19
<b>4.</b>	<b>De analyse</b>	<b>20</b>
4.1.	<i>De opgave in Midden-Delfland</i>	20
4.2.	<i>Vergelijkende analyse</i>	21
4.2.1.	Startanalyse – PBL	22
4.2.2.	WTM - Over Morgen	23
4.2.3.	Openingsbod Warmtetransitie – Capturam	24
<b>5.</b>	<b>Aardgasbesparing in Midden-Delfland</b>	<b>29</b>
5.1.	<i>Interpretatie transitiekaart</i>	30
<b>6.</b>	<b>Vervolgstappen</b>	<b>31</b>
6.1.	<i>Doel</i>	31
6.2.	<i>Hoe werken we toe naar het doel?</i>	33
6.2.1.	Twee transitiepaden	33
6.2.1.1.	Activeren en faciliteren van inwoners voor het nemen van spijtvrije maatregelen	33
6.2.1.2.	Samenbrengen en ondersteunen van bewonersinitiatieven en kleine collectieven	35
6.3.	<i>Metten is weten</i>	36



<b>Bijlage 1: Nadere toelichting duurzame warmteoplossingen voor Midden-Delfland</b>	<b>37</b>
1.1 Warmtevraag beperken en temperatuur verlagen	37
1.2 Inzet toekomstbestendige energie-infrastructuur en warmte-oplossingen	39
1.3 Overstappen naar duurzame warmtebronnen	41
<b>Bijlage 2: Selectiecriteria en transitiepaden</b>	<b>43</b>
2.1 Selectiecriteria	43
2.2 Transitiepaden	44
<b>Bijlage 3: Koeling</b>	<b>45</b>
3.1 Voorkomen dat gebouwen verregaand opwarmen	45
3.2 Het actief koelen van gebouwen en/of ruimtes om warmte kwijt te raken	45
<b>Bijlage 4: Besparingsmaatregelen</b>	<b>48</b>
4.1 Voorbeeldwoning 1946-1964	48
4.2 Voorbeeldwoning 1965-1974	49
4.3 Voorbeeldwoning 1975-1982	50
4.4 Voorbeeldwoning 1983-1991	51
4.5 Voorbeeldwoning 1992-2005	52
4.6 Voorbeeldsysteem warmtepomp	52
<b>Bijlage 5: Conclusies vergelijkende analyses</b>	<b>54</b>
5.1 Conclusies per modelanalyse	54
5.2 Conclusie per warmteoplossing en isolatie	56
<b>Bijlage 6: Nederlands klimaatakkoord en financieringsinstrumenten</b>	<b>58</b>
6.1 Subsidieregelingen	58
6.2 Financiering	59
6.3 Overig	59
<b>Bijlage 7: Begrippenlijst</b>	<b>60</b>

---

# 1. Inleiding

## 1.1. Waarom een Transitievisie Warmte?

Op dit moment worden de meeste woningen in Nederland verwarmd met aardgas. Ook koken veel mensen op aardgas. Aardgas is een fossiele bron. Dit betekent dat het eindig is en op raakt. Veel van het aardgas wordt onder de grond vandaan gehaald, bijvoorbeeld in Groningen waar dit zorgt voor aardbevingen. Daarnaast veroorzaakt het gebruik van aardgas CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit zorgt voor de opwarming van de aarde. Opwarming van de aarde heeft grote gevolgen, zoals extreme temperaturen en overstromingen. Tenslotte stijgt de prijs van aardgas.<sup>1</sup> Dit zijn allemaal redenen waarom we in Nederland geen aardgas meer willen gebruiken in 2050.

Om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verlagen, zijn er afspraken gemaakt in het Klimaatakkoord. Een van deze afspraken is, dat elke gemeente voor het einde van 2021 een Transitievisie Warmte (TVW) heeft opgesteld. De TVW beschrijft hoe, met de kennis van nu, wordt toegewerkt naar een toekomstige duurzame warmtevoorziening zonder aardgas. De TVW geeft inzicht in duurzame alternatieven. En de stappen die daarbij horen.

De TVW wordt ten minste elke vijf jaar herijkt. Op deze manier kunnen we, waar nodig, bijsturen en aanpassen aan innovaties, nieuwe inzichten en een veranderende maatschappelijke context. Deze TVW is opgesteld in een tijd dat de overstap naar aardgasvrij nog lang niet overal haalbaar is. Op landelijk niveau wordt daarom nog gesproken over de invulling van financiële voorwaarden om de overstap voor iedereen betaalbaarder te maken. Als gemeente wachten we op wetgeving die het voor ons mogelijk maakt om meer sturing te geven aan de warmtetransitie in onze buurten. We zitten dus in een tussenfase: we willen voortgang boeken, maar zijn als gemeente deels afhankelijk van andere partijen. Daarom worden er op dit moment nog geen definitieve keuzes gemaakt voor de uiteindelijke warmteoplossingen per buurt. Wel willen we inzicht geven in oplossingen waarmee nu al stappen kunnen zetten en waarvan we geen spijt krijgen, de spijtvrije oplossingen.

## 1.2. De Nederlandse transitie naar aardgasvrij

Nederland werkt hard aan het verduurzamen van de gebouwde omgeving. In 2019 ondertekenden overheden, organisaties en bedrijven het Klimaatakkoord. Aan vijf sectortafels zijn afspraken gemaakt voor een pakket aan maatregelen om de Nederlandse doelstelling -de uitstoot van broeikasgassen tot 2030 met 49 procent verminderen ten opzichte van 1990- te realiseren. Aan de sectortafel Gebouwde Omgeving is afgesproken om in 2050 een volledig aardgasvrije gebouwde omgeving te hebben.

Het Klimaatakkoord vraagt gemeenten om te werken aan plannen op drie niveaus, waartussen afstemming plaatsvindt:

### Regionale Energie Strategie

Op regionaal niveau werken we aan de Regionale Energie Strategie (RES). In de RES brengen we duurzame energiebronnen in de regio in kaart. We stemmen af met onze bureaus en onderzoeken samen welke plekken in de regio het meest geschikt zijn voor welke manier van grootschalige energie-opwek. Gemeente Midden-Delfland ligt in de RES-regio Rotterdam Den Haag. In de zomer van 2021 is de RES 1.0 vastgesteld door de raad van Midden-Delfland. Onderdeel van de RES is de Regionale Structuur Warmte (RSW) waarmee we de regionale beschikbare warmtebronnen, het verdeelvraagstuk van warmte binnen de regio, de benodigde infrastructuur en de ruimtelijke impact en kosten in beeld brengen.

---

<sup>1</sup> De prijsstijging zit deels in een verwachte jaarlijkse verhoging van energiebelasting op aardgas om mensen aan te sporen een overstap naar meer duurzame alternatieven te maken.

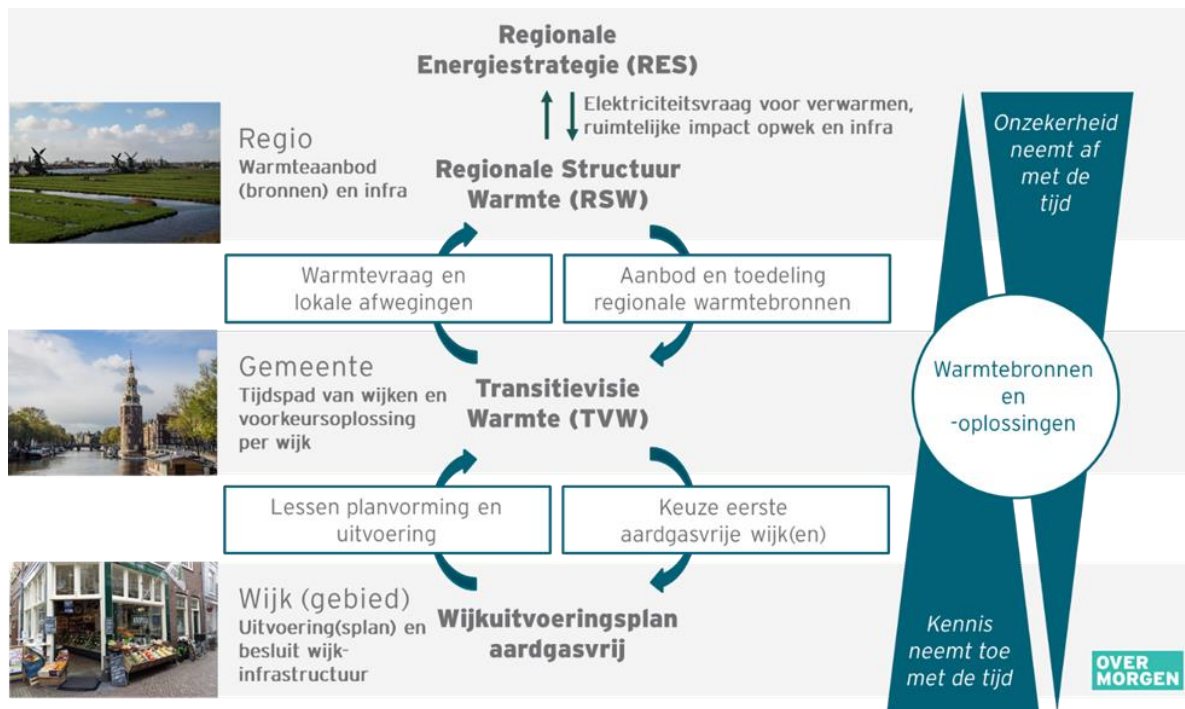
## Transitievisie Warmte

Op gemeentelijk niveau werken we aan de Transitievisie Warmte (TVW). De TVW beschrijft hoe gebouweigenaren, samen met de gemeente, professionele partners en inwoners de warmtevraag in de gebouwde omgeving op een duurzame manier kunnen invullen. En in welk tempo dat zal verlopen. In de TVW worden geen keuzes gemaakt voor definitieve warmteoplossingen. Dat gebeurt in de uitvoeringsplannen.

## Uitvoeringsplannen

Voor de buurten of gebieden waar gestart wordt met een aanpak naar aardgasvrij, wordt op buurtniveau een concreet uitvoeringsplan opgesteld. Daarbij worden inwoners, overige gebouweigenaren en andere belanghebbenden nauw betrokken. In het uitvoeringsplan worden de definitieve keuzes gemaakt en wordt duidelijk hoe en wanneer de buurt aardgasvrij wordt.

Onderstaande figuur geeft de samenhang tussen bovenstaande planniveaus weer.



Figuur 1. Plannen op drie niveaus

### 1.3. De aanpak van Midden-Delfland

Gemeente Midden-Delfland werkt samen met professionele partners binnen de gemeente aan een duurzame leefomgeving. De gemeente heeft de ambitie gesteld om in 2050 CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn. 2050 klinkt nog ver weg, maar de overstap naar een aardgasvrije gemeente is een enorme klus. Hiermee moeten we op tijd beginnen. In hoofdstuk 4 gaan we verder in op deze opgave voor Midden-Delfland.

We zijn al gestart met de verduurzaming van de warmtevraag. Nieuwbouwontwikkelingen die binnen de gemeente plaatsvinden, worden sinds de zomer van 2018 aardgasvrij gerealiseerd. Voor verduurzaming van de bestaande bouw kunnen inwoners terecht bij het Energieloket<sup>2</sup> van de gemeente. Diverse partijen werken binnen het Energieloket aan het stimuleren van isolatie- en andere besparingsmaatregelen door inwoners en ondernemers. Gemeente Midden-Delfland is ook actief betrokken bij het warmteproject WarmtelinQ (Leiding door het Midden),

<sup>2</sup> De gemeente is op het moment van schrijven aangesloten bij de WoonWijzerWinkel.

waarbij een warmteleiding deels over het grondgebied van de gemeente langs de A4 komt. Misschien biedt dit in de verdere toekomst de mogelijkheid om woningen van duurzame warmte te voorzien.

Ook de glastuinbouw zet duurzame stappen. Greenport West-Holland heeft in alle regio's met glastuinbouw, waaronder voor Midden-Delfland, een gebiedsvisie opgesteld. Daarin is de ontwikkeling naar een duurzame energievoorziening vastgesteld. In de gebiedsvisie is gekeken naar de ruimtelijke ordening, onder- en bovengrond ruimtebeslag, versnelling van de ontwikkeling van de businesscase voor de voorziening van CO<sub>2</sub> en warmte en elektra en het buitengebied in 2030. Daarnaast is er een samenwerking met buurgemeente Westland voor het realiseren van geothermielocaties in glastuinbouwgebieden (Warmtesysteem Westland). De industrie en landbouw maken binnen de eigen sectortafels afspraken over verduurzaming. De TVW heeft een focus op de gebouwde omgeving.



In Midden-Delfland werken we samen met onze strategische partners aan een duurzame gemeente. In 2020 stelden we als gemeente met Stichting Wonen Midden-Delfland, netbeheerder Capturam en energiecoöperatie EnergieC Midden-Delfland een Startnotitie op.<sup>3</sup>

In deze Startnotitie beschreven we:

- Waarom we een TVW opstellen en hoe deze samenhangt met andere planvorming rondom de energietransitie in de gebouwde omgeving
- Welke kaders we met partners hebben afgesproken
- Wie we op welke manier betrekken bij de TVW
- Welke processtappen we doorlopen richting een TVW

De warmtetransitie kent ingewikkelde vraagstukken. Vraagstukken die de gemeente niet alleen kan oplossen. Om die reden is de TVW samen met professionele partners tot stand gekomen. Deze partners inspireren elkaar en bouwen gezamenlijk aan de collectieve kennis die zo belangrijk is in deze transitie. De bestuurders van de ondertekenaars van de Startnotitie zitten in de Stuurgroep voor de Transitievisie Warmte. Daarnaast onderschrijft provincie Zuid-Holland de TVW van Midden-Delfland.

De Projectgroep (met daarin een afvaardiging van bovengenoemde partijen) kwam tijdens het ontwikkelen van de TVW elke drie weken samen. Ook zijn inwoners betrokken bij het proces. Er is een animatie gemaakt voor inwoners waarin wordt uitgelegd wat een TVW is. Er is een digitale enquête gehouden om input op te halen voor de uitgangspunten voor de warmtetransitie (26 november t/m 13 december 2020). Op 8 september 2021 is tijdens een informatieavond toelichting gegeven over de concept resultaten van het TVW-onderzoek. Tijdens die bijeenkomst is ook input opgehaald voor de uitvoering van de TVW. Betrokken inwoners zijn in twee sessies van een Meedenkgroep bijeen gekomen om tussentijdse resultaten van de TVW te bespreken.

<sup>3</sup> De Startnotitie is **hier** terug te lezen op de website van de gemeente, agendapunt 5b van de gemeenteraadsvergadering van 7 juli 2020.



Voorbeeld 1. Deze woningen in Midden-Delfland hebben maximale dakisolatie gekregen met een r-waarde van 6, gecombineerd met zon op dak, foto Citta Energiek.

#### **1.4. Leeswijzer**

In het volgende hoofdstuk lichten we de gezamenlijke uitgangspunten uit de Startnotitie toe waarop deze TVW is gebaseerd. Vervolgens gaan we in hoofdstuk 3 in op de techniek en de verschillende duurzame warmteoplossingen. In hoofdstuk 4 geven we richting aan een aardgasvrij Midden-Delfland met de analyse. We zoomen in op de opgave in Midden-Delfland en op de technische, vergelijkende analyse die is uitgevoerd als basis voor deze TVW. In hoofdstuk 5 bespreken we de transitiepaden die daarbij horen. Hoofdstuk 6 gaat in op de vervolgstappen.



Voorbeeld 2. Met een infrarood-panel heeft deze bewoner van Midden-Delfland zijn werkkamer comfortabel verwarmd, foto Citta Energiek

## 2. Uitgangspunten

De warmtetransitie gaat iedereen in Midden-Delfland raken. Daarom is het belangrijk om te weten hoe onze inwoners en de betrokken partijen hierin staan. In de Startnotitie uit 2020 zijn belangrijke uitgangspunten voor de warmtetransitie in Midden-Delfland vastgesteld. Deze uitgangspunten zijn besproken met de Projectgroep en de Meedenkgroep. Daarnaast zijn de uitkomsten van de inwonersenquête gebruikt om de uitgangspunten aan te vullen.

In dit hoofdstuk bespreken we de uitgangspunten één voor één. In de blauwe tekstvakken staat hoe de uitgangspunten zich verhouden tot de uitkomsten van de enquête.

### 2.1. Realistisch en betaalbaar

*Het uitgangspunt is een warmtetransitie die voor inwoners, bedrijven en instellingen realistisch en betaalbaar is. We gaan uit van de oplossingen met de laagste maatschappelijke kosten. Ook is het streven dat de overstap naar aardgasvrij voor inwoners woonlastenneutraal zal uitpakken.*

We streven naar woonlastenneutraliteit voor inwoners en ondernemers van Midden-Delfland. Dit is in lijn met het Nederlandse Klimaatakkoord. Ook andere partijen (zoals de woningcorporatie, netbeheerder en eventuele warmtebedrijven) moeten de investeringen kunnen verantwoorden. Uitgangspunt is daarom dat we kiezen voor oplossingen waarvan we verwachten dat de maatschappelijke kosten het laagst zijn. Als gemeente streven we kostenneutraliteit na, maar we beseffen dat het een opgave is om dit voor elkaar te krijgen. Daarbij hebben wij als gemeente de landelijke politiek nodig.

Wanneer inwoners gevraagd wordt wat zij belangrijk vinden als hun woning aardgasvrij wordt, geeft de meerderheid (74%) aan een betaalbaar aanbod belangrijk te vinden. Er is ook gevraagd naar de zorgen. Iets meer dan 65% van hen geeft aan zich zorgen te maken over de kosten. In bijlage 6 hebben we een overzicht opgenomen van de financiële middelen zoals subsidies die nu vanuit de overheid beschikbaar zijn.

### 2.2. Leren door te starten

*We willen ondanks snelle ontwikkelingen starten met de warmtetransitie. Door te starten leren we, verminderen we onzekerheden en kunnen we kansen als subsidies of regionale bronnen aangrijpen wanneer die zich voordoen.*

Tegelijkertijd willen we niet hals over kop van start gaan met het aardgasvrij maken van wijken. Middels isolatie en energiebesparing is op korte termijn veel te winnen. Daarnaast bereiden we de woningen ook voor op de overstap naar een aardgasvrij alternatief in de toekomst.

### 2.3. Betrekken inwoners

*Onze inwoners worden geïnformeerd en betrokken bij zowel de TVW als de uitvoering.*

Zonder draagvlak bij inwoners en ondernemers uit de gemeente zal de warmtetransitie niet slagen. Plannen voor de warmtetransitie komen daarom toegankelijk, participatief en democratisch tot stand. We werken aan draagvlak door eerlijk en duidelijk over de warmtetransitie te communiceren. Dat doen we zowel tijdens het opstellen van de Transitievisie Warmte als daarna. Hierbij richten we ons op particuliere woningeigenaren, maar ook op huurders van (corporatie)woningen. We gaan de maatschappelijke dialoog aan en luisteren goed naar de wensen, zorgen en voorkeuren van onze inwoners en ondernemers. Aan de hand van de transitiepaden die in deze TVW omschreven worden, weet de gemeente welke warmteoplossing of campagne het beste past bij de buurten in de gemeente. Aan de hand van die transitiepaden informeert en betreft de gemeente de inwoners. De gemeente kan per transitiepad de juiste handvatten bieden. Deze handvatten stimuleren de gemeente, inwoners en professionele partners om

stappen te zetten richting een aardgasvrije gemeente. De gemeente kijkt dus niet alleen naar het einddoel, om in 2050 aardgasvrij te zijn, maar werkt ook nu al aan het isoleren en verduurzamen van de woningen.

Inwoners vinden het belangrijk om tijdig geïnformeerd te worden (50%). In de enquête geven bijna alle inwoners (96%) aan graag geïnformeerd te worden tijdens het proces van de TVW. De meeste inwoners geven voorkeur aan een digitale manier van informeren, zoals e-mail, digitale nieuwsbrief, social media of een website. Een kleiner deel van de respondenten (24%) geeft aan hier graag een brief over te ontvangen.

Wanneer een wijk daadwerkelijk van het aardgas af gaat, hebben de meeste inwoners voorkeur voor een meer traditionele vorm van informeren, zoals via een persoonlijke brief en/of informatieavonden.

Wanneer er op gemeentelijk niveau plannen worden gemaakt om woningen te voorzien van duurzame warmte, geeft 13% aan hierover niet te willen meedenken. Daarnaast geeft 16% aan pas te willen reageren als er een concreet plan is. Verder de meeste inwoners willen wel betrokken worden bij het maken van een plan voor de wijk waarin zij wonen. Dit kan op verschillende manieren, bijvoorbeeld via een online enquête (28%), een inwonerspanel (24%) of een inwonersbijeenkomst (18%).

#### **2.4. Kernwaarden Cittaslow**

*De Transitievisie Warmte past bij de duurzame kernwaarden van de gemeente en de uitgangspunten van Cittaslow.*

In het coalitieprogramma 'duurzaam vooruit' is duurzaamheid vanuit de filosofie van Cittaslow opgenomen als een belangrijke pijler binnen de gemeente. Een Cittaslow richt zich op de mens in een duurzame omgeving, is innovatief en stelt identiteit en cultuurhistorie hierin centraal. We streven naar een duurzame omgeving met een kwalitatief hoogwaardig landschap, waar een krachtige sociale gemeenschap aanwezig is die we als gemeente ondersteunen (bron: cittaslow.nl).

#### **2.5. Integraal werken en koppelkansen**

*In het bepalen van een tijdsplan van wijken wordt integraal gekeken naar kansen en wensen in de wijken en worden koppelkansen met andere opgaven in de leefomgeving meegenomen.*

De warmtetransitie heeft een ruimtelijke impact. Naast de warmtetransitie spelen er in de gemeente andere opgaven in de leefomgeving. Denk bijvoorbeeld aan herinrichtingsprojecten, planmatig onderhoud en renovatieopgaven van de woningcorporatie, vervanging van wegdek, maatregelen in het kader van klimaatadaptatie of werkzaamheden aan riolering.

Als dat mogelijk is, stemmen we de fasering van de warmtetransitie in de verschillende buurten af op deze andere werkzaamheden. Zo kunnen we kosten besparen en verminderen we overlast voor de inwoners en ondernemers in de gemeente. Hierbij gaan we uit van een realistische planning en staan uitvoerbaarheid en (financiële) haalbaarheid voorop.

#### **2.6. Startmotor woningcorporatie**

*De woningcorporatie kan als startmotor voor de rest van de gemeente fungeren, wanneer de warmtetransitie leidt tot meerwaarde voor huurders en past bij de bredere opgave van het vastgoed.*

In het Klimaatakkoord zijn woningcorporaties aangewezen als 'startmotor' van de warmtetransitie. Dat is zo afgesproken omdat woningcorporaties beslissen over een groot deel van de woningen in Nederland. Zo kunnen zij gemakkelijk afspraken maken met bijvoorbeeld installatiebedrijven. Ook hebben woningcorporaties een maatschappelijke taak en hebben ze bij investeringsbeslissingen meestal de lange termijn in het achterhoofd.



In Midden-Delfland heeft Woningcorporatie Wonen Midden-Delfland 21 procent van het vastgoed in bezit. Wanneer een woningcorporatie stappen zet naar aardgasvrij, kunnen particuliere woningbezitters hierbij aanhaken. Hierbij garanderen we dat er geen onevenredig deel van de investering of de risico's bij de woningcorporatie of haar huurders terecht komen.

Naast de woningcorporatie worden inwoners als een belangrijke startmotor gezien voor Midden-Delfland. In hoofdstuk 5 gaan we hier verder op in.

## **2.7. Samenwerken**

*We moeten samenwerken om de uitvoering van de warmtetransitie te realiseren. Ook maken we tijdens het opstellen van de Transitievisie Warmte optimaal gebruik van elkaars kennis, expertise en middelen.*

De warmtetransitie heeft impact op alle partners, ondernemers en inwoners in Midden-Delfland. Gemeente Midden-Delfland heeft een regierol in de totstandkoming van de Transitievisie Warmte. Hierbij houdt de gemeente rekening met alle belangengroepen. De gemeente organiseert binnen de kaders van de gemeenteraad en het Klimaatakkoord het maatschappelijke proces in samenwerking met partners, inwoners en bedrijven. Het doel is een Transitievisie Warmte die wordt gedragen door onze partners, waar inwoners bij zijn betrokken en actief over zijn geïnformeerd.

De warmtetransitie pakken we dus samen aan. Daarbij hebben we oog voor individuele mogelijkheden en keuzevrijheid.

## **2.8. Regionale afstemming**

*We stemmen de Transitievisie Warmte af met de Regionale Energiestrategie (RES) en de Regionale Structuur Warmte (RSW).*

De energie-infrastructuur in de gemeente is onlosmakelijk verbonden met die van de andere gemeenten in de regio. Daarom werkt de gemeente samen met de 22 andere gemeenten in de regio Rotterdam-Den Haag aan de RES en de RSW. Na het vaststellen van de TVW onderzoeken we welke kansen de ligging tussen de steden en de glastuinbouw van het Westland ons biedt. We kijken hoe we kunnen bijdragen aan het mogelijk maken van de regionale plannen.

### 3. Duurzame warmteoplossingen

Op hoofdlijnen onderscheiden we drie alternatieven voor de warmtevoorziening op aardgas:

1. All-electric
2. Hybride en duurzaam gas
3. Collectieve warmte

Een duurzame warmteoplossing vraagt om aanpassingen in het gebouw, om passende energie-infrastructuur en om een duurzame bron. De oplossingen verschillen in de noodzakelijke maatregelen in het gebouw, in de wijk, aan beschikbare bronnen en in het typische toepassingsgebied. De tabel hieronder vat de karakteristieken van de verschillende warmteoplossingen samen.

Tabel 1. Overzicht verschillende warmteoplossingen

	All-electric	Hybride + duurzaam gas	Collectieve warmte (> ca 70°C)	Collectieve warmte (40-70°C)	Collectieve warmte (Lokale bronnetten)
<b>1 In het gebouw</b>	E-koken Basisisolatie LT-afgiftesysteem Warmtepomp	E-koken Basisisolatie Hybride Warmtepomp	E-koken Basisisolatie Afleverzet	E-koken Basisisolatie LT-afgiftesysteem Afleverzet Warmwatervoorziening	E-koken Basisisolatie LT-afgiftesysteem Warmtepomp
<b>2 In de wijk</b>	Verzwaard elektriciteitsnet	Bestaand gasnet Verzwaard elektriciteitsnet	Warmtenet (collectieve warmtepomp)	Warmtenet (collectieve warmtepomp)	Bronnet
<b>3 Bronnen</b>	Landelijk elektriciteitsnet	Landelijk gasnet met op termijn duurzaam gas en landelijk elektriciteitsnet	Hoogwaardige restwarmte Geothermie Biomassa Aquathermie	Laagwaardige restwarmte Ondiepe geothermie Aquathermie	Aquathermie, WKO
<b>Typische toepassing</b>	Woningen ≥ 1990 Nieuwbouw in lage dichtheden	Gebouwen < 1920 Gebouwen zonder perspectief op een andere optie	Gebouwen > 1950 met hoge dichtheden	Grootschalige nieuwbouw in hoge dichtheden	Utiliteitsbouw > 1950

#### 3.1. Duurzame warmteoplossingen op hoofdlijnen

In dit hoofdstuk omschrijven we de verschillende duurzame warmteoplossingen. Daarnaast is in bijlage 1 een uitgebreidere omschrijving opgenomen.

##### All-electric

In een all-electric gebouw wordt ruimteverwarming, warm tapwater en koken (indien van toepassing) elektrisch gedaan. Koken vindt plaats met inductie of keramisch en verwarming gebeurt in de meeste gevallen met een warmtepomp of infrarood-panelen. Een warmtepomp waardeert, met behulp van elektriciteit, omgevingswarmte van een lage temperatuur op naar een hogere temperatuur. Omgevingswarmte kan buitenlucht zijn of warmte uit de bodem. Warmtepompen die gebruik maken van de bodem zijn efficiënter dan warmtepompen die voor hun bron afhankelijk zijn van de buitenlucht. De temperatuur in de bodem is namelijk constanter, wat de efficiëntie ten goede komt.

All-electric is een individuele warmtevoorziening. Iedere individuele vastgoedeigenaar kan op ieder moment de keuze maken om zijn/haar woning niet alleen te isoleren, maar ook de gasgestookte Cv-ketel te vervangen door bijvoorbeeld een warmtepomp. De technische staat van het vastgoed en de aanwezige technische installaties bepalen of een gebouw geschikt is voor een overstap naar verwarming met een lagere temperatuur. Natuurlijke

momenten van vervanging of vernieuwing kunnen worden benut om technieken en maatregelen van de huidige tijd toe te passen.

Een voordeel van verwarmen met een warmtepomp is dat deze in de zomer in veel gevallen ook kan worden gebruikt om te koelen. Naast aardgasvrije verwarming gaat ook koeling een steeds belangrijkere rol spelen in de gebouwde omgeving. Beter geïsoleerde woningen raken in de zomer lastig hun warmte kwijt (als de warmte eenmaal binnen is), waardoor warmteoverlast of 'hittestress' kan ontstaan. Het voorkomen van warmteoverlast is belangrijk. Meer hierover in bijlage 4.

### Hybride / duurzaam gas

De gecombineerde inzet van gas en elektriciteit voor verwarming noemen we een hybride systeem. Hierbij wordt voornamelijk elektriciteit gebruikt om een woning met gebruik van een warmtepomp te verwarmen. Op momenten dat de warmtevraag hoog is, zoals op koude winterdagen, springt een gasgestookte installatie bij. In goed geïsoleerde woning bespaart deze combinatie al snel 70% aardgasverbruik. Wel zal het elektriciteitsverbruik stijgen.

Een groot voordeel van een hybride systeem is dat het minder eisen stelt aan isolatie en afgiftesysteem in de woning en aan het elektriciteitsnet dan all-electric verwarmen. Hybride systemen kunnen daarom als tussenstap richting all-electric op korte termijn al veel aardgasbesparing opleveren. In de toekomst kunnen ze, in combinatie met duurzame gassen als waterstof en groen gas, ook een aardgasvrije eindoplossing zijn.

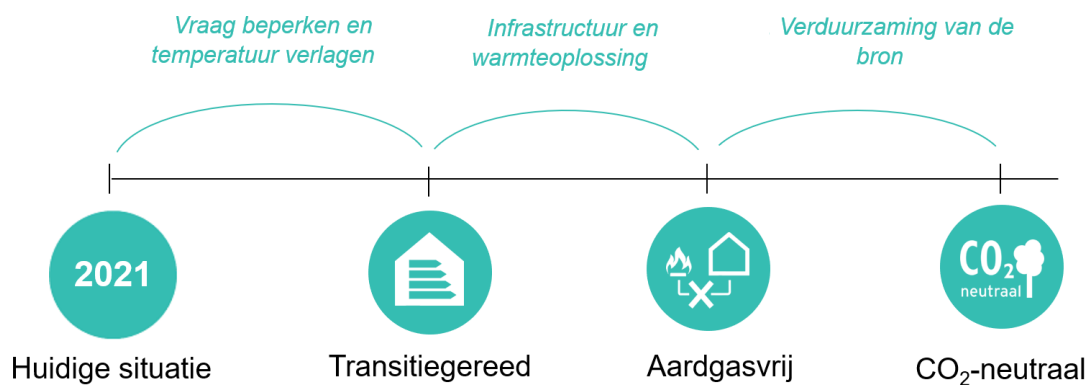
### Collectieve warmte

Een warmtenet kan vergeleken worden met een Cv-systeem zoals men dat kent uit een woning, maar dan in het groot. Vanuit een centrale opwekinstallatie wordt warm water in een gesloten systeem via warmteleidingen naar gebouwen gepompt. Het afgekoelde water stroomt daarna weer naar de opwekinstallatie om opnieuw verwarmd te worden. In de woning is qua techniek alleen een warmte-afleverzet aanwezig voor verwarming en de productie van warm tapwater. Een warmtenet voorziet niet in koeling en kan alleen op collectieve schaal worden ingezet. Het is het meest kansrijk in een stedelijke omgeving met hoge dichtheid en veel gestapelde bouw.

De temperatuur van het aangeleverde warme water moet voldoende zijn om de woningen te kunnen verwarmen. Voor warm tapwater is bij lage aanvoertemperaturen een aanvullende boostervoorziening nodig die de temperatuur naar minimaal 55°C verhoogt om legionella te doden.

## 3.2. Route naar duurzame warmteoplossingen op hoofdlijnen

Ongeacht van de gekozen duurzame warmteoplossing verloopt de route naar duurzaam verwarmen op hoofdlijnen volgens onderstaande schematische weergave. Daarbij merken we op dat de onderdelen ook parallel mogen lopen:



Figuur 2. Warmtetransitie in een notendop

### 3.2.1. Warmtevraag beperken en temperatuur verlagen

Door te isoleren, besparen we direct energie en beperken we het aardgasverbruik en dus ook de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Isolatie zorgt er ook vaak voor dat een gebouw met een lagere temperatuur comfortabel verwarmd kan worden. De technische staat van het vastgoed en de aanwezige technische installaties bepalen of een gebouw geschikt is voor een overstap naar verwarming met een lagere temperatuur. We noemen een woning ‘transitiegereed’ wanneer goed genoeg is geïsoleerd om alternatieven voor aardgas met lagere temperaturen te kunnen aansluiten. Vooral voor woningen die zijn gebouwd vóór 1990 is isolatie een voorwaarde om later de overstap naar een aardgasvrije warmteoplossing te kunnen maken.

Ongeacht de warmteoplossing of het bouwjaar, is het van belang dat we de warmtevraag terugdringen en andere noodzakelijke gebouwaanpassingen maken. Natuurlijke momenten van vervanging of vernieuwing kunnen worden benut om technieken en maatregelen van de huidige tijd toe te passen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan schilmaatregelen, zoals isolatie van gevel, dak en vloer en vervanging van het glas in ramen, maar soms ook aanpassingen in de binnen-installatie, zoals aan radiatoren, ventilatie, het dichtens van kieren en elektrisch koken.

### 3.2.2. Energie-infrastructuur en warmteoplossingen

Veruit de meeste woningen in de gemeente Midden-Delfland zijn op dit moment nog aangesloten op het aardgasnet. Er zijn verschillende infrastructuren die in een buurt kunnen liggen om de verwarming van woningen mogelijk te maken. Denk aan het elektriciteitsnet, gasnet of een warmtenet. Welke infrastructuur het meest geschikt is hangt af van het type bebouwing in een buurt.

#### Elektriciteitsnet

Een woning die alleen nog is aangesloten op het elektriciteitsnet noemen we ‘all-electric’. Bij verwarming met een warmtepomp is elektriciteit dus een belangrijke energiebron. Vooral in de winter wanneer de warmtevraag het grootst is, is er een piekvraag op de koudste momenten. Bij grootschalige toepassing is verzwaring door de netbeheerder van het elektriciteitsnet nodig. Een overgang naar elektrisch verwarmen zie je dus terug in de openbare inrichting. Naast ondergrondse impact, straten gaan (deels) open om kabels te verzwaren, heeft dit ook bovengrondse impact. Op wijkniveau zullen extra installaties (transformatorruimtes, etc) verrijzen in het straatbeeld. Het is van belang dat de elektriciteit (op termijn) gelijktijdig aan het gebruik duurzaam kan worden opgewekt. Voor een duurzame toepassing zal voornamelijk gebruik worden gemaakt van zonne- en windenergie. De opwek volgt een grillig patroon, omdat zonne-energie alleen overdag kan worden gewonnen en windenergie alleen op momenten dat het waait. Het is daarom belangrijk dat warmtepompen worden gecombineerd met warmtebuffer- en opslagvaten, zodat de warmte voor een korte of een langere periode kan worden opgeslagen in deze “warmtebatterijen”. Voor het verwarmen van warm tapwater is dat eenvoudiger dan voor warmte voor ruimteverwarming. Warm tapwater wordt elke dag ongeveer evenveel gebruikt en wordt dus in de regel tijdelijk opgeslagen in een boiler.

#### Gasnet

Het duurzame alternatief dat de minste aanpassingen vraagt aan de infrastructuur is hernieuwbaar gas. Hierbij worden de bestaande aardgasleidingen behouden en het aardgas vervangen door biogas, groen gas of een andere vorm van hernieuwbaar gas zoals waterstof. Met de huidige beschikbare technieken is in Nederland echter weinig hernieuwbaar gas beschikbaar.

#### Warmtenet

Een warmtenet is een infrastructuur van ondergrondse leidingen die warm water vervoeren naar meerdere gebouwen. Deze overgang zie je dus ook terug in de openbare ruimte. Een warmtenet is een collectieve warmtevoorziening. Een warmtenet wordt niet in één keer uitgerold, maar zal gebied voor gebied ontstaan. Een warmtenet moet in een relatief kort tijdsbestek worden ontwikkeld, om zodoende snel voldoende aansluitingen te krijgen waarmee de hoge investeringskosten zijn gedekt.

De investeringen in de infrastructuur van warmtenetten zijn relatief hoog. Hierdoor zijn warmtenetten het meest haalbaar daar waar de warmtevraag geconcentreerd is in een klein gebied. Voorbeelden zijn buurten met veel meergezinswoningen of rijwoningen, bedrijventerreinen en glastuinbouwgebieden.

Afhankelijk van de behoefte kunnen warmtenetten op verschillende temperaturen ontwikkeld worden.

#### *Bronnet*

Bij meerdere gebruikers van energie uit de bodem, kunnen meerdere bodemlussen worden gedeeld of kan er een collectief bronnet ontstaan waarbij Warmte Koude Opslag (WKO) wordt ingezet. WKO is een vorm van all-electric die veelal interessant is wanneer er naast warmte- ook een koudebehoefte bestaat. Het principe is vergelijkbaar met een warmtepomp, met het verschil dat bij WKO sprake is van opslag. Een WKO-systeem onttrekt energie aan de bodem om een gebouw, of meerdere gebouwen, mee te verwarmen of te koelen. De bodem wordt gebruikt om in de zomer warmte op te slaan en de koude uit de bodem te onttrekken om het gebouw mee te koelen. In de winter is het omgedraaid, dan wordt de warmte die in de bodem was opgeslagen gebruikt en wordt koude opgeslagen. WKO-systemen komen het best tot hun recht wanneer er sprake is van zowel een warmte- als een koudebehoefte. Een WKO-systeem werkt met een warmte en koude balans die zoveel mogelijk in evenwicht gehouden moet worden. Dit houdt in dat er evenveel warmte als koude wordt afgenomen.

### **3.2.3. Overstappen naar duurzame energiebronnen**

Bij de keuze voor een nieuwe energie-infrastructuur, is het belangrijk dat er nu of in de toekomst zicht is op voldoende duurzame bronnen om de infrastructuur te voeden. Dit geldt zowel voor het elektriciteitsnet, het gasnet als het warmtenet.

In veel gevallen zal de overstap op een alternatieve energie-infrastructuur nog niet volledig duurzaam zijn. Zo wordt de elektriciteit die we gebruiken in warmtepompen in Nederland nog voor een groot deel opgewekt met behulp van fossiele brandstoffen. Om volledig duurzaam te worden, moeten we alle benodigde energie in de gebouwde omgeving met duurzame bronnen opwekken. In bijlage 1 staat meer over het effect van het elektrificeren van de warmtevraag op het elektriciteitsnet. De transitie naar volledig duurzame bronnen zal verschillen per energie-infrastructuur:

- Veel warmtenetten in Nederland worden nu nog gevoed met fossiele (rest)warmtebronnen zoals aardgasgestookte installaties, fossiele elektriciteitscentrales of afvalenergiecentrales. Ook zijn gasgestookte ketels vaak nodig om op momenten met hoge warmtevraag bij te springen. Tijdens de aanleg van een warmtenet wordt vaak gebruik gemaakt van aardgasgestookte centrales, totdat voldoende volume is behaald om een overstap naar een meer duurzame bron te maken. Op termijn vervangen we deze fossiele bronnen door meer duurzame opties. Restwarmte verduurzaamt door maatregelen die genomen worden in de industrie en door de inzet van andere duurzame (transitie)bronnen zoals biomassa, geothermie, bodemwarmte, aquathermie en duurzame gassen.
- Voor de opwek van elektriciteit zullen we de komende jaren steeds meer duurzame bronnen gebruiken. In de toekomst zal de stroommix in Nederland nagenoeg helemaal duurzaam zijn, voornamelijk gevoed door wind- en zonne-energie.
- Daar waar het gasnet blijft liggen, wordt aardgas vervangen door een hernieuwbaar alternatief, zoals groen gas of waterstof.

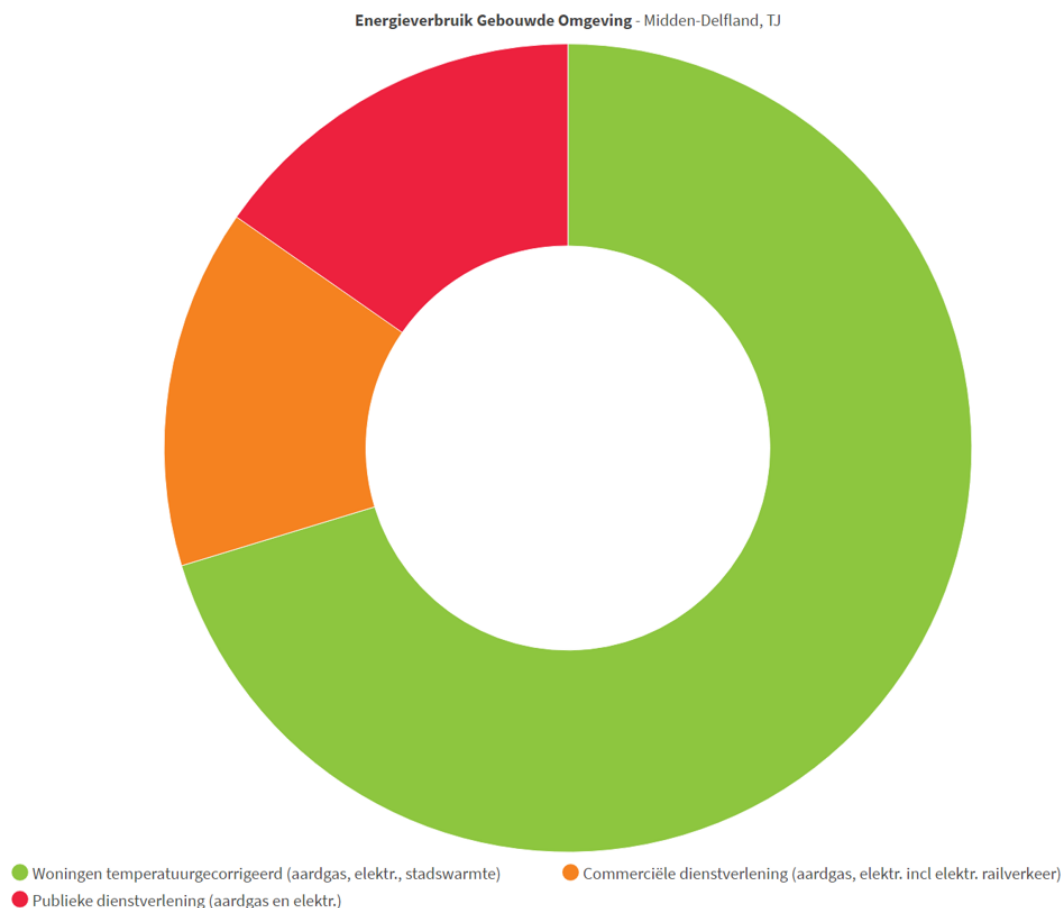
## 4. De analyse

### 4.1. De opgave in Midden-Delfland

Het grootste deel van het energieverbruik in Midden-Delfland wordt ingezet voor warmtetoepassingen. De glastuinbouw is een grote warmteverbruiker binnen Midden-Delfland. In de TVW gaan we echter alleen in op de verduurzaming van de gebouwde omgeving en wordt de glastuinbouw in dit hoofdstuk daarom buiten beschouwing gelaten. De industrie en landbouw maken binnen de eigen sector afspraken over verduurzaming.






Het grootste deel van de gebouwde omgeving in Midden-Delfland maakt op dit moment nog gebruik van aardgas om te verwarmen, voor warm tapwater en om op te koken. In gemeente Midden-Delfland staan bijna 8.000 woningen, waarvan ongeveer 6.150 eengezinswoningen. Daarnaast staan er ongeveer 1.100 andere gebouwen zoals bedrijfspanden. Ongeveer 21 procent van de woningen is in het bezit van woningcorporatie Wonen Midden-Delfland. Het woningbezit van de woningcorporatie ligt verspreid over de gemeente.

In onderstaande figuur is af te lezen hoe het energieverbruik van de gebouwde omgeving opgedeeld kan worden. Het grootste energieverbruik binnen de gebouwde omgeving van Midden-Delfland vindt plaats bij woningen. Daarom spreken we in de TVW vooral over aanpassingen aan woningen. Vastgoed met een commerciële of publieke functie willen we uiteraard ook verduurzamen.



Figuur 3. Energieverbruik gebouwde omgeving, 2019, De Klimaatmonitor

In 2019 werd er in de gemeente Midden-Delfland door woningen 9,2 miljoen m<sup>3</sup> aardgas<sup>4</sup> verbruikt. Het aardgasverbruik bij woningen toont sinds 2010 een dalende lijn. Het gasverbruik kan sterk verschillen per huishouden en is afhankelijk van het soort woning, het bouwjaar, de mate van isolatie en het gebruikersgedrag (het gebruik van verwarming en warm water). Tabel 2 laat zien hoe aardgas op dit moment in de woningen in Midden-Delfland wordt gebruikt.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het grootste deel van onze woningvoorraad heeft een Cv-ketel voor de verwarming.</li> <li>• Een particulier huishouden in de gemeente Midden-Delfland verbruikte in 2019 gemiddeld 1.375 m<sup>3</sup> aardgas per jaar.</li> <li>• De gemiddelde woning in Midden-Delfland heeft een warmtevraag van ongeveer 76 kWh/m<sup>2</sup> voor ruimteverwarming. Dat is iets lager dan gemiddeld in Nederland.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De Cv-ketel kan water tot ongeveer 90°C verwarmen, dat vervolgens door de radiatoren stroomt en onze woningen verwarmt. Met deze temperatuur kunnen ook slecht geïsoleerde woningen verwarmd worden.</li> <li>• Veel woningen zijn gebouwd met een verwarmingsinstallatie die gebaseerd is op deze hoge temperatuur. Verwarmen met een lagere temperatuur bespaart energie maar vraagt ook de nodige aanpassingen. Woningen moeten goed geïsoleerd zijn om met een lagere temperatuur verwarmd te worden.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bijna 80 procent van het aardgas in een woning wordt gebruikt voor verwarming.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer dan 15 procent wordt gebruikt voor warm water, met name douchen.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor koken wordt maar een heel klein deel van het aardgas gebruikt, minder dan 5 procent.</li> </ul>

Tabel 2 De huidige situatie

## 4.2. Vergelijkende analyse

Omdat we inwoners in Midden-Delfland een goed beeld van de mogelijkheden voor een aardgasvrije warmtevoorziening willen geven, hebben we naar verschillende analyses gekeken. Het Klimaatakkoord geeft richting met de opdracht om naar de laagste maatschappelijke kosten te kijken.

De laagste maatschappelijke kosten omvatten de totale kosten van de maatregelen aan gebouwen, aan de energie-infrastructuur en aan de bron, productie en levering van energie om een wijk aardgasvrij te maken. Daarbij worden niet alleen de investeringen, maar ook onderhoud en operationele kosten meegenomen, inclusief de energierekening van de eindgebruiker, gedurende een periode van 30 jaar. Bij het bepalen van deze kosten wordt

<sup>4</sup> Klimaatmonitor, Rijkswaterstaat, 2019, DASHBOARD - Energieverbruik - Midden-Delfland (databank.nl).

rekening gehouden met zaken zoals onzekerheid in het prijspeil, het benutten van natuurlijke momenten en technische varianten binnen de warmteopties.

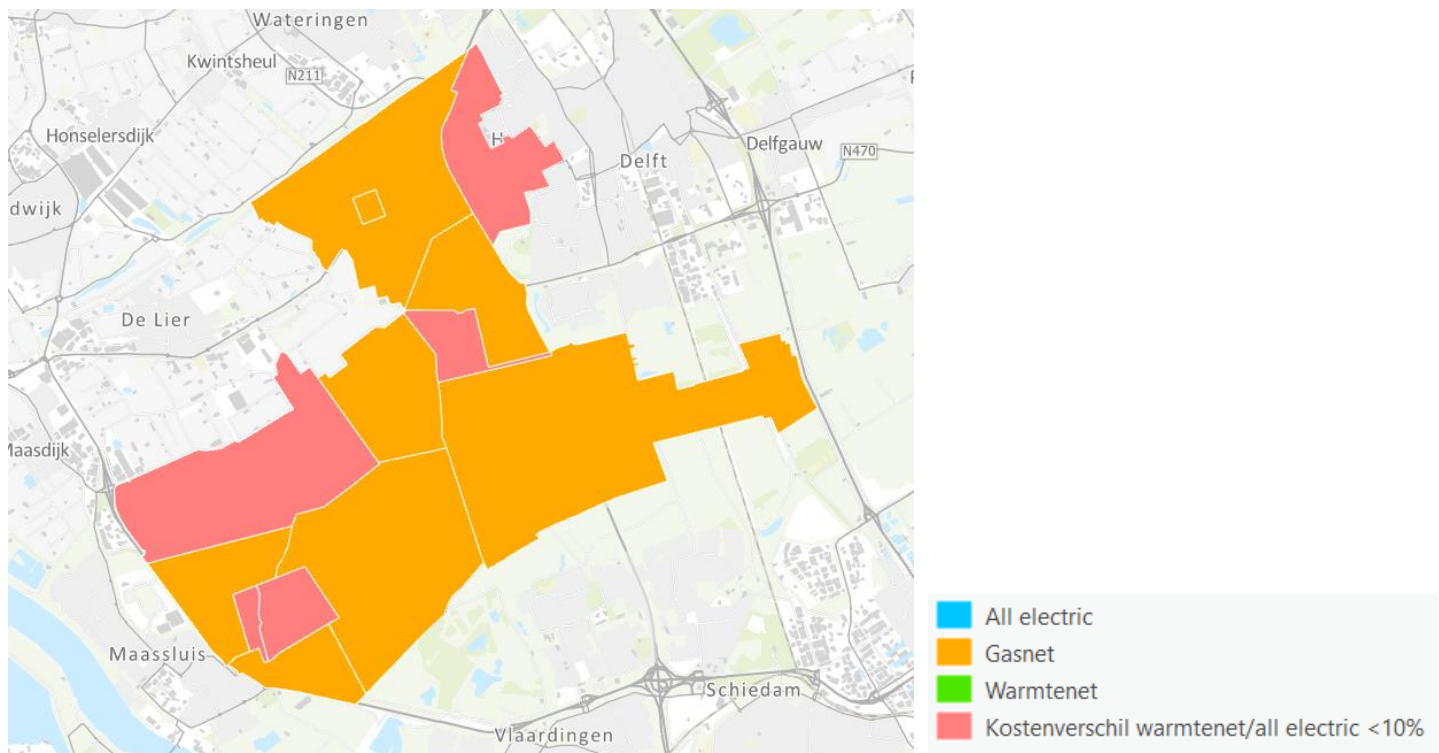
Als basis voor deze TVW hebben we gebruik gemaakt van analyses en data die ons inzicht geven in de maatschappelijke kosten van de verschillende aardgasvrije warmteoplossingen voor de gemeente Midden-Delfland. Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende modellen:

- **De Startanalyse:** een doorrekening van alle gemeenten met het Vesta MAIS model door Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Een toelichting op de startanalyse is te vinden op de website van het PBL<sup>5</sup>
- **Het Openingsbod Warmtetransitie** van netbeheerder Capturam
- **Het Warmtetransitie Model:** een doorrekening van de maatschappelijke transitiekosten per buurt voor verschillende warmteoplossingen door Over Morgen

De uitkomsten van deze modellen kunnen worden gebruikt om een indruk te krijgen van de mogelijkheden en onmogelijkheden in de gemeente. Door verschillen tussen de modellen, verschillen de uitkomsten van de modellen ook van elkaar. Dat heeft een aantal oorzaken:

- De drie modellen werken met verschillende scenario's. Met name de aannames met betrekking tot de toekomstige beschikbaarheid van duurzame gassen heeft grote invloed op de uitkomsten
- De buurten in Midden-Delfland zijn divers van samenstelling. Daardoor is het lastig om op buurtniveau één warmteoplossing te kiezen die voor de hele buurt de beste optie zal zijn
- In veel van de buurten komen relatief veel rijwoningen uit de periode 1950-1975 voor. Voor deze woningen geldt dat de maatschappelijke kosten van zowel een warmtenet als een all-electric-oplossing (met de kennis van nu) dicht bij elkaar liggen en relatief hoog zijn

#### 4.2.1. Startanalyse – PBL

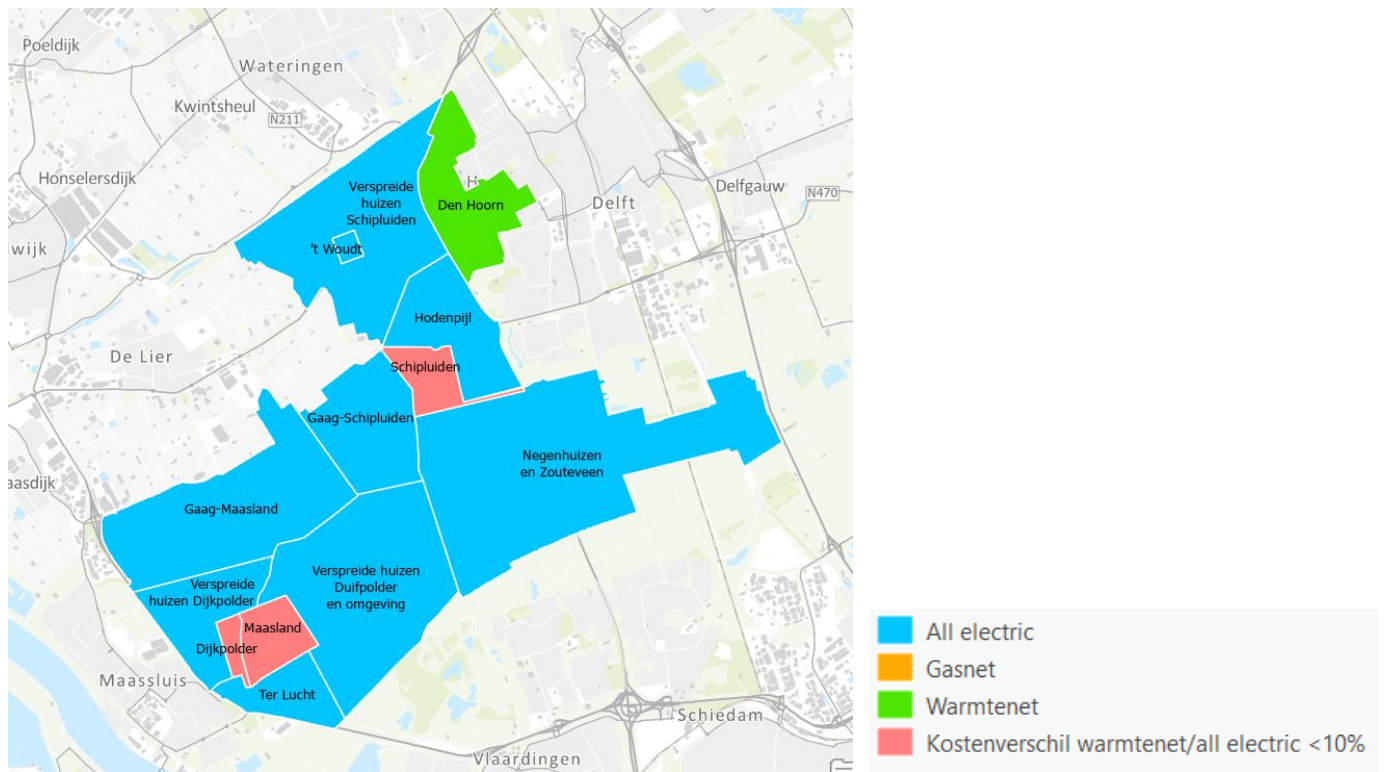


Figuur 4. Uitkomsten Startanalyse PBL

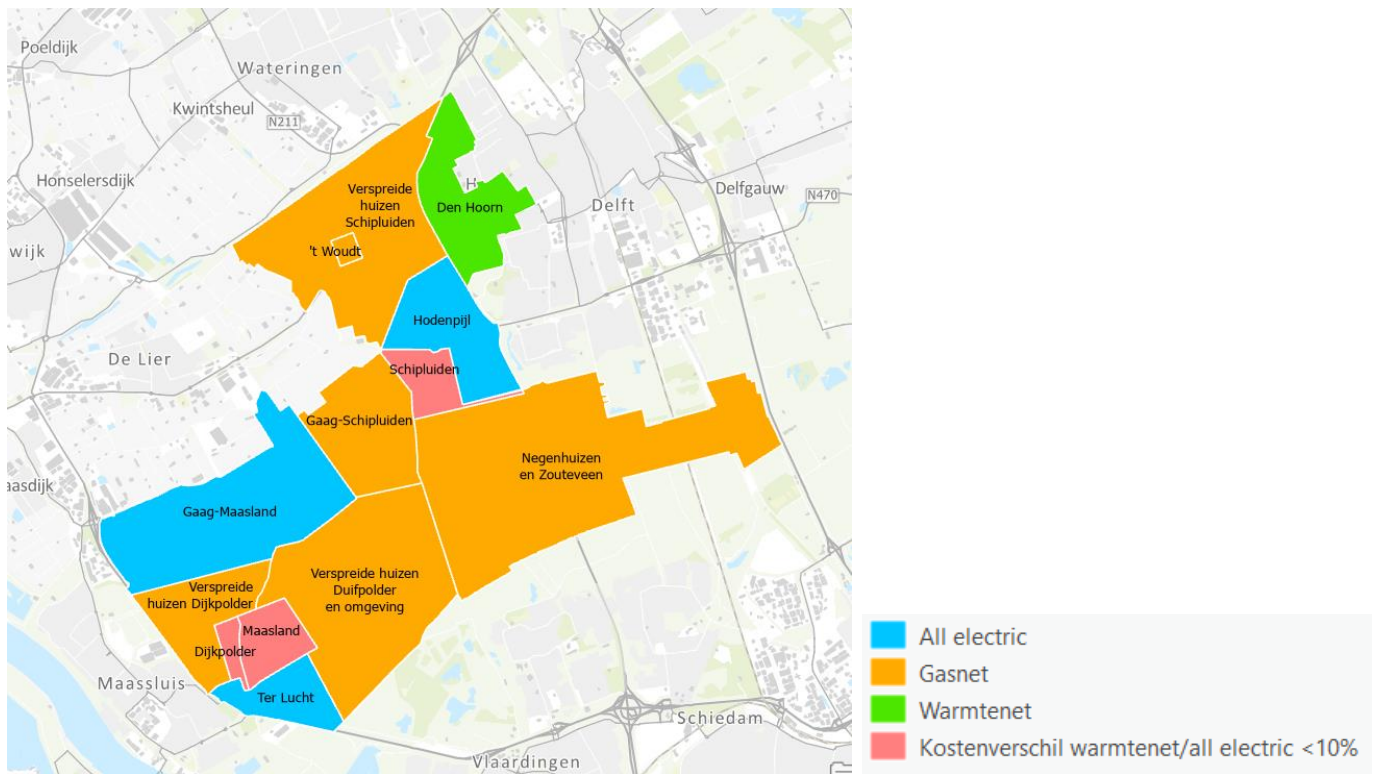
<sup>5</sup> <https://themasites.pbl.nl/leidraad-warmte/2020/>.



#### 4.2.2. WTM - Over Morgen

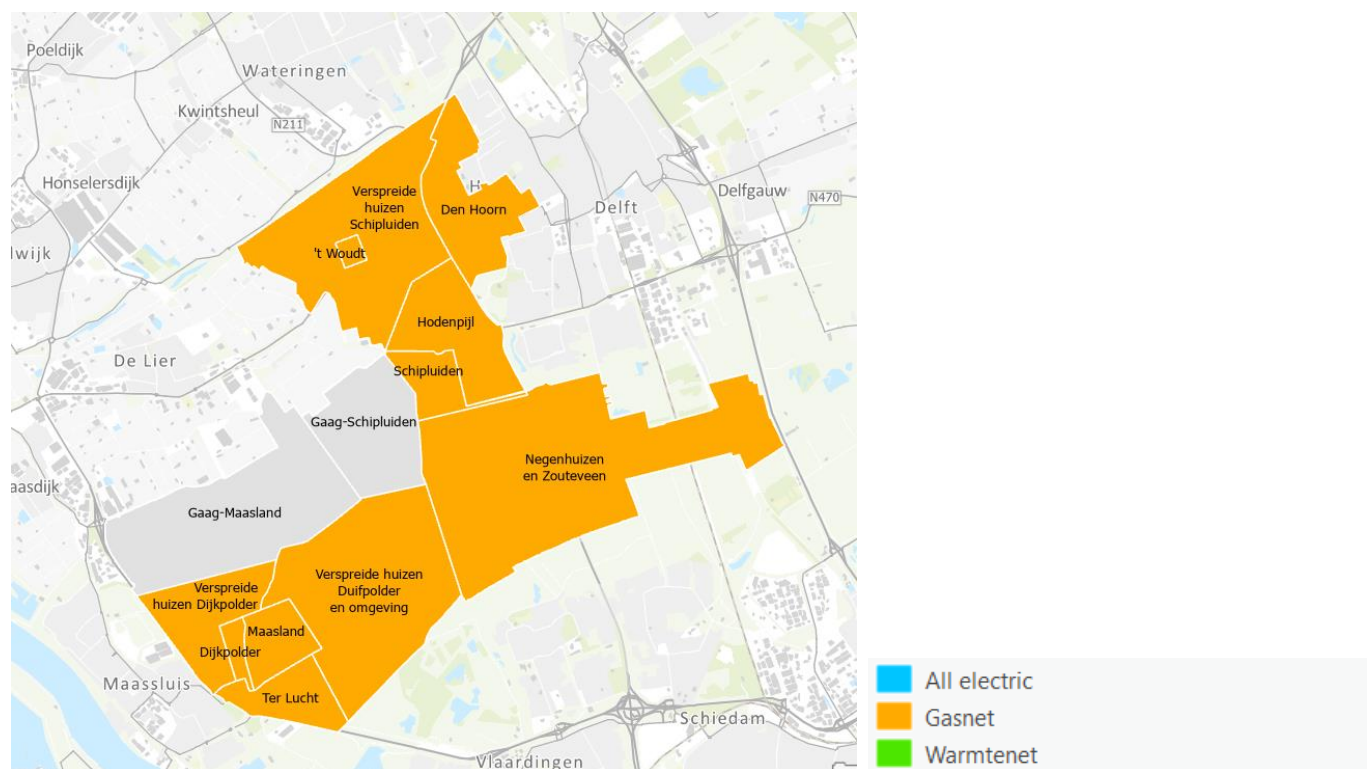


Figuur 5 Uitkomsten van het Warmtetransitiemodel van Over Morgen (scenario beperkt groen gas)

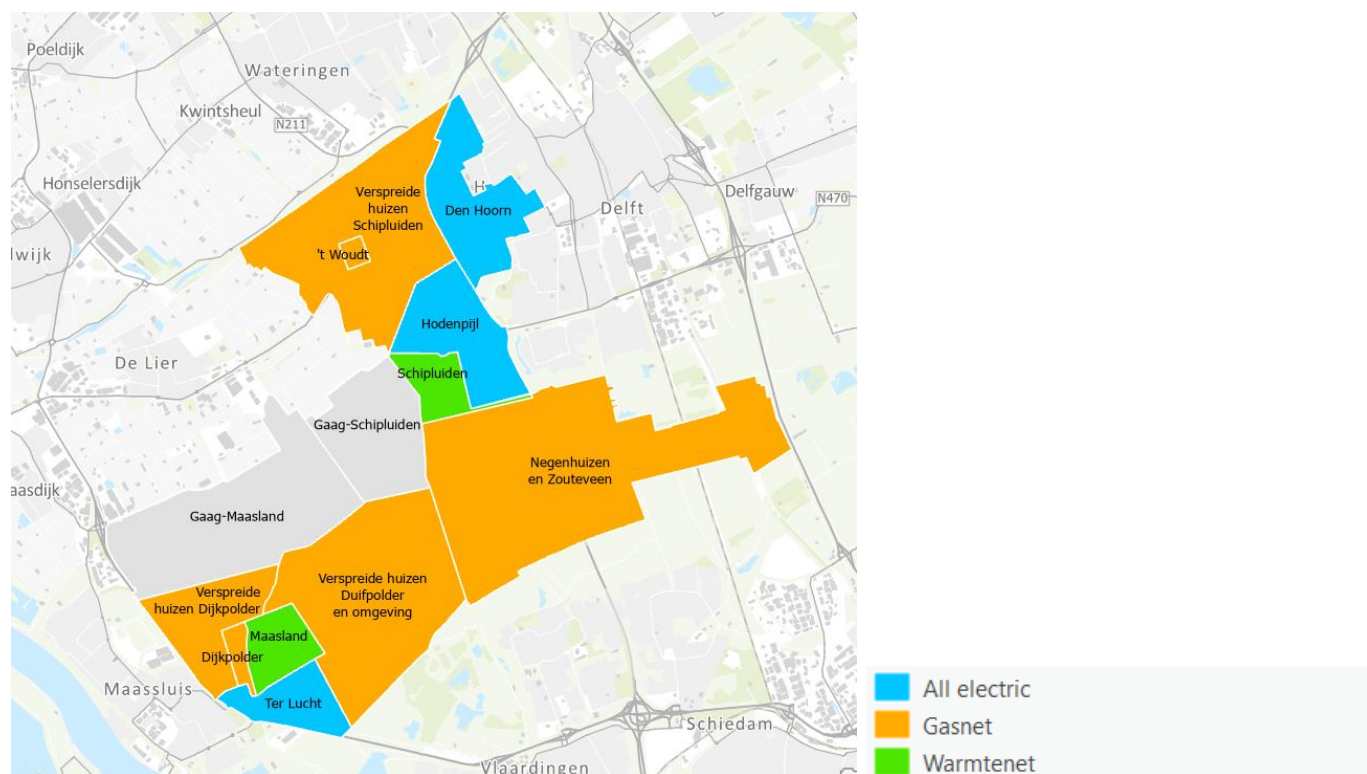


Figuur 6. Uitkomsten van het Warmtetransitiemodel van Over Morgen (scenario ruim groen gas)

### 4.2.3. Openingsbod Warmtetransitie – Capturam



Figuur 7. Uitkomsten model Openingsbod Warmtetransitie van Capturam, scenario 'Ruim warmte, Ruim gas'



Figuur 8. Uitkomsten model Openingsbod Warmtetransitie van Capturam, scenario 'Ruim warmte, beperkt gas'

Rekenmodellen zijn niet onfeilbaar. Ze werken op basis van aannames en inputdata en bevatten daardoor diverse onzekerheden. Bovendien is niet alles in modellen uit te drukken; lokale kennis en visies zijn essentiële aanvullingen in de TVW voor Midden-Delfland. Een vergelijkende analyse helpt om te komen tot een goed onderbouwde en breed gedragen uitkomst in de Transitiekaart. In de vergelijkende analyse:

- Zijn de uitkomsten per buurt van beide modellen over elkaar heen gelegd
- Zijn warmteoplossingen waar nodig vertaald naar consistente en daarmee vergelijkbare warmteoplossingen waarbij de infrastructuur leidend is: warmtenet, all-electric en gasnet
- Is bekeken waar overeenstemming is en waar verschillen zijn
- Is bij overeenstemming de gedeelde warmteoplossing en bij verschillen aangegeven dat er voor die buurten geen overeenstemming is
- Is naar een verklaring gekeken waar verschillen zitten om deze te kunnen duiden

Om tot gedegen en gedragen keuzes te komen, is daarom gedurende het hele proces samengewerkt door de diverse betrokken partners. Op basis van de datamodellen en de samenwerking zijn we met elkaar gekomen tot de Transitiekaart voor Midden-Delfland.

De kleuren in de kaarten geven de warmteoplossing met de laagste maatschappelijke kosten weer. Dat betekent niet dat alle gebouwen in die buurt de laagste kosten hebben bij het kiezen van de optimale warmteoplossing in de buurt. Om uiteenlopende financiële, technische of andere, lokale redenen kunnen gebouweigenaren kiezen voor een andere warmteoplossing dan de optimale warmteoplossing in de buurt. Dit wordt ook wel 'opt-out' genoemd. Voor een collectieve warmteoptie (zoals een warmtenet) geldt dat het betaalbaarder wordt als er meer woningen en utiliteitsgebouwen aangesloten zijn. In dat geval is het afwijken van de dominante warmteoplossing in de buurt onwenselijk. Soms is afwijken van de dominante warmteoplossing juist wel gewenst. Bijvoorbeeld om een schaarse energiedrager zoals duurzaam gas zo efficiënt mogelijk in te zetten.

### **Oranje buurten**

In sommige buurten blijft het gasnet voorlopig liggen. Reden hiervoor is, dat de alternatieven voor de meeste gebouwen nog te kostbaar zijn. In die gevallen is het van belang om de nadruk te leggen op het spoedig terugbrengen van het gasverbruik. Dat kan op drie manieren:

- Door te isoleren en kieren te dichten
- Door een deel van de warmtevraag in te vullen met een (hybride) warmtepomp
- Door innovatieve alternatieven, zoals bijvoorbeeld duurzaam gas

Natuurlijke momenten worden aangegrepen om naar het basisniveau van isolatie, installatie en elektrisch koken te gaan. De buurten met een gasnetroute stappen gestaag over op hybride oplossingen<sup>6</sup>. Dat gebeurt in het tempo van de aanpassingen die door de gebouweigenaren worden uitgevoerd. Op termijn zal de resterende gasvraag ingevuld worden met duurzaam gas. Realistisch gezien, zal het basisniveau voor vooroorlogse buurten niet voor alle gebouwen mogelijk zijn.

### **Blauwe buurten**

Voor woningeigenaren in relatief nieuwe buurten met lagere dichtheden is all-electric de voor de hand liggende warmteoptie. All-electric oplossingen zijn veelal individuele oplossingen. Dit betekent dat de vastgoedeigenaar zelf het moment kan bepalen waarop wordt geïsoleerd en de gasketel wordt vervangen door bijvoorbeeld een bodem- of luchtwarmtepomp of infraroodpanelen. Een collectieve aanpak waarbij de hele buurt in één keer overstapt is hier niet logisch; de maatschappelijke kosten zijn het laagst als iedere eigenaar op een natuurlijk moment de overstap naar aardgasvrij maakt.

In all-electric buurten zal de overstap naar aardgasvrij zich daarom organisch ontwikkelen. Zo ontstaat er voldoende tijd voor de netbeheerder om het huidige elektriciteitsnet waar nodig te verzwaren. Ook kunnen allerlei

---

<sup>6</sup> Zoals individuele hybride warmtepompen waarbij een gasketel alleen op de koudste momenten van het jaar verwarmt.

inpanidige innovaties worden meegenomen die verwacht worden bij all-electric. Denk daarbij aan betere warmtepompen en energieopslag in de woning. Het tempo wordt hierbij dus bepaald door de individuele woningeigenaren.

### Groene buurten

Voor een klein deel van de buurten in Midden-Delfland is een warmtenet de oplossing met de laagste maatschappelijke kosten. Warmtenetten zullen gefaseerd worden gerealiseerd met een buurt- of doelgroepgerichte aanpak. Per fase gaan clusters van gebouwen van het aardgas af om te worden aangesloten op een collectief warmtenet. Het tempo van deze buurten wordt bepaald door de aanleg van het warmtenet. Geclusterd bezit en gestapelde bouw, eerder dan laagbouw, wordt veelal als eerste aangesloten in warmtenetbuurten.

Om de maatschappelijke kosten zo laag mogelijk te houden is het belangrijk dat zoveel mogelijk gebouweigenaren aansluiten. Uiteindelijk moeten ook de gebouweigenaren die kiezen voor een “opt-out” op het warmtenet, een gasvrije warmteoptie kiezen.

### Roze buurten

Voor deze buurten is het op dit moment nog onduidelijk welke warmteoptie de voorkeursoptie voor de buurt is. De kosten van de verschillende warmteopties liggen in dit geval dicht bij elkaar. De beste aanpak voor deze buurten is een focus op het treffen van spijtvrije maatregelen. Bij elk herijkingsmoment van de TVW krijgen deze buurten extra aandacht. De mogelijkheden van de warmteoplossingen worden op die momenten opnieuw beoordeeld op basis van voortschrijdend inzicht. Het treffen van isolatiemaatregelen en een hybride warmtepomp kunnen als spijtvrij worden gezien. Immers, als de buurt uiteindelijk toch gasvrij wordt, maakt de hybride warmtepomp op termijn plaats voor een volledige warmtepomp of warmte-afleverzet.

### Samenvatting analyses

Het is duidelijk dat slechts voor een klein deel van de gemeente een collectieve warmteoplossing bij de toekomstige alternatieven zal horen (de kernen en Dijkpolder). Maar ook daar is het in de komende periode niet waarschijnlijk dat we nieuwe collectieve warmtebuurten gaan zien. In onderstaande tabel wordt een samenvatting weergegeven van de uitkomsten van de modelanalyses. In bijlage 5 staat de toelichting van dit tabel uitgebreid weergegeven.

Tabel 3 Samenvatting modelanalyses

Wijk / Model	Startanalyse	WTM (beperkt gas)	WTM (ruim gas)	Openingsbod (beperkt gas)	Openingsbod (ruim gas)	Conclusie
<b>Schipluiden kern</b>	Kostenverschil <10%	Kostenverschil <10%	Kostenverschil <10%	Collectieve warmte	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Den Hoorn kern</b>	Kostenverschil <10%	Collectieve warmte	Collectieve warmte	All-electric	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Maasland kern</b>	Kostenverschil <10%	Kostenverschil <10%	Kostenverschil <10%	Collectieve warmte	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Dijkpolder</b>	Kostenverschil <10%	Kostenverschil <10%	Kostenverschil <10%	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Hodenpijl</b>	Gasnet/hybride	All-electric	All-electric	All-electric	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Gaag-Schipluiden</b>	Gasnet/hybride	All-electric	Gasnet behouden <sup>7</sup>	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride

<sup>7</sup> Het Warmte Transitie Model rekent niet de kosten door van hybride oplossingen. De warmteoptie ‘gasnet behouden’ wordt toegekend op basis van buurtkenmerken zoals bouwjaar. Hierdoor verschilt deze optie enigszins van de optie gasnet/hybride van de Startanalyse en het Openingsbod. Daar wordt wel een kostenberekening uitgevoerd. Op het niveau van infrastructuur is er echter geen verschil voor de optie ‘gasnet’ tussen de drie modellen.

<b>Negenhuizen &amp; Zouteveen</b>	Gasnet/hybride	All-electric	Gasnet behouden <sup>8</sup>	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride
<b>'t Woudt</b>	Gasnet/hybride	All-electric	Gasnet behouden <sup>8</sup>	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride
<b>Verspreide huizen Schipluiden</b>	Gasnet/hybride	All-electric	Gasnet behouden <sup>8</sup>	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride
<b>Ter Lucht</b>	Gasnet/hybride	All-electric	All-electric	All-electric	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Gaag-Maasland</b>	Kostenverschil <10%	All-electric	All-electric	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Geen eenduidige uitkomst
<b>Verspreide huizen Dijkpolder</b>	Gasnet/hybride	All-electric	Gasnet behouden <sup>8</sup>	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride
<b>Verspreide huizen Duifpolder en omgeving</b>	Gasnet/hybride	All-electric	Gasnet behouden <sup>8</sup>	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride	Gasnet/hybride

---

<sup>8</sup> Zie voetnoot 7 pagina 28.



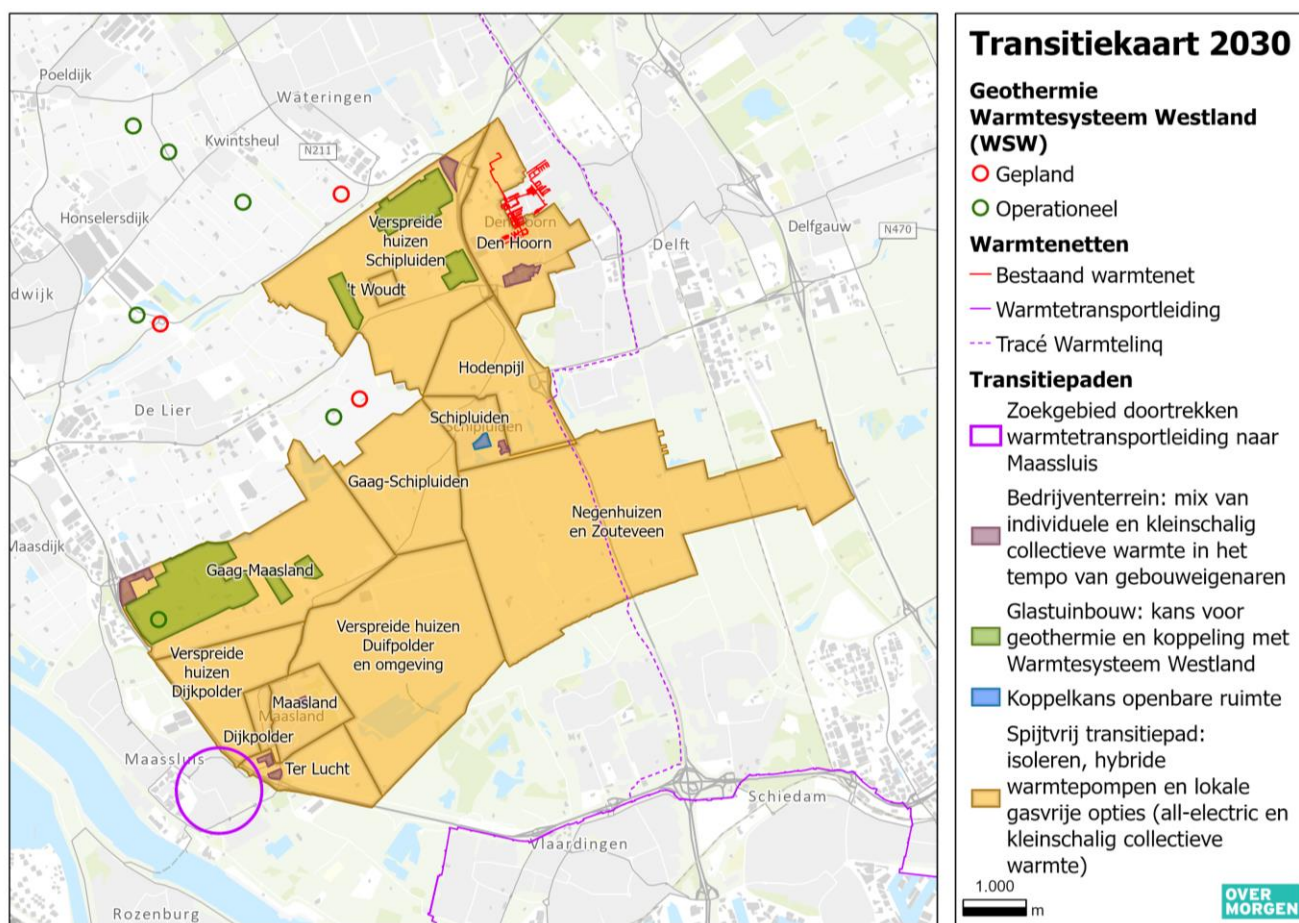
Voorbeeld 3. Door een muurdikte van 45 cm wordt bij deze woning in Midden-Delfland maximale isolatie bereikt, foto Citta Energiek

## 5. Aardgasbesparing in Midden-Delfland

Landelijke gemeentes als Midden-Delfland worden gekenmerkt door een verscheidenheid aan woningen binnen wijken. Daardoor is een wijkgerichte aanpak niet altijd de beste aanpak. Een wijkgerichte aanpak is vooral succesvol in verstedelijkt gebied en in wijken waar veel homogene woningen staan.

Uit de modelstudies, zoals besproken in het vorige hoofdstuk, wordt duidelijk dat voor een groot deel van de wijken in de gemeente nog geen eenduidig eindbeeld ontstaat. Haalbaarheid en betaalbaarheid van de warmteoplossingen all-electric en collectieve warmte liggen met de kennis van nu dicht bij elkaar. Maar ook de wijken waar collectieve warmte of all-electric wel als mogelijk eindbeeld uit de analyse komt, achten wij op dit moment ook onzeker omdat de meeste woningen op dit moment nog niet transitiegereed (zie uitleg hoofdstuk 3) zijn. Het is daarmee voor veel woningen in de gemeente op dit moment nog een (te) grote stap om in één keer om te schakelen naar aardgasvrij.

Al deze informatie bij elkaar genomen, leidt tot een transitiekaart van Midden-Delfland (figuur 9) waarin het spijtvrije transitiepad dominant is voor de gehele gemeente. In het spijtvrije transitiepad gaan woningen en gebouwen gestaag over op hybride oplossingen in het tempo van de aanpassingen die door de gebouweigenaren worden uitgevoerd. We nemen als uitgangspunt dat gebouwen zoveel mogelijk moeten toewerken naar het basisisolatieniveau waarmee ze in ieder geval op 70°C verwarmd kunnen worden of zelfs met 40°C als de installatie in de woning daarvoor geschikt gemaakt kan worden. Dit is het niveau waarmee een gebouw transitiegereed is voor verschillende warmteoplossingen, een spijtvrij niveau. Ook de Rijksoverheid zet in op goede isolatie van woningen en gebouwen, ongeacht de toekomstige warmteoplossing die wordt gekozen. Daarom zijn landelijke Standaard en Streefwaarden<sup>9</sup> opgesteld om handelingsperspectief te bieden aan woningeigenaren.



Figuur 9. De transitiekaart voor Midden-Delfland

<sup>9</sup> Zie pagina 40 voor meer informatie over de Standaard en Streefwaarden.

Het transitiegereed maken van de woningen in de gemeente heeft de focus tot en met 2030. Daarna wordt tot 2050 gewerkt aan het volledig aardgasvrij maken van de woningen. We geven hiermee direct invulling aan het eerste uitgangspunt (zie hoofdstuk 2): de gekozen warmteoplossingen moeten realistisch en betaalbaar zijn.

Gemeente Midden-Delfland wil in 2030 een reductie van 20% op het aardgasverbruik ten opzichte van 2010 realiseren. Door de daling in het aardgasverbruik is de gemeente al op de goede weg, maar we zijn er nog niet. Tot 2030 hebben we nog een opgave van grofweg 1 miljoen m<sup>3</sup> aardgas te gaan.

### **5.1. Interpretatie transitiekaart**

#### **Spijtvrij transitiepad: Isoleren, hybride en lokaal aardgasvrij**

Uit het vergelijkende onderzoek blijkt dat het voor veel woningen in de gemeente op dit moment nog een (te) grote stap is om in een keer om te schakelen naar aardgasvrij. Het spijtvrije transitiepad speelt daarop in en heeft als doel om de tijd die we tot 2050 hebben, zo goed mogelijk te benutten. We willen slimme aanpassingen doen op de juiste momenten. Het is daarbij vooral van belang om de nadruk te leggen op het terugbrengen van het gasverbruik.

Dit kunnen gebouweigenaren doen door te isoleren, over te stappen op hybride warmtepompen en waar mogelijk helemaal over te gaan op lokale gasvrije oplossingen. We moedigen woningeigenaren aan om de volledige stap naar aardgasvrij te maken als dit haalbaar en betaalbaar is. Het gaat dan om aardgasvrije, individuele of kleinschalig collectieve warmteoplossingen: all-electric oplossingen of lokale kleinschalige warmtenetten met bijvoorbeeld WKO.

Het spreekt voor zich dat niet iedere woningeigenaar een vergelijkbaar handelingsperspectief heeft. Overstappen naar spijtvrije maatregelen gebeurt meestal op natuurlijke momenten. Bijvoorbeeld bij renovaties of bij afschrijving van de Cv-ketel. Dat verschilt per woningtype, bouwjaar en per individuele situatie van een inwoner. Hybride warmtepompen zullen voor sommige woningen een tussenoplossing zijn, in afwachting van een volledig gasvrije warmtepomp. Maar voor een deel van de woningen zal het een eindoplossing zijn, waarbij de resterende gasvraag met duurzaam gas wordt ingevuld.

We herijken de TVW tenminste elke vijf jaar. Bij de actualisatie worden de ontwikkelingen telkens opnieuw meegenomen.

#### **Bedrijventerrein: mix van individuele en kleinschalig collectieve warmteoplossingen in het tempo van gebouweigenaren**

Bedrijven zijn benoemd als apart aandachtsgebied binnen de transitiekaart en kennen een aparte energiebesparingsopgave. Omdat deze doelgroep zowel qua verwarmingsbehoefte als regelgeving afwijkt van woningen is het belangrijk dat voor deze groep specifieke aanpakken worden ontwikkeld. Bedrijventerreinen hebben vanuit het Nederlandse Klimaatakkoord ook een eigen verduurzamingsdoelstelling. De verduurzamingsaanpakken kunnen zowel gericht zijn op individuele (besparings-)maatregelen als op het ontwikkelen van kleinschalige collectieve systemen (zoals bronnetten). Gebouweigenaren op bedrijventerreinen bepalen op basis van natuurlijke momenten wanneer ze de overstap naar aardgasvrij maken. Bedrijven kunnen samen kleinschalig collectieve warmte-koudenetten ontwikkelen, of individueel tot een oplossing komen. Voor alle bedrijventerreinen geldt dat de energie-infrastructuur op het terrein in hoge mate afhankelijk is van de bedrijfsactiviteiten op dat terrein. De oplossing is dus maatwerk.

#### **Glastuinbouw**

Ook deze sector heeft in het Klimaatakkoord een eigen verduurzamingsdoelstelling. Steeds meer glastuinbouwbedrijven zien in warmtenetten een kansrijk alternatief voor hun gasgestookte installaties. Door meerdere bedrijven met elkaar te verbinden, ontstaat voldoende schaal om gebruik te maken van duurzame warmte uit bijvoorbeeld een geothermiebron. De alternatieven voor de tuinbouwsector bieden ook kansen voor de omringende bebouwing om aan te sluiten bij de ontwikkelingen. Net als voor de bedrijventerreinen geldt voor de glastuinbouw, dat natuurlijke momenten de beste aanleiding biedt om een overstap naar aardgasvrij te maken.



## 6. Vervolgstappen

De transitiekaart en de bijbehorende transitiepaden uit het vorige hoofdstuk geven inzicht in de route die wordt doorlopen op weg naar een aardgasvrij Midden-Delfland. In dit hoofdstuk maken we een doorkijk richting de uitvoering: wat willen we bereiken, hoe worden de routes de komende jaren ingezet, welke instrumenten zetten we als gemeente in, hoe kan de gemeente inwoners stimuleren om eerste stappen te zetten richting een aardgasvrije woning? Hierover ontvingen we goede input van de meedenkgroep en van de inwoners.

### 6.1. Doel

In figuur 10 staat het gasverbruik van woningen in Midden-Delfland tussen 2010 en 2019. De ambitie in Midden-Delfland is om een reductie van 20% t.o.v. het aardgasverbruik in 2010 te realiseren in de periode tot 2030. In 2010 was het gasverbruik 10,3 miljoen m<sup>3</sup>.<sup>10</sup> Het doel voor 2030 ligt daarmee op een afname van het verbruik tot 8,2 miljoen m<sup>3</sup>.



Figuur 10. Gasverbruik woningen periode 2010 – 2019, Klimaatmonitor<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Temperatuurgecorrigeerd (dit houdt in dat het verbruik wordt gecorrigeerd voor de invloed van warmere en koudere seizoenen), Totaal gasverbruik woningen Midden-Delfland, DASHBOARD - Energieverbruik - Midden-Delfland (databank.nl).

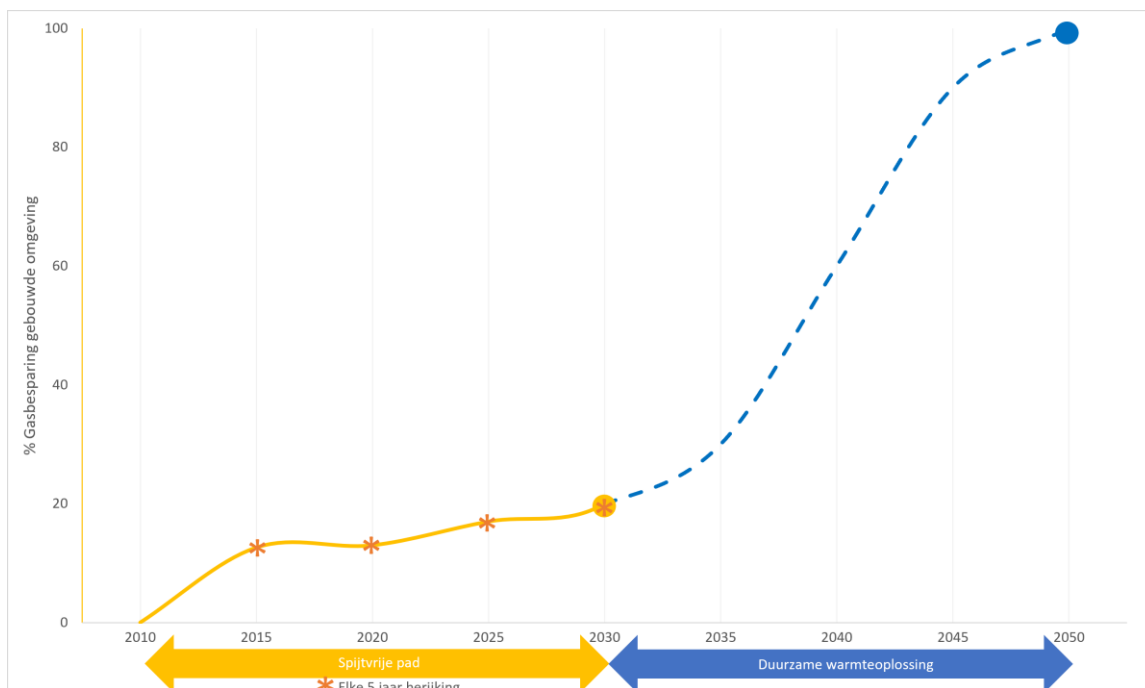
<sup>11</sup> Aardgasverbruik 2010 – 2019, Klimaatmonitor, DASHBOARD - Energieverbruik - Midden-Delfland (databank.nl).

Het gekozen pijnloze transitiepad zet in op het benutten van de natuurlijke momenten. De inwoners van Midden-Delfland kunnen die gebruiken om stappen te zetten richting transitiegeveerd en aardgasvrij. We realiseren ons dat transitie niet lineair verlopen. In de periode na 2030 verwachten we dat het tempo van de transitie hoger ligt en kunnen we onze ambitie ophogen. De figuur hieronder geeft schematisch weer welke vier fasen een transitie doorloopt.



Figuur 11. De transitiecurve, 'Transitiemanagement: sleutel voor een duurzame samenleving', Jan Rotmans

Figuur 11 laat zien dat tijd nodig is om de resultaten in een transitie echt zichtbaar te maken. Maar elke stap die gezet wordt, draagt bij aan de ambitie en inspireert de omgeving om ook pijnloze maatregelen te treffen. Dit helpt om op een later moment in grotere aantallen de overstap naar aardgasvrij te maken.



Figuur 12 Gasbesparing tot 2019 en grafische vooruitblik aardgasbesparing tot 2050

## 6.2. Hoe werken we toe naar het doel?

De kracht van de samenwerking in de afgelopen 1½ jaar willen we behouden en continueren in de periode na vaststelling van de TVW. De gemeente zet samen met haar partners maximaal in om stappen te zetten op het spijtvrije transitiepad. Met als doel om energiebesparing, hybride en kleinschalige oplossingen naar aardgasvrij te stimuleren. Partners hebben vertrouwen in elkaar. De kracht van de TVW ligt in de wens om samen te blijven optrekken om in gezamenlijkheid stappen in de uitvoering te maken. De collectieve kennis die de afgelopen periode is opgebouwd, blijft op die wijze benut en zetten we efficiënt in. Bijvoorbeeld door (sub)doelen in prestatieafspraken vast te leggen. Zo werkt de gemeente samen met haar partners aan de ambitie om in 2030 20% minder aardgas te verbruiken dan in 2010.

### 6.2.1. Twee transitiepaden

Het spijtvrij transitiepad 'isoleren, hybride warmtepompen en lokale gasvrije opties' splitsen we op in twee transitiepaden om inwoners mee te ondersteunen op weg naar de doelen in de warmtetransitie. Deze komen tegemoet aan de behoeften die we in beeld hebben gebracht door inbreng van inwoners, ondernemers en de betrokken partners tijdens het traject om te komen tot deze TVW:

- Transitiepad 1: Activeren en faciliteren van inwoners voor het nemen van spijtvrije maatregelen
- Transitiepad 2: Samenbrengen en ondersteunen van bewonersinitiatieven en kleine collectieven

#### 6.2.1.1. Activeren en faciliteren van inwoners voor het nemen van spijtvrije maatregelen

Het gemeentelijke Energieloket is een belangrijke strategische partner van de gemeente bij het activeren en faciliteren van inwoners voor het nemen van spijtvrije maatregelen. Inwoners willen weten waar ze moeten beginnen, welke installateurs en leveranciers betrouwbaar zijn en wat het kostenplaatje is. Het Energieloket is de centrale plek om overzichtelijke informatie over de verschillende spijtvrije maatregelen (bijvoorbeeld over het geluid van een warmtepomp) en de verbetering van het comfort in een woning te vinden, de kosten die daarbij horen en de beschikbare subsidies. Recent heeft de Rijksoverheid tijdens Prinsjesdag aangegeven dat er 1,3 miljard euro wordt gereserveerd voor het verduurzamen van woningen en gebouwen. Dat geld wordt ingezet in een nationaal isolatieprogramma, voor een uitrol van hybride warmtepompen en het verduurzamen van maatschappelijk vastgoed.

Veel van de aanpassingen aan woningen zullen inwoners individueel doen. Om kosten te beperken willen we inwoners stimuleren om dat zoveel als mogelijk op natuurlijke momenten te doen. Bijvoorbeeld bij verhuizing of een grote verbouwing<sup>12</sup>. Daarom betrekken we aannemers, makelaars, VvE's en installateurs (die regionaal actief zijn) om inwoners te bereiken en bewust te maken van de stappen die gezet kunnen worden naar een toekomstige aardgasvrije warmtevoorziening. Dit is ook een mooie mogelijkheid om lokale ondernemers te betrekken en lokaal werkgelegenheid te creëren. Bijvoorbeeld door woningscans en besparingsmaatregelen aan te bieden en besparingsambassadeurs in de wijken aan te stellen die zelf al verschillende besparingsmaatregelen genomen hebben.

Het nemen van individuele maatregelen is op basis van vrijwilligheid. De gemeente heeft weinig sturingsmogelijkheden. Inwoners hebben aangegeven dat zij behoefte hebben aan onafhankelijk en persoonlijk advies. We spelen hierop in door goed te communiceren over het nut en de noodzaak van de warmtetransitie en door regelmatige informatiebijeenkomsten (op gemeente- en wijkniveau) of duurzaamheidsmarkten te organiseren. Transparante en doelgroepgerichte communicatie is hiervan een essentieel onderdeel. Via campagnes, folders en collectieve inkoopacties kunnen inwoners op een laagdrempelige manier kennis maken met de warmtetransitie en de mogelijkheden voor hun woning.

---

<sup>12</sup> Maar ook bijvoorbeeld gevelreiniging of nieuw behang kan een goed moment zijn om ook de kozijnen aan te pakken.

Ook het tonen van goede voorbeelden helpt in het verder brengen van de transitie. Buren die kennis en ervaringen delen, kunnen hierin een grote rol spelen. We voorzien ook een belangrijke rol hierin voor het Energieloket. Bijvoorbeeld door de organisatie van een jaarlijkse Duurzame Huizen Route waarin voorbeeldwoningen bekeken kunnen worden en waarbij 'buren' ervaringen kunnen uitwisselen. Of met de 'energiebus', waarbij inwoners in hun dorpen informatie kunnen krijgen over de warmtetransitie en de mogelijke oplossingen. We werken op deze manier toe naar een basisniveau van isolatie, ventilatie en elektrisch koken in de woningen die dit niveau nog niet hebben. De landelijke Standaard en Streefwaarden voor woningisolatie bieden per woningtype inzicht in isolatieniveaus.<sup>13</sup>

Sommige inwoners gaven aan, dat zij aanliepen tegen belemmerende gemeentelijke regelgeving richting transitiegereed en aardgasvrij. Om ontwikkelingen makkelijker mogelijk te maken (bijvoorbeeld bij vergunningverlening of in het kader van welstand) moeten we dit goed in kaart brengen. De gemeente wil proactief met inwoners in gesprek om de doelgroepen in beeld te krijgen die al willen starten met het treffen van spijtvrije maatregelen. Een doelgroepenaanpak helpt om tot acties te komen die aansluiten bij de verschillende behoeften die in de gemeente onderscheiden kunnen worden. Daarbij kijken we onder andere naar sociale demografie, levensstijl, mediavorkeuren, maar ook bebouwing uit een zelfde bouwperiode waarbij mogelijk dezelfde natuurlijke momenten aangegrepen kunnen worden. Door een goede analyse wordt per doelgroep inzichtelijk op welke manier inwoners het beste te benaderen zijn. En welke ondersteuning per doelgroep het meest passend is om hen te stimuleren om stappen in verduurzaming te zetten. Hiermee gaan we volgend op de vaststelling van deze TVW aan de slag.

## **Twee startmotoren**

Midden-Delfland kenmerkt zich door het hoge aantal particuliere woningeigenaren. In de afgelopen 1½ jaar is het de gemeente en haar partners duidelijk geworden dat er een relevante groep inwoners is die aan de slag wil met de warmtetransitie. Inwoners maken zich zorgen over klimaatgevolgen, zoals de opwarming van de aarde en de leefomstandigheden die dit veroorzaakt voor volgende generaties. Sommige inwoners voelen zelfs haast om de transitie spoedig in te zetten. Uit dit geluid is het idee van de startmotor van inwoners ontstaan, naast de woningcorporatie als startmotor.

## **Inwoners als startmotor**

Iedereen krijgt met de overstap naar aardgasvrij te maken en veel inwoners hebben er ideeën over. Dit kunnen ideeën zijn voor de hele gemeente, voor een dorp, buurt of misschien specifiek voor de straat of de eigen woning. De gemeente is enthousiast over initiatieven vanuit inwoners en wil deze graag faciliteren. Daarom kan iedereen die dat wil actief meedoen in de planvorming en/of de uitvoering van de transitie naar transitiegereed en aardgasvrij.

Er zijn uiteraard ook inwoners in Midden-Delfland die niet veel met de warmtetransitie bezig zijn of zelfs niet van het aardgas af willen. Hier houdt de gemeente rekening mee in het maken van de plannen. Op moment van schrijven, kan de overheid de inwoners niet dwingen om het aardgasverbruik te verminderen. Daarom worden inwoners gestimuleerd en gefaciliteerd om stappen te zetten richting duurzame verwarmde woningen. Er zullen ook inwoners zijn die ervoor kiezen om (nog) niet van het aardgas af te gaan.

---

<sup>13</sup> Zie pagina 40 voor meer informatie over de Standaard en Streefwaarden.

### **Woningcorporatie Wonen Midden-Delfland als startmotor**

Woningcorporaties zijn verantwoordelijk voor de warmtetransitie in de huurwoningen. Woningcorporaties worden in het Klimaatakkoord aangewezen als startmotor van de energietransitie. Een woningcorporatie kan als gesprekspartner dienen namens vele inwoners zoals verwoord in het uitgangspunt uit het Startnotitie en hoofdstuk 2. In Midden-Delfland is ongeveer 21 procent van de woningen in bezit van woningcorporatie Wonen Midden-Delfland. Wonen Midden-Delfland investeert in haar vastgoed en kan in de periode tot 2030 een deel van de woningen transitiegereed maken. Tot 2030 gaan we vooral werken aan het 'transitiegereed' maken van gebouwen. De gebouwen moeten onder andere geïsoleerd worden.

Woningcorporatie Wonen Midden-Delfland heeft duurzaamheid hoog in het vaandel. De huurwoningen hebben op het moment van schrijven gemiddeld energielabel C. Het bezit van de woningcorporatie ligt verspreid over de gemeente en is beperkt ten opzichte van het totale vastgoed in de gemeente. Dit zorgt ervoor dat er naast verduurzaming van het bezit van de woningcorporatie nog een grote opgave ligt bij de woningen van particuliere eigenaren. Verduurzaming van het bezit van de woningcorporatie kan gecombineerd worden met verduurzaming van particulier bezit als dit voor beide partijen voordelig uitpakt. Dit is de kracht van de warmtetransitie.

#### **6.2.1.2. Samenbrengen en ondersteunen van bewonersinitiatieven en kleine collectieven**

Op sommige locaties zijn er kansen waarbij meerdere woningeigenaren tegelijkertijd de overstap kunnen maken naar aardgasvrij door gezamenlijk gebruik te maken van een duurzame bron. De gemeente wil helpen in het samenbrengen van gemotiveerde inwoners die gezamenlijk stappen willen zetten naar transitiegereed en aardgasvrij. Zo zal de gemeente burens met elkaar in contact proberen te brengen én ondersteuning bieden om inwoners in contact te brengen met deskundigen.

Tijdens de inwonersbijeenkomst is geopperd om excursies naar projecten te organiseren om inspiratie op te doen over kleine collectieve oplossingen die succesvol zijn gerealiseerd. Ook collectieve inkoopacties voor isolatie en (hybride) warmtepompen maken het voor inwoners aantrekkelijker om stappen te zetten.



Voorbeeld 4. In veel gevallen moet een vergunning aangevraagd worden die voldoet aan de welstandsnota. Een vindingrijke bewoner van Midden-Delfland heeft van de gemeente vergunning gekregen voor zonnepanelen aan de zijgevel die zuid-gericht is, foto Citta Energiek

### 6.3. Meten is weten

De gemeente is aangewezen als regisseur van de warmtetransitie. Met deze TVW zet de gemeente de eerste stappen in deze rol. Het uitspreken van een ambitie is daarbij van belang om te kunnen monitoren of de transitie dit streven volgt richting 2030 en 2050. We zetten daarom in op een streven van 20 procent reductie in het gasverbruik ten opzichte van het gasverbruik in 2010. De gemeente doet dit niet alleen, maar rekent daarbij op haar partners zoals Wonen Midden-Delfland, Capturam en EnergieC Midden-Delfland. Zij hebben inzicht in veel data die zal helpen om de voortgang te meten en te evalueren of we in Midden-Delfland op de juiste weg zitten.

#### *Jaarlijkse monitoring*

De projectgroep zal (in de huidige samenstelling) de voortgang van de warmtetransitie monitoren om zicht te houden op de bijdrage aan de landelijke klimaatdoelen. De stuurgroep komt daarvoor twee keer per jaar bijeen. De gemeenteraad wordt jaarlijks geïnformeerd over de voortgang. Elke vijf jaar wordt de TVW herijkt op basis van de kwantitatieve voortgang van voorgaande jaren en evaluatie van het bestaande beleid (wat hebben we gedaan, wat heeft dat opgeleverd en wat betekent dat voor de komende vijf jaar?).

We benutten de betrouwbare openbare data uit de Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat om te monitoren. Een belangrijke graadmeter is het gasverbruik. Daarnaast volgen we ook de ontwikkelingen bij de energielabels. We onderzoeken wat de beste manier is om het effect van getroffen maatregelen, bijvoorbeeld (hybride) warmtepompen of isolatie, te monitoren.

Met een actualisatie van de Transitievisie Warmte kunnen we de warmtetransitie bijsturen zodat de reductiedoelen voor het jaar 2030 en het eindbeeld van aardgasvrij 2050 binnen bereik blijven.

---

# Bijlage 1: Nadere toelichting duurzame warmteoplossingen voor Midden-Delfland

## 1.1 Warmtevraag beperken en temperatuur verlagen

De bestaande woningvoorraad in de gemeente Midden-Delfland kunnen we grofweg opdelen in vier niveaus van isolatie:

1. Woningen met slechte of onvoldoende isolatie (80 kWh/m<sup>2</sup> of hoger, wat neerkomt op een gasverbruik van meer dan 1000 Nm<sup>3</sup> per jaar voor een woning van 120 m<sup>2</sup>). Deze woningen hebben een hoge temperatuur (soms tot circa 90°C) in de radiatoren nodig. Zo kunnen ze op de koudste dagen comfortabel warm stoken. De meeste woningen gebouwd vóór 1990 hebben dit isolatieniveau.
2. Woningen met een minimumisolatieniveau (65-80 kWh/m<sup>2</sup>, ca 800-1000 Nm<sup>3</sup> aan gasverbruik per jaar voor een woning van 120 m<sup>2</sup>). Deze woningen kun je comfortabel verwarmen met een maximumtemperatuur van 70°C in de radiatoren (middentemperatuur). Mogelijk moet een aantal radiatoren vervangen worden voordat deze woningen daadwerkelijk met 70°C verwarmd kan worden. Bijna alle woningen gebouwd na 1990 voldoen aan dit niveau.
3. Woningen op het niveau van basisisolatie (50-65 kWh/m<sup>2</sup>, ca 600-800 Nm<sup>3</sup> per jaar voor een woning van 120 m<sup>2</sup>). Deze woningen kunnen comfortabel worden verwarmen met zowel een maximumtemperatuur van 70°C als met 40°C (laagtemperatuur). Voor laagtemperatuur is het in sommige gevallen wel nodig de radiatoren te vervangen voor bijvoorbeeld vloerverwarming of lage temperatuur radiatoren. De woning is daarmee toekomstbestendig omdat hij geschikt is voor een (hybride) warmtepomp. De woning is dus transitiegereed.
4. Woningen met een hoog isolatieniveau en voorzien van een energiezuinig ventilatiesysteem (20-50 kWh/m<sup>2</sup>, minder dan ca 600 Nm<sup>3</sup> aardgas per jaar voor een woning van 120 m<sup>3</sup>). Deze woningen zijn zeer geschikt om comfortabel te verwarmen met een maximumtemperatuur van 40°C. Dit zijn recent gebouwde woningen. Bij aanpassing van de bestaande bouw tot dit temperatuurniveau is het vaak nodig de radiatoren te vervangen.

Naast warmte voor ruimteverwarming is in een woning ook warm tapwater nodig (ca 100 tot 200 Nm<sup>3</sup> per jaar). Voor het veilig gebruik van warm tapwater is minimaal 55°C bij het tappunt nodig (in verband met legionella). Hierbij gaan we uit van de huidige stand van de techniek en regelgeving. Het opweksysteem moet daarvoor een temperatuur van 60-70°C kunnen leveren. Als de aanvoertemperatuur onvoldoende hoog is, moet er een aanvullende voorziening komen in de woning.

Veel woningen zullen een onvoldoende isolatie hebben, terwijl er ook woningen zijn die al een basis- of hoog isolatieniveau hebben. Gemiddeld hebben woningen in Nederland een warmtevraag van ongeveer 84 kWh/m<sup>2</sup> voor ruimteverwarming. De gemiddelde woning in Midden-Delfland heeft een warmtevraag van ongeveer 76 kWh/m<sup>2</sup> voor ruimteverwarming.

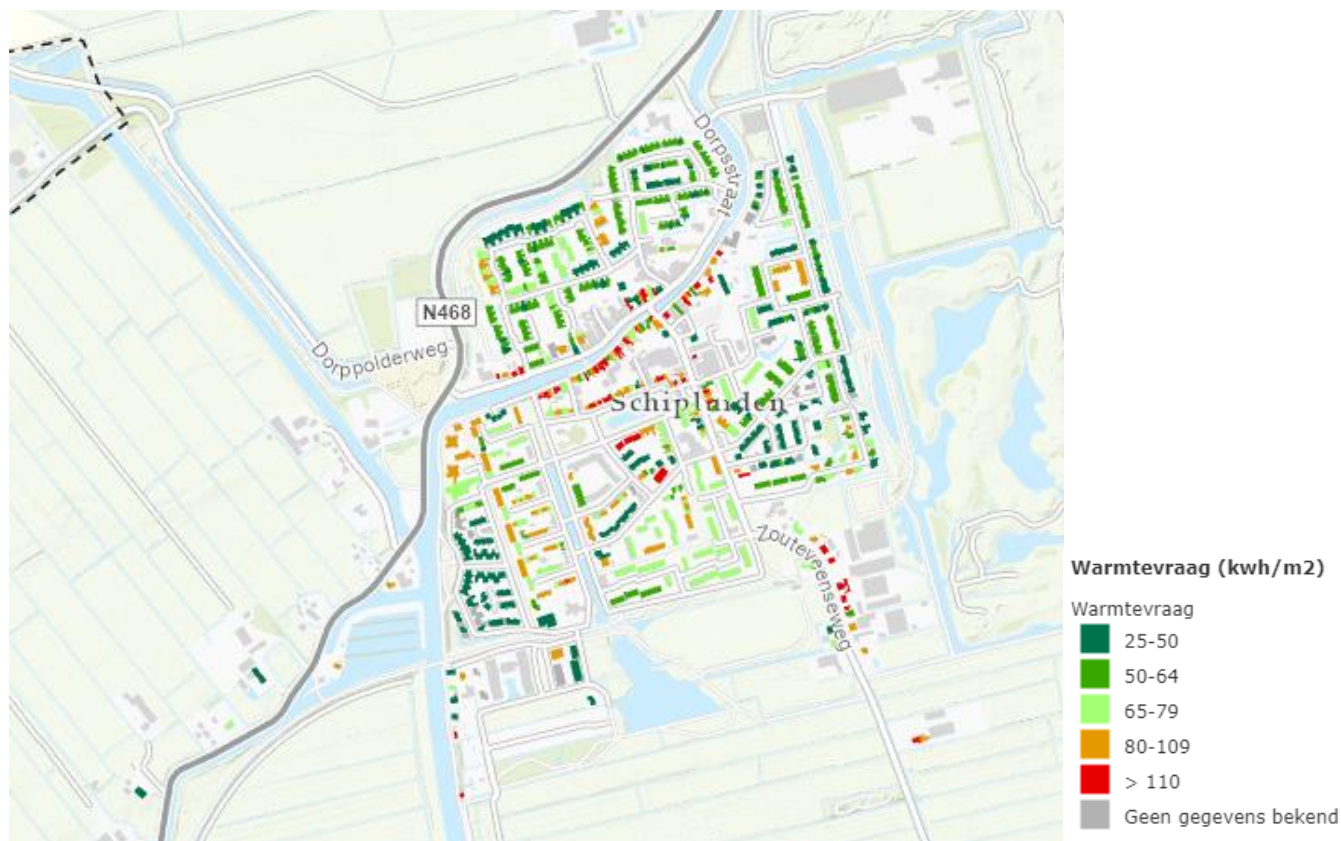
Met name voor de woningen met slechte of onvoldoende isolatie is het van belang om de isolatie te verbeteren. Hiermee bereiken we twee belangrijke resultaten:

1. Het direct besparen van aardgas en daarmee op kosten en de uitstoot van CO<sub>2</sub>
2. Het kunnen verlagen van de temperatuur die nodig is in het warmte-afgiftesysteem om de woning het hele jaar comfortabel te verwarmen

Dat laatste is van belang, omdat veel van de duurzame alternatieven voor een Cv-ketel, zoals (hybride) warmtepompen, over het algemeen efficiënter presteren op lagere temperaturen.

Tabel 4. Vergelijking Midden-Delfland en Nederland (jaarlijks verbruik)

	Midden-Delfland	Nederland
Warmtevraag ruimteverwarming	76 kWh/m <sup>2</sup>	84 kWh/m <sup>2</sup>
Gasverbruik	1.375 m <sup>3</sup> aardgas	1.239 m <sup>3</sup> aardgas
Energie label	Gemiddeld C	Gemiddeld C



Figuur 13. Warmtevraag in kWh/m<sup>2</sup> woningen in Schipluiden

### De Standaard en Streefwaarden<sup>14</sup>

Het isoleren van woningen is een belangrijke stap in de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Dit kan gedaan worden door bijvoorbeeld de vloer, muren en het dak te voorzien van extra isolatiematerialen. Maar hoeveel isolatiemateriaal is er dan precies nodig? Daar probeert de overheid met de Standaard en Streefwaarden richting aan te geven.

De Standaard geeft een doel aan ten aanzien van de maximale warmtevraag van een woning. De warmtevraag is de hoeveelheid energie die nodig is voor het verwarmen van de woning. De Standaard probeert hiermee een antwoord te geven op de vraag: “hoever moet ik isoleren?” Het biedt daarmee handelingsperspectief voor gebouweigenaren die (stapsgewijs) willen verduurzamen. De waarde van de Standaard wordt in kWh warmte per m<sup>2</sup> weergegeven. Wat de doelwaarde voor een woning is, hangt af van een aantal factoren:

<sup>14</sup> Zie voor meer informatie over de standaard en streefwaardes: Rapport standaard en streefwaardes bestaande woningbouw | Rapport | Rijksoverheid.nl



- Is de woning een eengezinswoning of een appartement?
- Is de woning vooroorlogs of na-oorlogs (voor 1945 gebouwd of na 1945)?
- Is de woning heel compact gebouwd? Dit wordt weergegeven door een factor voor compactheid: vloeroppervlak / som van oppervlaktes grenzend aan buitenlucht of grond.

Over het algemeen zal een naoorlogse woning met de Standaard ongeveer tot een label A of B zonder zonnepanelen komen. Voor vooroorlogse woningen is het vergelijkbaar met label D zonder zonnepanelen. Bij het behalen van de Standaard is een naoorlogse woning normaal gesproken klaar voor een aanvoertemperatuur van 50°C. Een vooroorlogse woning is klaar voor een aanvoertemperatuur van 70°C.

Naast de Standaard zijn er ook Streefwaarden gepubliceerd. Die geven richting aan de isolatie van individuele componenten zoals dak, vloer en muren.

## 1.2 Inzet toekomstbestendige energie-infrastructuur en warmte-oplossingen

In aanvulling op de informatie uit hoofdstuk 3, gaan we hieronder wat uitgebreider op de energie-infrastructuren en warmte-oplossingen in.

### Elektriciteitsnet

Er is bij all-electric sprake van een individuele warmtevoorziening. Individuele vastgoedeigenaren kunnen daarom zelf de keuze maken om de woning niet alleen te isoleren, maar ook de gasgestookte Cv-ketel te vervangen door bijvoorbeeld een warmtepomp. De individuele vastgoedeigenaar is dus minder afhankelijk van keuzes en beperkingen van andere vastgoedeigenaren in de straat, of in de buurt.

Buurten waar all-electric oplossingen de laagste maatschappelijke kosten hebben, zijn meestal buurten met veel eengezinswoningen, gebouwd na 1990. In deze buurten hoeven vaak alleen de radiatoren en het gasfornuis vervangen te worden om de overstap naar all-electric te kunnen maken. In deze buurten is het aardgasnet doorgaans nog nieuw, evenals de gasketels. Bij elektrisch verwarmen zal de vraag naar elektriciteit op koude dagen sterk toenemen. De (over)capaciteit in het bestaande elektriciteitsnet is echter beperkt. Deze capaciteit is ook nodig voor de realisatie van laadpalen voor elektrische mobiliteit, elektrisch koken, elektrificatie van de industrie en opwek van duurzame energie. Aanpassingen aan het elektriciteitsnet zijn daarom vaak nodig. Niet alleen op wijkniveau, maar ook op gemeentelijk, regionaal, nationaal en internationaal niveau. In de wijk kan dat betekenen dat we rekening moeten houden met extra middenspanningsruimtes en het verzwaren van kabels.

Om goed met een warmtepomp te kunnen verwarmen is het wenselijk dat een woning minimaal het basisisolatieniveau heeft. Daarbij is de warmtevraag voor ruimteverwarming 65 kWh/m<sup>2</sup> of lager. Bij warmtepompen is het vaak nodig om de radiatoren te vervangen door laagtemperatuur radiatoren of vloerverwarming. Er zijn warmtepompen die lucht gebruiken als warmtebron (lucht-water-warmtepompen of lucht-lucht-warmtepompen). Andere warmtepompen gebruiken water als warmtebron (water-water-warmtepompen). Een lucht-water-warmtepomp gebruikt als bron bijvoorbeeld buitenlucht. Een water-water-warmtepomp gebruikt als bron bijvoorbeeld bodemenergie (WKO of bodemlus) of warmte uit zonlicht (zonthermie of PVT).

Een voordeel van all-electric verwarmen is dat de meeste warmtepompen ook kunnen worden ingezet om te koelen. Met name in bedrijfsgebouwen is dit een belangrijke functie van het systeem. Maar ook voor woningen neemt de vraag naar koeling in de zomer toe. In het geval van water-water-systemen is deze koeling ook erg efficiënt en kan de warmte in de ondergrond worden opgeslagen. Voor kleinschalige toepassingen in één of enkele ruimtes zijn lucht-lucht-systemen (airconditioning) goed toepasbaar om 's zomers te koelen en 's winters te verwarmen.

Voor het benutten van energie uit buitenlucht is een buitenunit nodig. Voor het benutten van warmte uit de bodem is een bodemlus nodig onder de woning of in de tuin. Voor het benutten van zonthermie zijn thermische zonnepanelen nodig. Grotere gebouwen, zoals het Lentiz in Maasland en het gemeentehuis in Schipluiden, kunnen ook gebruik maken van een eigen warmte- en koude opslaginstallatie (WKO) om gebruik te maken van bodemenergie als warmtebron. Naast de warmtepomp komt er een boiler van minimaal 150 liter voor warm tapwater in de woning. Deze ruimte (minimaal ca 60x60x100 cm) moet wel beschikbaar zijn. Bij infraroodpanelen en lucht-water-warmtepomp zal meer verzwarend van het elektriciteitsnet nodig zijn dan bij water-water-warmtepompen.

### Efficiëntie van warmtepompen en infraroodpanelen

Een warmtepomp gebruikt de warmte in de omgeving als bron (meestal de buitenlucht of de ondergrond). Een warmtepomp kan hiermee meer energie in de vorm van warmte opwekken dan dat aan elektriciteit wordt gebruikt. Van 1 kWh elektriciteit kan een warmtepomp 3-6 kWh aan warmte produceren (een 'coefficient of performance (COP)' van 3-6). Bij infraroodpanelen is de omzetting van elektriciteit naar warmte één staat tot één. Dat is dus minder efficiënt. Infraroodverwarming hoeft alleen aan te staan op het moment dat er een persoon aanwezig is in de ruimte. Hierdoor zijn ze in praktijk wel wat efficiënter zijn dan doet vermoeden.

Daarnaast is all-electric verwarmen vaak toegepast op bedrijventerreinen en kantoorparken, eventueel in combinatie met lokale bronnetten vanwege de koudevraag. All-electric is ook vaak de voorkeurswarmte-optie van veel nieuwbouwontwikkelingen, met name kleine ontwikkelingen waar onvoldoende schaal is voor een warmtenet.

### Warmtenet

De opbouw van het woningenbestand in een wijk of buurt bepaalt de haalbaarheid van een collectieve oplossing als een warmtenet. In onze gemeente staan voornamelijk eengezinswoningen. Deze zijn lastiger aan te sluiten op een warmtenet dan meergezinswoningen (flats, appartementen). Eengezinswoningen staan minder dicht bij elkaar waardoor er meer leidingen nodig zijn om ze aan te sluiten, wat ook zorgt voor meer warmteverlies. Daarnaast is het van belang dat er voldoende woningen aansluiten. In de praktijk gaat het dan om meerdere straten. Woningcorporaties kunnen in veel gemeenten hierbij een belangrijke rol spelen. In een straat zijn vaak meerdere (soms alle) woningen in bezit van een woningcorporatie. Daardoor kan een warmtenet met corporatiewoningen gemakkelijker de nodige schaalgrootte halen. In Midden-Delfland is het bezit van de woningcorporatie verspreid en veelal gemengd met particuliere woningen, waardoor dit een stuk lastiger is.

Een woning die wordt aangesloten op een collectief warmtenet heeft, afhankelijk van het temperatuurniveau van de geleverde warmte, in vergelijking met all-electric oplossingen vaak minder ingrepen aan de schil en de binneninstallatie nodig. Wel zullen er aanpassingen nodig zijn als de bestaande gasketel op zolder is geplaatst. Bij een warmtenet komt er per gebouw of cluster van eengezinswoningen of kleinere gebouwen een afleverstation. Over het algemeen zijn er bij lagere temperaturen meer (duurzame) bronnen beschikbaar (zie ook de volgende paragraaf).

We onderscheiden binnen warmtenetten in Nederland drie categorieën in aanvoertemperaturen. Bestaande warmtenetten in wijken met oudere woningen leveren een temperatuur van maximaal 90°C (hoogtemperatuur). Nieuwere wijken zijn beter geïsoleerd. De aanvoertemperatuur kan daar lager zijn, circa 70°C (midentemperatuur). Bij nieuw te bouwen wijken is verdere verlaging van de aanvoertemperatuur naar 40°C (laagtemperatuur) mogelijk. In de woningen is dan wel een aanvullende boostervoorziening nodig voor warm tapwater (55°C). In de praktijk zien we daarom bij nieuwbouwwoningen vaak een midentemperatuur warmtenet.

### Gasnet/hybride

In veel buurten en wijken zijn zowel all-electric oplossingen als een warmtenetten zeer kostbare en daarom onrealistische warmteoplossingen met de huidige stand van de techniek. In deze wijken zal het gasnet daarom

voorlopig blijven liggen en kan er beter gestart worden met isolatie en hybride warmtepomp oplossingen of all-electric oplossingen bij gebouwen en woningen, die wel al voldoende zijn geïsoleerd.

De hybride warmtepomp is een combinatie van een warmtepomp met een gasketel. Deze techniek verlaagt het gasverbruik van een woning of gebouw. De warmtepomp gebruikt een warmtebron en elektriciteit voor het opwekken van warmte. De gasketel springt op koude dagen bij en verwarmt het warm tapwater. Er zijn verschillende typen hybride warmtepompen op de markt, waarbij de bronnen variëren van buitenlucht, ventilatieretourlucht of zonthermie.

Een voordeel van een hybride systeem ten opzichte van een all-electric oplossing is dat er geen aanpassingen gedaan hoeven worden aan het elektriciteitsnet. Voor de piekbelasting maakt het systeem namelijk gebruik van gas. Een nadeel is dat een woning nog steeds gas gebruikt. Het systeem is daarom niet voor alle wijken mogelijk, anders blijven de woningen op de lange termijn afhankelijk van aardgas. Door isolatie in combinatie met een hybride warmtepomp kan bij woningen circa 70% gas bespaard worden. Uiteraard gaan de woningen wel meer elektriciteit gebruiken.

### **1.3 Overstappen naar duurzame warmtebronnen**

Bij elke overstap is het belangrijk dat er zicht is op voldoende duurzame bronnen in de toekomst, en dat er voldoende capaciteit is in de infrastructuur om deze energie ook te kunnen transporteren. Naast het verwarmen in de gebouwde omgeving zullen ook andere sectoren in toenemende mate gebruik gaan maken van duurzame energie. Het vervoer zal steeds meer elektrisch worden en ook de industrie zal daar waar mogelijk overstappen op elektriciteit en waterstof.

Om de beschikbaarheid van duurzame energie in de toekomst te borgen, werkt de gemeente regionaal samen met andere gemeenten in de regio Rotterdam-Den Haag aan de Regionale Energiestrategie (RES). In deze strategie geven de gemeenten aan dat het niet mogelijk is om binnen de regio voldoende duurzame elektriciteit op te wekken om aan de toekomstige vraag te voldoen. De regio zal daarvoor dus gebruik maken van duurzame elektriciteit van buiten de regio: andere regio's of windparken op zee.<sup>15</sup> Aandachtspunt is daarbij dat knelpunten in het elektriciteitsnet tijdig worden verholpen.<sup>16</sup>

Warmte is lastiger om over grote afstanden te transporteren dan gas en elektriciteit. Warmtenetten hebben daarom vaak een sterk lokaal of regionaal karakter. De nabijheid van duurzame warmtebronnen is belangrijk voor de haalbaarheid van warmtenetten. In de regio Rotterdam-Den Haag zijn veel warmtebronnen aanwezig. Zo is er veel restwarmte beschikbaar vanuit de industrie. Er wordt gewerkt aan een transportleiding die restwarmte vanuit Rotterdam richting Delft en Den Haag leidt (zie figuur 11). Ook is het perspectief op geothermie en aquathermie gunstig. Toch is daarmee niet gezegd dat het lukt om deze warmte in de gemeente in te zetten. Veel hangt af van de schaal van een toekomstig warmtenet en of de vraag groot genoeg is om de afstanden te overbruggen.

---

<sup>15</sup> Zie ook: Regionale Energiestrategie regio Rotterdam-Den Haag

<sup>16</sup> Zie ook: systeemstudie Zuid-Holland



Figuur 11. Mogelijk tracé van de toekomstige transport-warmteleidingen tussen Rotterdam en Den Haag. Bron: [www.warmtelinq.nl](http://www.warmtelinq.nl)

Er bestaan verschillende typen duurzaam gas: groen gas dat wordt geproduceerd door het vergassen of vergisten van biomassa en (groene) waterstof dat wordt geproduceerd door met groene stroom water te ontleden in waterstof en zuurstof. Naar de toekomstige beschikbaarheid van deze gassen wordt nog veel onderzoek gedaan. De huidige inschatting is dat er tot 2030 met groen gas een potentiële verduurzaming van 20% tot 30% van de huidige gasvraag van de gebouwde omgeving mogelijk is. Tot 2050 is er mogelijk meer beschikbaar, maar ook andere sectoren zullen hiervan gebruik willen maken. Bijvoorbeeld als back-up voor elektriciteitsproductie, als piekvoorziening voor warmtenetten en voor de procesindustrie.

Voor groene waterstof wordt voor 2030 geen grootschalige toepassing in de gebouwde omgeving verwacht. Ook voor de periode daarna is het verduurzamingspotentieel onzeker. Dat komt omdat voor de productie van groene waterstof groene stroom noodzakelijk is. Zolang groene stroom nog niet in overmaat beschikbaar is, zal het efficiënter zijn om de stroom direct in te zetten. Daarnaast zullen, net als bij groen gas, ook andere sectoren van duurzame waterstof gebruik willen maken.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Zie bijvoorbeeld: Klimaatakkoord, Routekaart Groen Gas 2020-2050, PBL Klimaat en Energieverkenning 2019, RES MRDH, Stroomstudie Zuid Holland

## Bijlage 2: Selectiecriteria en transitiepaden

Om de selectie van startkansen te maken, heeft de projectgroep aan het begin van het proces selectiecriteria opgesteld. Deze hebben we hieronder opgenomen. In de blauwe vakken is te lezen wat de inwoners vinden van de selectiecriteria.

Op de korte termijn komen de selectiecriteria echter niet aan de orde gegeven de gekozen transitiepaden. Deze selectiecriteria zijn nog wel relevant op het moment dat er vanuit de wijk of een cluster woningen een meer collectief signaal komt dat de inwoners over willen stappen.

In deze bijlage gaan we na de selectiecriteria in op de gekozen transitiepaden om de komende jaren werk te gaan maken van de warmtetransitie.

### 2.1 Selectiecriteria

#### *Haalbaar alternatief*

Randvoorwaarde om een wijk van het aardgas af te halen is dat er zicht is op een technisch en financieel haalbaar en duurzaam alternatief. Dat betekent dat we de warmtetransitie de komende jaren zullen starten in de gebieden waar we verwachten dat de maatschappelijke kosten voor de overstap naar aardgasvrij verwarmen het laagst zijn.

Na het vaststellen van de Transitievisie Warmte zullen we de kosten meer gedetailleerd in beeld brengen. We gaan pas daadwerkelijk in een wijk of buurt aan de slag als er zicht is op een oplossing die voor alle partijen, inwoners en andere belanghebbenden, passend is.

We beseffen dat de warmtetransitie op dit moment op veel plekken (nog) niet rendabel is. Om ook (particuliere) gebouweneigenaren bereid te krijgen om de stap naar aardgasvrij te maken, streven we naar om betaalbare oplossingen. Omdat we aan het begin staan van een transitie houden we nog alle opties open hoe we dit het beste kunnen vormgeven.

#### *Draagvlak bij inwoners*

Draagvlak bij inwoners is belangrijk voor een geslaagde warmtetransitie. We gaan daarom bij voorkeur aan de slag met buurten waar de wens of bereidheid om te verduurzamen groot is.

Wanneer inwoners ervoor kiezen om zelf initiatief te nemen en zich organiseren, kan dit een goede reden zijn om hier te beginnen. Als bijkomend positief effect kan een warmte-initiatief ook bijdragen aan de saamhorigheid en leefbaarheid in een wijk. We stimuleren daarom kansrijke initiatieven uit de samenleving.

Draagvlak is voor veel van de inwoners belangrijk. Iets meer dan de helft (53%) van de deelnemers geeft aan het belangrijk te vinden om zelf te kiezen voor een alternatief. Bijna 48% geeft ook aan zich zorgen te maken geen keuze te hebben.

6,1% is negatief over de warmtetransitie en geeft aan niet mee te willen doen en niet aardgasvrij te willen worden. Respondenten uit deze groep willen het niet omdat ze vinden dat aardgas duurzaam is, Nederland niet 'het beste jongetje van de klas hoeft te zijn' en/of omdat er veel zorgen zijn over de kosten.

#### *Weinig aanpassingen nodig*

Als er in een wijk een simpele en snel uitvoerbare warmteoplossing mogelijk is, is het logisch om in deze wijk te starten. Op deze manier laat je snel een wijk zien die succesvol aardgasvrij is geworden en kan dienen als voorbeeldwijk. Bijvoorbeeld, gebouwen uit recente jaren zijn beter geïsoleerd. Op het moment dat woningen of kantoren bijvoorbeeld een beter energielabel hebben, is het makkelijker en betaalbaarder om de overstap naar aardgasvrij te maken.

Gevraagd naar wat volgens de deelnemers aan de enquête logische plekken zijn om te starten, geeft een aantal van hen aan het juist logisch te vinden wanneer wordt gestart op plekken waar de woningen nu veel aardgas verbruiken.

### ***Koppelkansen benutten***

We proberen indien mogelijk aan te sluiten op bijvoorbeeld werkzaamheden in een buurt of bij (renovatie)plannen van vastgoedeigenaren. Dit vergroot de acceptatie bij inwoners, voorkomt onnodige overlast en beperkt de kosten van de warmtetransitie.

### ***Beschikbare (duurzame) bronnen***

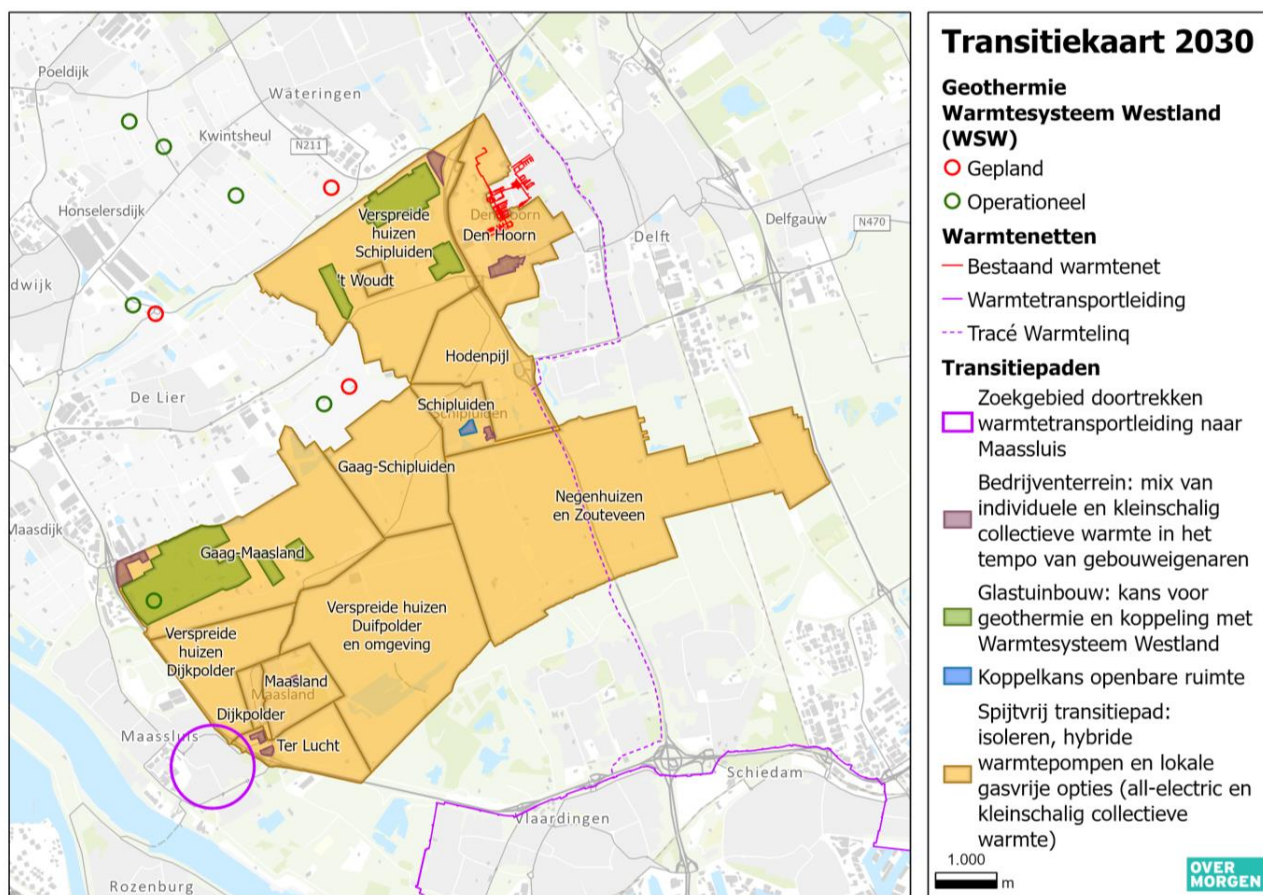
Een buurt kan makkelijker en sneller aardgasvrij worden als een duurzame bron in de buurt beschikbaar is. In de gemeente zijn verschillende warmtebronnen aanwezig. We stimuleren initiatieven om bijvoorbeeld geothermie vanuit de glastuinbouw ook in de gebouwde omgeving in te zetten. Daarnaast onderzoeken we de mogelijkheden voor het gebruik van aquathermie of aansluiten bij regionale projecten zoals WarmtelinQ.

Bij all-electric gaat het er vooral om dat het elektriciteitsnetwerk in de wijk voldoende capaciteit voor heeft. We stemmen regionaal de beschikbaarheid van voldoende duurzame elektriciteit af.

Ongeveer de helft van de respondenten geeft ook aan de duurzaamheid van het alternatief belangrijk te vinden.

## **2.2 Transitiepaden**

De doelstelling is om in 2050 alle woningen en gebouwen in Midden-Delfland aardgasvrij te verwarmen. Alle wijken en buurten zullen hier dus op den duur mee aan de slag moeten,



Figuur 12 De transitiekaart voor Midden-Delfland

## Bijlage 3: Koeling

Hitte in en rond gebouwen is een belangrijk onderwerp. Goed geïsoleerde woningen hebben een lagere warmtevraag, maar raken ook moeilijker warmte kwijt in de zomer. Daarnaast veroorzaakt klimaatverandering steeds intensere hittegolven. Ook werken we steeds meer thuis. Deze effecten zorgen ervoor dat de komende decennia steeds meer behoefte is om warmteoverlast of 'hittestress' in woningen te voorkomen.

### Voorkomen van warmteoverlast

Niet iedereen ervaart dezelfde temperatuur als warmteoverlast. Dit kan per leeftijdsgroep en persoon sterk verschillen<sup>18</sup>. Ook is het afhankelijk van de specifieke functie van het gebouw of een ruimte. Om de gebouwde omgeving voor iedereen in de toekomst comfortabel en leefbaar te houden, is het belangrijk om hittestress te voorkomen of in ieder geval de mogelijkheden te bieden om deze te verminderen. Er zijn twee manieren om dit te doen:

1. Voorkomen dat gebouwen verregaand opwarmen;
2. Actief koelen van gebouwen en/of ruimtes om warmte kwijt te raken.

#### 3.1 Voorkomen dat gebouwen verregaand opwarmen

'Voorkomen is beter dan genezen'. Dit geldt ook in veel gevallen voor warmteoverlast: het voorkomen van veel warmte is vaak beter dan het massaal actief gaan koelen van gebouwen. Voorkomen kan door beschaduwing, reflectie van zonnestrallen, verdamping en ventilatie. Dit soort maatregelen worden ook wel 'klimaatadaptieve maatregelen' genoemd.

Principe	Werking	Voorbeelden
Beschaduwing	Voorkomen directe zoninstraling	Bomen, hoge gebouwen, zonwering
Reflectie	Reflecteren van zoninstraling	Lichte kleuren of groen op daken, gevels en in straten
Verdamping	Verkoeling door waterverdamping	Meer groen en water rond gebouwen, groene daken
Ventilatie	Ventileren met koelere lucht	Nachtventilatie, ventilatoren

Het eigenaarschap van deze maatregelen kan erg wisselen. Zonwering en vegetatiedaken (groene daken) zal op (grotendeels) initiatief en rekening zijn van de gebouweigenaar, terwijl openbaar groen of water in de wijk bij de gemeente ligt. Het voorkomen van warmteoverlast is een onderdeel van een 'aanpak klimaatadaptatie', waar veel partijen bij betrokken kunnen en moeten zijn.

#### 3.2 Het actief koelen van gebouwen en/of ruimtes om warmte kwijt te raken

Wanneer het een gegeven is dat gebouwen en woningen te veel opwarmen, kan het noodzakelijk zijn om door actieve koeling warmte te onttrekken. We noemen deze 'vraag' naar het onttrekken van warmte ook wel de 'koudevraag'. Het energiegebruik dat hiervoor nodig is, verschilt sterk per maatregel en of het hele gebouw, of alleen een slaapkamer en/of werkkamer gekoeld wordt.

Energiegebruik	Werking	Voorbeelden
Zeer hoog energiegebruik		Mobiele airco met slang door geopend raam

<sup>18</sup> <https://www.koelebuurt.nl/publicaties/gedrag-van-bewoners-heeft-grote-invloed-op-de-binnentemperatuur-dit-blijkt-uit-eerste-verkennende-metingen-in-bestaande-woningen>

Hoog energiegebruik	(Omgevings-)energie gebruiken voor een koelproces	Lucht-lucht warmtepomp (airco <sup>19</sup> ) of lucht-water warmtepomp
Laag energiegebruik	Koude verplaatsen	Ventilator, bodemkoeling, opslag van koude

Vanzelfsprekend ligt de voorkeur voor de opties met een laag energiegebruik, alleen zijn deze niet altijd toepasbaar of voldoende om tot de benodigde koelbehoefte te komen. Kosten, ruimtegebruik en inpasbaarheid in de bestaande gebouwde omgeving zijn ook belangrijke factoren voor de haalbaarheid.

### **Warmtevraag is doorslaggevende factor voor de warmtetransitie**

De keuze voor een duurzame warmte-infrastructuur (gasnet, warmtenet, all-electric) wordt voor de bestaande bouw bepaald aan de hand van de warmtevraag, niet de koudevraag. Met een Cv-ketel (gasnet) of een warmtenet kan geen koude geleverd worden. Bij all-electric kan een warmtepomp vaak wel koude leveren, maar all-electric vereist goede isolatie (landelijke streefwaarden, zie bijlage 3). De mogelijkheden voor isolatie en duurzame alternatieven voor de warmtevraag zijn dus leidend.

### **Invulling koudevraag voor de bestaande bouw**

De Transitievisie Warmte geeft per wijk een voorkeursoptie voor bestaande gebouwen. Bij toenemende isolatie wordt het interessant om ook naar koude te kijken. Per voorkeursoptie geven we een aantal zaken waar op gelet moet worden in relatie tot koudevraag.

All-electric: Bij all-electric worden woningen verwarmd met een lage temperatuur. Woningen moeten daarvoor wel voldoende zijn geïsoleerd. Hierdoor kan de koudevraag dus hoger zijn. Met klimaatadaptieve maatregelen kan de koudevraag verder verlaagd worden. Een individuele all-electric oplossing met bodem gekoppelde warmtepomp biedt ook de mogelijkheid om te koelen.

Warmtenet: Een warmtenet kan alleen warmte leveren. Actieve koeling is mogelijk met individuele koude oplossingen (airco's). Aandacht voor klimaatadaptieve maatregelen is dus wenselijk. Omdat bij de aanleg van een warmtenet de straat opengaat, is dit een logisch moment om klimaatadaptieve maatregelen te nemen, waarmee de koudevraag kan worden beperkt en de leefomgeving kan worden verbeterd.

Gasnet: Woningen waar een duurzaam gasnet wordt voorzien, zijn voornamelijk oudere woningen. In deze woningen blijft de warmte minder hangen in de zomer. Individuele koude-oplossingen en klimaatadaptieve maatregelen zijn logische stappen voor deze wijken.

Bronnet: Bij een bronnet zit automatisch koeling ook in de warmte-infrastructuur. Deze optie komt daarom met name voor bij grotere gebouwen, bijvoorbeeld kantoren en winkels, omdat deze al vaak een hoge koudevraag hebben. Een bronnet is een efficiënte manier van koelen, omdat vaak gekoeld kan worden zonder tussenkomst van een warmtepomp, bijvoorbeeld als wordt gekoeld met energie uit de bodem (WKO of bodemlus).

### **Koudevraag bij nieuwbouw**

Koudevraag heeft wél invloed op de keuze van de warmtevoorziening bij nieuwbouw. In nieuwbouw is het voorkomen van warmteoverlast al standaard bij utiliteitsbouw, zoals kantoren. Hier wordt actieve koeling vrijwel altijd toegepast. Vanaf 2021 is het ook standaard voor woningbouw in de vernieuwde BENG eisen. Er is een wettelijke eis die een limiet stelt aan hoge temperaturen in de zomer in woningen (de zogenaamde TO-juli indicator). Deze indicator houdt echter geen rekening met het al dan niet aanwezig zijn van klimaatadaptieve

---

<sup>19</sup> Raadpleeg voor het plaatsen van een vaste (airco-)unit aan uw woning altijd de vergunningsvereisten van uw gemeente en bij een huurwoning ook de voorwaarden van uw verhuurder.



maatregelen in de omgeving. Ook houdt het geen rekening met toenemende hittestress door klimaatverandering. Het is bij nieuwbouw daarom nuttig om hier extra aandacht aan te besteden, met name bij hoogbouw. Hier kunnen slimme keuzes gemaakt worden, zoals aandacht voor windcorridors tussen gebouwen en de oriëntatie van straten.

## Bijlage 4: Besparingsmaatregelen

Vanuit het Energieloket zijn er een aantal voorbeelden van besparingsmaatregelen. Woningen zijn ingedeeld in groepen van bouwjaren. Per voorbeeldwoning is aangegeven wat de eigenschappen zijn, welke maatregelen genomen moeten worden om transitiegereed te zijn, wat dit gaat kosten en wat de besparing per jaar is.

### 4.1 Voorbeeldwoning 1946-1964

Eigenschappen woning:

- Ongeïsoleerde hout/betonvloer
- Ongeïsoleerde spouwmuur
- Ongeïsoleerd dak
- Natuurlijke ventilatie
- CV niet altijd aanwezig
- Enkel-of dubbel glas

Om de woning duurzaam te verwarmen, worden minimaal de isolatie-eisen voor energielabel B gevolgd. Nóg beter isoleren maakt de woning nog efficiënter.

Maatregel	Investering indicatie*	Besparing per jaar**	Subsidie***	Terugverdientijd
<b>1. Vloerisolatie: onderzijde vloer</b> Bij voldoende hoogte in de kruipruimte geeft vloerisolatie het hoogste rendement. <i>Producttips: Tonzon, PIF, Iso booster</i>	€ 1.800,-	€ 200,-	€ 350,-	7 jaar
<b>2. Gevelisolatie: spouwmuur</b> Van buitenaf wordt er isolatiemateriaal in de lege spouwmuur gespoten. <i>Producttips: Supafil, Neopixels, HR parels</i>	€ 900,-	€ 200,-	€ 250,-	3 jaar
<b>3. Dakisolatie: binnenzijde (extra)</b> Door vakman aan te brengen of eventueel zelf uit te voeren. <i>Producttips: Isobouw, Steico, Faay, Isofloc</i>	€ 5.200,-	€ 650,-	€ 900,-	6,5 jaar
<b>4. Glas: HR++ beglazing</b> Dit moderne dubbelglas isoleert nog beter en past in bijna elk houten kozijn	€ 145,-/m <sup>2</sup>	€ 15,-/m <sup>2</sup>	€ 35,-/m <sup>2</sup>	gem. 11 jaar
<b>5. Zonnepanelen</b> Met zonnepanelen wordt het stroomverbruik verminder of zelfs tot nul gebracht.	€ 2.800,-	€ 450,-		6 jaar

\* Gebaseerd op een gemiddelde rijwoning \*\* Schatting op basis van prijspeil 2020

\*\*\* Subsidie alleen bij het aanvragen van 2 maatregelen (ISDE)

## 4.2 Voorbeeldwoning 1965-1974

Eigenschappen woning:

- Ongeïsoleerde betonvloer
- Ongeïsoleerde spouwmuur
- Matig geïsoleerd dak
- Natuurlijke ventilatie
- Centrale verwarming
- Enkel-of dubbel glas

Om de woning duurzaam te verwarmen, worden minimaal de isolatie-eisen voor energielabel B gevolgd. Nóg beter isoleren maakt de woning nog efficiënter.

Maatregel	Investering indicatie*	Besparing per jaar**	Subsidie***	Terugverdientijd
<b>1. Vloerisolatie: onderzijde vloer</b> Bij voldoende hoogte in de kruipruimte geeft vloerisolatie het hoogste rendement. <i>Producttips: Tonzon, PIF, Iso booster</i>	€ 1.800,-	€ 200,-	€ 350,-	7 jaar
<b>2. Gevelisolatie: spouwmuur</b> Van buitenaf wordt er isolatiemateriaal in de lege spouwmuur gespoten. <i>Producttips: Supafil, Neopixels, HR parels</i>	€ 900,-	€ 200,-	€ 250,-	3 jaar
<b>3. Dakisolatie: binnenzijde (extra)</b> Door vakman aan te brengen of eventueel zelf uit te voeren. <i>Producttips: Isobouw, Steico, Faay, Isofloc</i>	€ 5.200,-	€ 300,-	€ 900,-	14 jaar
<b>4. Glas: HR++ beglazing</b> Dit moderne dubbelglas isoleert nog beter en past in bijna elk houten kozijn	€ 145,-/m <sup>2</sup>	€ 15,-/m <sup>2</sup>	€ 35,-/m <sup>2</sup>	gem. 11 jaar
<b>5. Zonnepanelen</b> Met zonnepanelen wordt het stroomverbruik verminderd of zelfs tot nul gebracht.	€ 2.800,-	€ 450,-		6 jaar

\* Gebaseerd op een gemiddelde rijwoning \*\* Schatting op basis van prijspeil 2020

\*\*\* Subsidie alleen bij het aanvragen van 2 maatregelen (ISDE)

### 4.3 Voorbeeldwoning 1975-1982

Eigenschappen woning:

- Matig geïsoleerde betonvloer
- Matig geïsoleerde spouwmuur
- Matig geïsoleerd dak
- Mechanische ventilatie
- Centrale verwarming
- Dubbel glas

Om de woning duurzaam te verwarmen, worden minimaal de isolatie-eisen voor energielabel B gevolgd. Nóg beter isoleren maakt de woning nog efficiënter.

Maatregel	Investering indicatie*	Besparing per jaar**	Subsidie***	Terugverdientijd
<b>1. Vloerisolatie: onderzijde vloer</b> Bij voldoende hoogte in de kruipruimte geeft vloerisolatie het hoogste rendement. <i>Producttips: Tonzon, PIF, Iso booster</i>	€ 1.800,-	€ 200,-	€ 350,-	7 jaar
<b>2. Gevelisolatie: spouwmuur (extra)</b> Van buitenaf wordt er extra isolatiemateriaal in de spouwmuur gespoten. <i>Producttips: Supafil, Neopixels, HR parels</i>	€ 700,-	€ 80,-	€ 250,-	5,5 jaar
<b>3. Dakisolatie: binnenzijde (extra)</b> Door vakman aan te brengen of eventueel zelf uit te voeren. <i>Producttips: Isobouw, Steico, Faay, Isofloc</i>	€ 5.200,-	€ 300,-	€ 900,-	14 jaar
<b>4. Glas: HR++ beglazing</b> Dit moderne dubbelglas isoleert nog beter en past in bijna elk houten kozijn	€ 145,-/m <sup>2</sup>	€ 15,-/m <sup>2</sup>	€ 35,-/m <sup>2</sup>	gem. 11 jaar
<b>5. Zonnepanelen</b> Met zonnepanelen wordt het stroomverbruik verminderd of zelfs tot nul gebracht.	€ 2.800,-	€ 450,-		6 jaar

\* Gebaseerd op een gemiddelde rijwoning \*\* Schatting op basis van prijspeil 2020

\*\*\* Subsidie alleen bij het aanvragen van 2 maatregelen (ISDE)

#### 4.4 Voorbeeldwoning 1983-1991

Eigenschappen woning:

- Redelijk geïsoleerde betonvloer
- Redelijk geïsoleerde spouwmuur
- Matig geïsoleerd dak
- Mechanische ventilatie
- Centrale verwarming
- Dubbel glas

Om de woning duurzaam te verwarmen, worden minimaal de isolatie-eisen voor energielabel B gevolgd. Nóg beter isoleren maakt de woning nog efficiënter.

Maatregel	Investering indicatie*	Besparing per jaar**	Subsidie***	Terugverdientijd
<b>1. Gevelisolatie: spouwmuur</b> Van buitenaf wordt er isolatiemateriaal in de lege spouwmuur gespoten. <i>Producttips: Supafil, Neopixels, HR parels</i>	€ 900,-	€ 200,-	€ 250,-	3 jaar
<b>2. Dakisolatie: binnenzijde (extra)</b> Door vakman aan te brengen of eventueel zelf uit te voeren. <i>Producttips: Isobouw, Steico, Faay, Isofloc</i>	€ 5.200,-	€ 300,-	€ 900,-	14 jaar
<b>3. Glas: HR++ beglazing</b> Dit moderne dubbelglas isoleert nog beter en past in bijna elk houten kozijn	€ 145,-/m <sup>2</sup>	€ 15,-/m <sup>2</sup>	€ 35,-/m <sup>2</sup>	gem. 11 jaar
<b>4. Ventilatiebox</b> De moderne gelijkstroom ventilatie-units verbruiken veel minder elektriciteit. <i>Producttips: IthoDaalderop, Orcon</i>	€ 300,-	€ 60		5 jaar
<b>5. Zonnepanelen</b> Met zonnepanelen wordt het stroomverbruik verminderd of zelfs tot nul gebracht.	€ 2.800,-	€ 450,-		6 jaar

\* Gebaseerd op een gemiddelde rijwoning \*\* Schatting op basis van prijspeil 2020

\*\*\* Subsidie alleen bij het aanvragen van 2 maatregelen (ISDE)

#### 4.5 Voorbeeldwoning 1992-2005

Eigenschappen woning:

- Goed geïsoleerde betonvloer
- Goed geïsoleerde spouwmuur
- Goed geïsoleerd dak
- Mechanische ventilatie
- Centrale verwarming
- Dubbel glas

Om de woning duurzaam te verwarmen, worden minimaal de isolatie-eisen voor energielabel B gevolgd. Nóg beter isoleren maakt de woning nog efficiënter.

Maatregel	Investering indicatie*	Besparing per jaar**	Subsidie***	Terugverdientijd
<b>1. Glas: HR++ beglazing</b> Dit moderne dubbelglas isoleert nog beter en past in bijna elk houten kozijn	€ 145,-/m <sup>2</sup>	€ 15,-/m <sup>2</sup>	€ 35,-/m <sup>2</sup>	gem. 11 jaar
<b>2. Zonnepanelen</b> Met zonnepanelen wordt het stroomverbruik verminderd of zelfs tot nul gebracht.	€ 2.800,-	€ 450,-		6 jaar

\* Gebaseerd op een gemiddelde rijwoning \*\* Schatting op basis van prijspeil 2020

\*\*\* Subsidie alleen bij het aanvragen van 2 maatregelen (ISDE)

#### 4.6 Voorbeeldsysteem warmtepomp

Eigenschappen woning:

- Minimaal energielabel B



Voorbeeld 5 Met een warmtepomp kan al veel gas (voor de Cv-ketel) worden bespaard, foto Citta Energieik

	Investering indicatie*	Subsidie**
<b>1a. Lucht/water warmtepomp</b> Efficiënte elektrische verwarming welke gebruik maakt van energie uit de buitenlucht d.m.v. een buiten unit.	€ 9.000,-	€ 1.800,-
<b>1b. Bodem/water warmtepomp</b> Efficiënte elektrische verwarming welke gebruik maakt van energie uit de aarde d.m.v. een gesloten bron.	€ 18.000,-	€ 1.800,-
<b>2. Lagetemperatuurverwarming (LTV)</b> Vloerverwarming en lagetemperatuurradiatoren met een aanvoertemperatuur van max. 50 °C	€ 8.000,-	-
<b>3. Balansventilatie met WTW</b> Voorkomt tochtklachten en ventileert energiezuinig door warmteterugwinning	€ 6.000,-	-
<b>Naar energieneutraal</b>		
<b>4. Zonnepanelen</b> Met 20 – 25 zonnepanelen wekt u alle stroom op die u zelf nodig heeft.	€ 8.000,-	-
<b>5. (Evt.) Zonneboiler</b> Efficiënte manier van verwarmen tapwater door gebruik te maken van zonnewarmte	€ 2.500,-	€ 725,-

\* Gebaseerd op een gemiddelde rijwoning \*\* Meer info over deze subsidie is te vinden op [woonwijzerwinkel.nl/isde](http://woonwijzerwinkel.nl/isde)

## Bijlage 5: Conclusies vergelijkende analyses

### 5.1 Conclusies per modelanalyse

Buurtnaam	Schipluiden kern	Den Hoorn kern	Maasland kern	Andere dorpen en buurten (Hodenpijl, Gaag-Schipluiden, Negenhuizen en Zouteveen, 't Woudt, Ter Lucht, verspreide huizen Schipluiden, Dijkpolder, Duifpolder en omgeving)
<b>Omschrijving</b>	Met ongeveer 20% van de gebouwen van MD staat de kern van Schipluiden te boek als kleinste kern, maar ook met de 'slechtste' labels, op de voet gevolgd door Maasland. Met 85% van de woningen zijnde grondgebonden is de dichtheid relatief laag. Kenmerkend voor Schipluiden is de kern met relatief veel monumenten.	Den Hoorn heeft ongeveer 40% van de gebouwen en kent relatief veel jonge bouw. Met 70% kent het nog relatief veel grondgebonden woningen.	Maasland is met ongeveer 30% van het totaal aantal, de 2-na grootste kern. De leeftijd en samenstelling van woningen is echter erg vergelijkbaar met die van Schipluiden. Net als Schipluiden kent Maasland relatief veel monumenten.	Hoewel deze gebieden verschillen kennen, worden ze gekenmerkt door lage dichtheid van gebouwen en dus energievraag (uitgezonderd gtb gebied). Tussen de 8-70% van de woningen zijn in deze gebieden zijn van voor 1930.
<b>Bron</b>	Schipluiden kern	Den Hoorn kern	Maasland kern	Andere dorpen en buurten (Hodenpijl, Gaag-Schipluiden, Negenhuizen en Zouteveen, 't Woudt, Ter Lucht, verspreide huizen Schipluiden, Dijkpolder, Duifpolder en omgeving)
<b>Startanalyse</b>	De opties hybride WP met duurzaam gas kennen de laagste kosten. Indien de opties van duurzaam gas wordt uitgesloten, gezien de onzekerheid van de beschikbaarheid van duurzaam gas, staat volledige elektrificatie	Gelijk aan conclusie Schipluiden. Hierbij is een HT netwerk nog een stuk duurder (200€/ton extra)	Vergelijkbaar als voor Schipluiden.	Net als de kernen is ook in elke van deze gebieden de optie van een hybride warmtepomp aangevuld met duurzaam gas de optie met de laagste kosten. Indien duurzaam gas niet beschikbaar is, dan is



	<p>met warmtepompen ongeveer gelijk met een LT warmtenetwerk. Beide hebben behoefte aan goede isolatie (naar label B) en een warmtepomp per woning. Voordeel van de individuele warmtepompen zonder warmtenet is dat gebouweigenaren hun eigen tempo kunnen bepalen en hybride als tussenstap kunnen kiezen. Voordeel van een LT warmtenetwerk is dat er meer sprake is van ontzorging. Een HT netwerk voorkomt veel investeringen in de woningen zelf, maar door de hogere kosten van het netwerk zelf, is deze optie uiteindelijk duurder.</p>			<p>ook voor deze woningen een warmtepomp de volgende optie, aangezien warmtenetwerken veelal een factor 2 duurder zijn. Aangezien een warmtenetwerk hier dus niet zal komen, hebben deze gebouwen alleen de opties van duurzaam gas en elektrificatie. Ze kunnen hiermee lokaal met wat burens een klein warmtenetwerk aanleggen (&lt;100m) maar meer waarschijnlijk op individuele basis.</p>
<b>Openingsbod</b>	<p>Dorpskernen hebben een hogere gebouwdichtheid en kortere afstanden tussen afnemers dan buitengebieden. Dit maakt dorpskernen geschikter voor MT/HT warmtenetten.</p>	<p>Gelijk aan conclusie Schipluiden.</p>	<p>Gelijk aan conclusie Schipluiden.</p>	<p>Bij een hoge beschikbaarheid van duurzaam gas wordt voor de buitengebieden een hybride warmtepomp in combinatie met isolatie aangeraden. Door de lage dichtheid van gebouwen is in deze gebieden een warmtenet een duurdere oplossing.</p> <p>Er is 1 buurt die uit het openingsbod als 'zekere' buurt komt. Met een score van 75% is duurzaam gas een uitkomst voor de buurt Negenhuizen en Zouteveen. Uit de diverse modellen komt een isolatiegraad van de</p>

				woningen tot en met label B.
<b>Warmtetransitie Model</b>	Kostenverschil warmtenet/all-electric < 10%, het kostenverschil tussen een warmtenet & all-electric ligt in deze kern dichtbij elkaar, waardoor het model geen overtuigende uitkomst kan geven. Dit wordt verklaard door de diversiteit (woningtype en bouwperiode) aan gebouwen in dit gebied. De relatief hoge gebouwdichtheid voorzien mogelijk een rol voor een warmtenet, maar duurzaam gas en all-electric lijken ook mogelijk. Bovendien is het de vraag of een warmtenet in de kleine organiseerbaar is.	Warmtenet, gebouwen reeds op warmtenet vallen binnen de analyse. Hierbij wordt veronderstelt dat er nog ruimte is op het bestaande net. Doordat in Den Hoorn een warmtenet aanwezig is komt deze optie relatief gezien als goedkoopste uit het model naar voren. Hiernaast kent het gebied genoeg gebouwdichtheid om een warmtenet verder te onderzoeken.	Gelijk aan conclusie Schipluiden.	Door de lage dichtheid van gebouwen is een warmtenet een duurdere oplossing. Individuele oplossingen (zoals duurzaam gas of all-electric) zijn hierdoor relatief het goedkoopst. Welke optie het aantrekkelijkst is afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzaam gas.

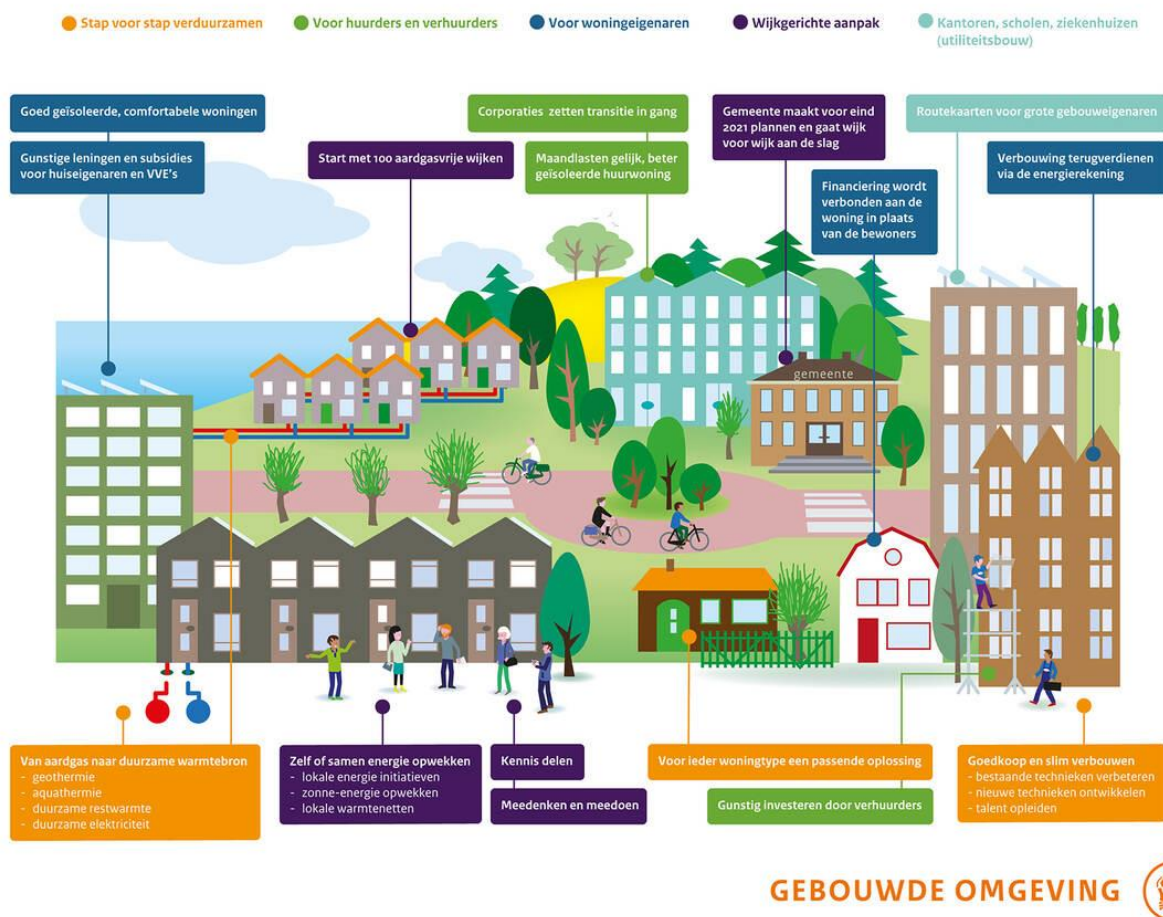
## 5.2 Conclusie per warmteoplossing en isolatie

Warmteoplossing en besparingsmaatregel	Beschrijving
<b>Isolatie</b>	HR++, vloerisolatie (indien vloerverwarming ook bij woningen <2010), dakisolatie, kierdichting.
<b>All-electric</b>	Afhankelijk van verbouwplannen, woning label en vervangmoment bestaande gasketel.
<b>Conclusie</b>	
<b>Korte termijn (&lt; 15 jaar) – isolatie</b>	Deze kernen lijken relatief veel op elkaar m.b.t. woondichtheid aandeel grondgebonden waarbij Den Hoorn nog het meest afwijkt. Hoewel een warmtenet niet is uitgesloten, is het erg onwaarschijnlijk dat deze er in de periode van 2030/2035 komt. Gebouweigenaren doen er daarom verstandig aan om hun energie vraag redelijkerwijs terug te brengen tot ~label B (bij grondige renovaties kan label A ook de moeite waard zijn). Dit betekent dat opties als HR++ glas, vloer, spouwmuur en dak isolatie en toch en kierdichting.  Men doet er verstandig aan om bij elke verbouwing rekening te houden met zaken als zolder(vloer) isolatie, LT radiatoren, kierdichting, nieuwe kozijnen en

	vloerverwarming. Dit omdat de volgende verbouwing mogelijk pas 15jaar of later is en sommige maatregelen relatief goedkoop te nemen zijn tijdens een verbouwing.
<b>Korte termijn (&lt; 15 jaar)</b> <b>– hybride, all-electric of een airco</b>	<p><b>Hybride</b>          Hoewel de optie van duurzaam gas nog omgeven is met onzekerheid, is het wel duidelijk dat duurzaam gas duurder zal zijn dan aardgas dat normaal is. Dat betekent dat het zoveel mogelijk elektrificeren met een warmtepomp ook in de toekomst een goede investering is. Het k op een 1:1 aardgasvervanger zoals waterstof is Of de woning daarbij nog ondersteund wordt met gas in afwachting van een verdere isolatieslag is een keuze van de bewoner. De grote slag wordt echter al gemaakt met de hybride warmtepomp.          Indien de woningeigenaar dus geen mogelijkheid ziet in het nemen van sterke isolatie maatregelen waardoor men af kan met een volledig elektrische warmtepomp, dan kan een hybride warmtepomp nog steeds een significante impact hebben op het gasverbruik (50-70%). Met een investering van ~3000€ en een terugverdientijd van 7-12 jaar, is dat een aantrekkelijk stap voor veel gebouw eigenaren.</p> <p><b>All-electric</b>          Wanneer de woning met voldoende isolatie maatregelen eenvoudig warm te krijgen is op temperaturen &lt;50°C, dan is de ondersteuning met gas niet meer nodig. Hoewel de investeringen hiervan wel wat hoger liggen, ligt de jaarlijkse besparing op aardgas, de cv ketel en de netbeheerderskosten ook significant lager.</p> <p><b>Airco</b>          Een minder bekende stap is het gebruik maken van een airco in de zomer voor comfort en deze zelfde airco ook te benutten in de winter als aanvulling op de cv ketel. Zeker wanneer de woonkamer over een unit beschikt, kan ook hier het gasverbruik sterk worden teruggebracht.</p>

# Bijlage 6: Nederlands klimaatakkoord en financieringsinstrumenten

In 2019 is in Nederland een nationaal klimaatakkoord opgesteld, zie voor meer informatie: [www.klimaatakkoord.nl](http://www.klimaatakkoord.nl). De afspraken voor de gebouwde omgeving staan weergegeven in onderstaande infographic (figuur 13)



Figuur 13 Klimaatakkoord afspraken gebouwde omgeving

Nieuwe financiële instrumenten zijn nodig om ervoor te zorgen dat iedereen zoveel mogelijk betaalbaar de stap naar een aardgasvrij gebouw kan maken. Op het moment van schrijven (medio 2021) zijn de volgende nationale financieringsinstrumenten beschikbaar of verwacht om de overstap naar aardgasvrij betaalbaarder te maken:

## 6.1 Subsidiereregelingen

- **BZK proeftuinen aardgasvrij:** het ministerie van Binnenlandse Zaken (BZK) heeft een subsidiereregeling voor aardgasvrije proeftuinen om in de eerste aardgasvrije wijken de onrendabele top (verschil maatschappelijke kosten ten opzichte van aardgas) te verkleinen en lessen voor de uitvoering op te doen. Er zijn begin 2021 twee rondes geweest, waarin 48 wijken subsidie hebben gekregen. Er komt in 2021/2022 nog een derde ronde, waarschijnlijk met focus op isolatie en hybride oplossingen.
- **Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH):** woningeigenaren kunnen een subsidie aanvragen bij RVO (Rijksdienst voor Ondernemen) wanneer zij minimaal twee energiebesparende isolatiemaatregelen laten uitvoeren aan hun woning.

- **Regeling Reductie Energiegebruik Woningen (RREW):** Gemeenten kunnen bij het ministerie van BZK subsidie aanvragen voor kleine energiebesparende maatregelen in woningen. Met de RREW zetten gemeenten projecten op om huiseigenaren en huurders te stimuleren tot kleine energiebesparende maatregelen in huis. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om het inregelen van de Cv-installatie, het aanbrengen van radiatorfolie en tochtstrips of het plaatsen van ledlampen. Daarnaast gebruikt de gemeente de regeling om advies te geven aan huiseigenaren over energiebesparende maatregelen, zoals dak-, raam- of gevelisolatie.
- **Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE):** Particuliere huishoudens en zakelijke gebruikers (waaronder Verenigingen van Eigenaars (VvE's)) die zelf duurzame energie willen opwekken kunnen subsidie aanvragen voor zonneboilers en warmtepompen. De subsidie is afhankelijk van de gekozen maatregel.
- Voor **VvE's** is er subsidie beschikbaar voor een energieadvies en procesbegeleiding in combinatie met Meer Jaren Onderhoudsplan.
- **De Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH)** is bedoeld voor het aansluiting van huurwoningen van woningbouwcorporaties op een warmtenet. De subsidie is zowel voor aanpassingen in de woningen als voor de aansluitkosten op het warmtenet.

## 6.2 Financiering

- **Het Nationaal Warmtefonds** biedt langjarige financiering tegen een lage rente voor woningeigenaren en Verenigingen van Eigenaars (VvE's) voor de verduurzaming van woningen.
- **Hypothecaire leningen:** deze zijn te overwegen vanaf € 15.000,- vanwege de bijbehorende administratie- en advieskosten. Bij het kopen van een nieuwe woning kan tot € 9.000,- extra gefinancierd worden voor verduurzamingsmaatregelen.
- **Overige duurzaamheidsleningen:** verschillende Nederlandse banken bieden duurzaamheidsleningen aan.
- **Gebouwegebonden financiering** (op het moment van schrijven nog niet beschikbaar). Een lening voor energiebesparende maatregelen die gekoppeld is aan de woning. De lening gaat bij verkoop van de woning over op de koper. Deze optie is echter door het kabinet onderzocht en wordt voorlopig niet ingezet.

## 6.3 Overig

- **Collectieve inkoopacties** zorgen voor lagere kosten per maatregel, zoals isolatie en zonnepanelen.

---

## Bijlage 7: Begrippenlijst

<b>Aardgasvrij</b>	Geen aansluiting op aardgas. Dit betekent niet altijd gasloos, want duurzaam gas kan toegepast worden in bestaande aardgasleidingen.
<b>Algemene uitgangspunten</b>	Uitgangspunten van professionele partners, inwoners en betrokkenen die centraal staan in de Transitievisie Warme.
<b>CO<sub>2</sub> neutraal</b>	Op jaarbasis een evenwicht creëren tussen de CO <sub>2</sub> -uitstoot en de opname van CO <sub>2</sub> uit de atmosfeer in natuurlijke koolstofputten, zoals bomen.
<b>Duurzaam gas</b>	Een gasvormige brandstof, in de praktijk zijn dit duurzaam geproduceerde waterstof of groen gas. Zie ook hoofdstuk 3.
<b>Energieneutraal</b>	Op jaarbasis evenveel energie gebruiken als dat een woning, gebouw of gemeente zelf opwekt.
<b>Gebouwde omgeving</b>	Woningen en utiliteitsgebouwen in een wijk, buurt of gemeente.
<b>Hybride warmteoplossing</b>	Warmtelevering met elektrische oplossing, in principe een warmtepomp, in combinatie met een Cv-ketel op aardgas of duurzaam gas. Zie ook hoofdstuk 3.
<b>Regionale Energie Strategie (RES); Regionale Strategie Warmte (RSW)</b>	Regionaal samenwerkingsverband van gemeenten om de mogelijkheden voor duurzame warmte en elektriciteit te inventariseren en te bevorderen. Gemeente Midden-Delfland is onderdeel van de RES-regio Rotterdam-Den Haag. Zie ook hoofdstuk 1.
<b>Transitiegereed</b>	Een woning of gebouw dat gereed is gemaakt om van het aardgas af te gaan.
<b>Transitiepaden</b>	Transitiepaden zijn de manieren voor gemeente Midden-Delfland om van het aardgas af te gaan. Het transitiepad verschilt per bouwtype, bouwjaar en doelgroep. In de transitiekaart (pagina 15) is te zien dat elke woning in de gemeente binnen een transitiepad valt.
<b>Transitievisie Warmte (TVW)</b>	Document op gemeenteniveau waarin het tijdspad wordt bepaald waarin buurten aardgasvrij worden en met welke warmteoplossing.
<b>Utiliteitsgebouwen</b>	Gebouwen met een zakelijk of maatschappelijk doel met een verblijffunctie. Voorbeelden zijn: kantoren, winkels, zorg, scholen, horeca, werkplaatsen. Landbouw, fabrieken (procesindustrie) horen hier niet bij.
<b>Warmte</b>	Energie die een woning of ander gebouw nodig heeft voor ruimteverwarming en warm tap water voor douche, bad en keuken.
<b>Warmteoplossing</b>	De beoogde infrastructuur voor warmtelevering zonder aardgas voor een gebouw of buurt. Dit kan collectief (warmtenet) of individueel per gebouw.  Een warmteoplossing is de combinatie van een duurzame warmtebron (duurzaam gas, elektriciteit en/of warmte), een netwerk (gasnet, elektriciteitsnet, warmtenet) en systeem in de woning of utiliteitsgebouw voor het gebruiken van warmte. De isolatie van het gebouw is passend bij de warmteoplossing.
<b>Warmtenet/bronnet</b>	Verwarmingssysteem waarop meerdere gebouwen zijn aangesloten met een gezamenlijke warmtebron. Dit kan een kleinschalig collectief zijn (minder dan circa 500 woningen) of een grootschalig warmtenet. Een warmtenet kan op verschillende temperatuurniveaus zijn:

- Hoog: 70°C of hoger
- Midden: 40-70°C
- Laag: onder 40°C

Een laag temperatuur warmtenet (<40°C) heeft meestal de temperatuur van de warmtebron. Daarom wordt dit ook wel een bronnet genoemd. Bij lage temperatuur warmtenetten is in de woning een warmtepomp noodzakelijk om de tapwatertemperatuur van 55°C te bereiken.

**Warmtepomp**

Een warmtepomp kan een woning of gebouw verwarmen en is een van de alternatieve technieken om de Cv-ketel te vervangen. Een warmtepomp werkt als volgt: de warmtepomp onttrekt warmte aan een bron (meestal buitenlucht of grondwater), verhoogt met elektriciteit de temperatuur en staat die hogere temperatuur weer af aan een gebouw of warmtenet.

**Warmtetransitie**

De overgang van fossiele, niet-duurzame manieren van verwarmen naar een duurzame manier van verwarmen.

**Wijkuitvoeringsplan aardgasvrij**

Plan waarin het aardgasvrij maken van een buurt wordt geconcretiseerd in samenwerking met belanghebbenden en inwoners.

**Woonlastenneutraal**

Definitie van de Rijksoverheid om invulling te geven aan het begrip betaalbaarheid van de overstap naar aardgasvrij. Dit wordt ingevuld als dat voor het overgrote deel inwoners de kosten van de lening voor de verbouwing (isolatie en alternatief voor aardgas) gelijk of lager zijn dan de energiebesparing.