Lo

Gemeente Duiven

Warmte Transitie Makers

SAMEN 1NERGIE
Duiven & Westervoort



Transitievisie Warmte gemeente Duiven

Over hoe, wanneer, welke wijken in gemeente Duiven tussen nu en 2050 van het gas gaan.

DOE MEE VOOR DUURZAAM

De WarmteTransitieMakers. – Atoomweg 50, 3542 AB Utrecht – info@dwtm.nl
KVK 71166645 - BTW NL85606227B01 - NL60TRIO0338946349

Transitievisie Warmte

Definitief

Opdrachtgever: 1Stroom
Projectnummer: GV19132-1Stroom
Auteurs: De WarmteTransitieMakers
Datum: 14-09-2021

De WarmteTransitieMakers. – Atoomweg 50, 3542 AB Utrecht – info@dwtm.nl
KVK 71166645 - BTW NL85606227B01 - NL60TRIO0338946349

Samenvatting

Waarom een Transitievisie Warmte en wat is het?

Al tientallen jaren is het verbruik van aardgas een gemakkelijke manier om onze huizen te verwarmen, te douchen en te koken. Het klimaat verandert echter door de CO_2-uitstoot van het verbruik van fossiele brandstoffen zoals aardgas.

Om de klimaatdoelen te behalen hebben we in het klimaatakkoord afgesproken dat we uiterlijk in 2050 afscheid moeten nemen van fossiele brandstoffen en dus ook van het verbruik van aardgas voor koken, verwarming en warm water. In het klimaatakkoord is bepaald dat elke gemeente uiterlijk in 2021 een plan maakt voor de overstap van aardgas op andere, duurzame warmtebronnen. Dat plan presenteren we in deze Transitievisie Warmte. Voor de uitvoering van de transitie hebben we tot 2050 de tijd.

De Transitievisie Warmte beschrijft hoe alle gebouwen, buurten en bedrijventerreinen in gemeente Duiven voor 2050 duurzaam verwarmd kunnen worden. We onderbouwen welke warmtevoorzieningen als alternatieven voor aardgas in 2050 in de verschillende wijken mogelijk voor de hand liggen. We selecteren vervolgens een aantal "startwijken" waar we samen met bewoners de eerste vervolgstappen willen zetten door naar een "wijkuitvoeringsplan" toe te werken. In het wijkuitvoeringsplan worden uiteindelijk de meest geschikte warmteoplossing(en) opgenomen en een planning voor de overstap vastgelegd. In het laatste hoofdstuk van deze visie leggen we globaal uit wat die stappen richting het wijkuitvoeringsplan inhouden.

Wie zijn betrokken bij het opstellen van de transitievisie?

Deze Transitievisie Warmte is door de gemeente Duiven gemaakt, in overleg met de woningcorporatie Vivare en netbeheerder Liander. Energiebedrijf Vattenfall is geconsulteerd over de mogelijkheden die het bestaande warmtenet biedt.

Het doel

De Transitievisie Warmte heeft tot doel om de stappen naar een aardgasvrije gemeente in 2050 uit te stippelen. De weg daar naartoe vraagt een aantal veranderingen en keuzes. Onderstaande criteria staan bij deze keuzes centraal:

- **Laagste totale nationale kosten en laagste kosten voor bewoners en bedrijven**
- **Iedereen moet mee kunnen in de warmtetransitie**
- **Natuurlijke momenten benutten**
- **Inzetten op besparing (primaire energie & CO_2-uitstoot)**
- **Zorgvuldig en transparant proces gericht op breed draagvlak (met duidelijke, eerlijke en begrijpelijke informatie)**
- **Volksgezondheid en milieuvriendelijke oplossingen**
- **Ruimte en rekening houden met nieuwe technologieën en accepteren van tussentijdse oplossingen**

Toekomstig beleid en de toekomstige plannen voor de warmtetransitie zullen we steeds toetsen aan deze uitgangspunten.

Waar staan we nu?

In de gemeente Duiven zijn in totaal 10.731 woningen en 732 bedrijfspanden. Het totale aardgasverbruik in gemeente Duiven in 2018 was 351 TJ (11 miljoen m^3 aardgas). Meer dan de helft van het gasgebruik (193 TJ; 6 miljoen m^3 aardgas) werd gebruikt in woningen, de rest (158 TJ; 5 miljoen m^3 aardgas) ging naar bedrijven en industrie. Het grootste gedeelte van de woningen en de bedrijven (58%) is al aangesloten op een warmtenet. De huishoudens die nog aardgas verbruiken, halen aanzienlijk meer energie uit aardgas dan uit elektriciteit. Huishoudens gebruiken het aardgas hoofdzakelijk voor verwarming (75%), een kleiner deel wordt gebruikt voor warm water (20%) en om te koken (5%). ,

Warmtevraag in de toekomst

Bij het zoeken naar duurzame warmte kijken we enerzijds naar verminderen van de vraag naar warmte door besparing via isolatie, anderzijds naar het inzetten van nieuwe duurzame warmtebronnen en

technieken. Voor de bestaande woningvoorraad lijkt door isolatie een beperking van de warmtevraag van circa 18% realistisch haalbaar. De besparingspotentie van bedrijfsgebouwen laat zich moeilijker voorspellen. Hiervoor gaan we uit van een besparingspotentie van 30%, het landelijk gemiddelde.

Beschikbare warmtebronnen

De warmtebronnen die het meest voorhanden zijn voor de gemeente Duiven zijn:

- Bodemenergie (warmte-koude opslag in de bodem en bodemwarmtepompen);
- Luchtwarmtepompen;
- Restwarmte van de AVR afvalverbrandingscentrale;
- Warmte uit het water van het Pannerdensch Kanaal door middel van aquathermie (ook wel Thermische Energie uit Oppervlaktewater, TEO, genoemd);
- Restwarmte van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Nieuwgraaf door middel van aquathermie;
- Zonnewarmte van daken en veldopstelling.

De inzet van warmtebronnen en technieken wordt aan de hand van de uitgangspunten van deze transitievisie in de wijkuitvoeringsplannen verder onderzocht, onderbouwd en uiteindelijk vastgesteld.

Kansrijke warmtevoorziening per buurt

Door de warmtevraag en de aanwezige warmtebronnen aan elkaar te koppelen is een eerste warmtevisie gemaakt, die aangeeft welke warmteoplossingen per wijk (of cluster gebouwen) op dit moment voor de hand lijken te liggen.

Warmtenet kansrijk

In de oranje gebieden is een warmtenet een serieuze optie. Het centrumgebied van Duiven is kansrijk om een warmtenet aan te leggen. Dit gebied heeft een redelijk hoge warmtevraagdichtheid en dat maakt een warmtenet mogelijk kostenefficiënter dan andere oplossingen. De gebouwen kunnen dan van warmte worden voorzien door bijvoorbeeld de AVR of de RWZI. Daarnaast is een deel in Groessen kansrijk voor de aanleg van een warmtenet vanwege de redelijk hoge warmtevraagdichtheid en hogere temperatuur warmtevraag. Ook Loo heeft een kleine cluster waar een warmtenet wellicht kansrijker is dan andere oplossingen. Vanwege de grote afstand van Groessen en Loo tot de restwarmte van de AVR en RWZI zal voor dit deel een andere bron moeten worden gezocht, zoals zonthermie, aquathermie of misschien zelfs aardwarmte. Voor eigenaren van een goed geïsoleerde woning in het gebied kan het aantrekkelijker zijn een warmtepomp te nemen.

Individueel/ Warmtenet kansrijk

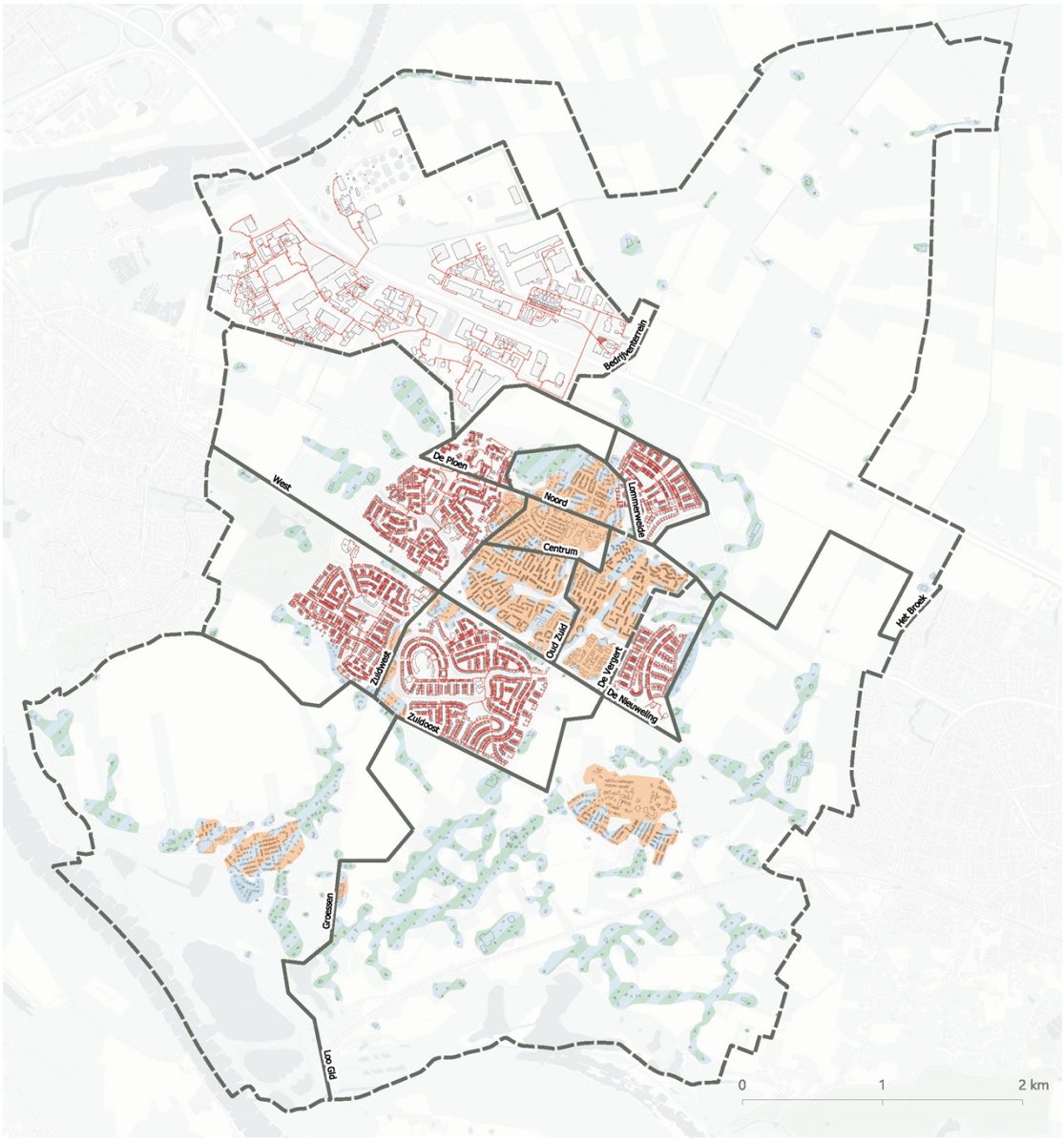
In deze gebieden is het nog onzeker wat de meest rendabele oplossing is: individueel of met een warmtenet. De warmtevraagdichtheid is hier niet zo hoog dat een warmtenet direct het meest kansrijk lijkt, maar het is zeker de moeite waard om het als één van de opties te onderzoeken. Dit is met name van toepassing op de gebieden die om het centrumgebied heen liggen, en in delen van de Vergert en Oud Zuid. Daarnaast geldt dit voor een deel van Loo en Groessen. Er moet in meer detail onderzoek gedaan worden naar draagvlak, de besparingsmogelijkheden, de beschikbaarheid van nabije warmtebronnen en de kosten van het exploiteren van de warmtebronnen. Wanneer in aangrenzende gebieden een warmtenet gerealiseerd wordt, kan dit een kans zijn om een onzeker gebied ook op dit warmtenet aan te sluiten.

Individueel

Als woningen redelijk goed geïsoleerd zijn of in de toekomst kunnen worden, zijn individuele oplossingen zoals een luchtwarmtepomp of een bodemwarmtepomp geschikt. Ook klein-collectieve oplossingen zijn hier een optie, zoals een gezamenlijke bodemwarmtepomp voor 3 tot 7 woningen (via een mini-warmtenet). Ook in gebieden met een lagere bebouwingsdichtheid, waar bijvoorbeeld veel vrijstaande huizen of twee-onder-één-kap woningen staan, is de keuze voor individuele oplossingen logisch. Een warmtenet is hier al snel te kostbaar om aan te leggen, omdat de huizen ver uit elkaar liggen of de warmtevraag van de huizen laag is.

Individueel/ groen gas

In een aantal wijken staan veel oudere woningen, die ook in de toekomst waarschijnlijk een hogere temperatuur warmteafgifte nodig hebben De bebouwingsdichtheid is hier laag. Dit zijn gebieden waar groen gas mogelijk de beste optie is in 2050, mogelijk in combinatie met een hybride warmtepomp. De toekomstige beschikbaarheid van zowel biogas als waterstof is echter onzeker. Beiden zijn schaars, en zullen dat naar verwachting blijven. Daarom zijn ook andere individuele oplossingen, zoals een warmtepomp, hier een optie. Hiervoor moeten de meeste woningen wel eerst vergaand geïsoleerd worden.



Gemeente Duiven

Visie Warmtevoorziening

- Warmtenet kansrijk
- Individueel/ Warmtenet kansrijk
- Individueel
- Individueel/groen gas
- Bestaand warmtenet



Bestaand warmtenet

In Duiven is al op veel plekken een warmtenet aanwezig. In de volgende wijken bevindt zich al een warmtenet: Bedrijventerrein Innofase, Centerpoort Noord, Zuid en Nieuwgraaf, De Ploen, Lommerweide, West, Zuidwest, Zuidoost en De Nieuweling. De aanwezigheid van dit warmtenet biedt kansen voor de nabij gelegen gebieden. Door toekomstige ontwikkelingen komt er waarschijnlijk nog capaciteit vrij op de huidige warmtenetten om andere gebouwen ook bij aan te sluiten.

Ook de andere gemeenten in de regio kijken naar de restwarmtebronnen als alternatief voor aardgas in hun gebouwde omgeving. Uit analyses is gebleken dat de potentie van deze bovenlokale bronnen niet toereikend is voor de warmtevraag van de hele regio. Het is dan ook van belang te sturen op een efficiënte verdeling van deze restwarmte om de maatschappelijke kosten voor de warmtetransitie zo laag mogelijk te houden. Met de gemeenten binnen het warmtecluster (Arnhem, Duiven, Rheden, Westervoort, Zevenaar en Montferland) wordt overleg gevoerd over dit verdelingsvraagstuk.

Bedrijventerreinen

Bedrijven die gevestigd zijn in wijken met een mix van woningen, winkels en kantoren, gaan gelijk op met de rest van de wijk. Voor bedrijventerreinen en kantorenparken zijn in sommige gevallen aparte plannen nodig. Zo werken we met bedrijventerrein Synergiepark Innofase aan het verduurzamen maken van de bedrijven door uitwisseling van warmte, elektra, biogas, biomassa, water en restmaterialen. Met bedrijventerrein 't Holland doen we onderzoek naar verduurzamingsmogelijkheden.

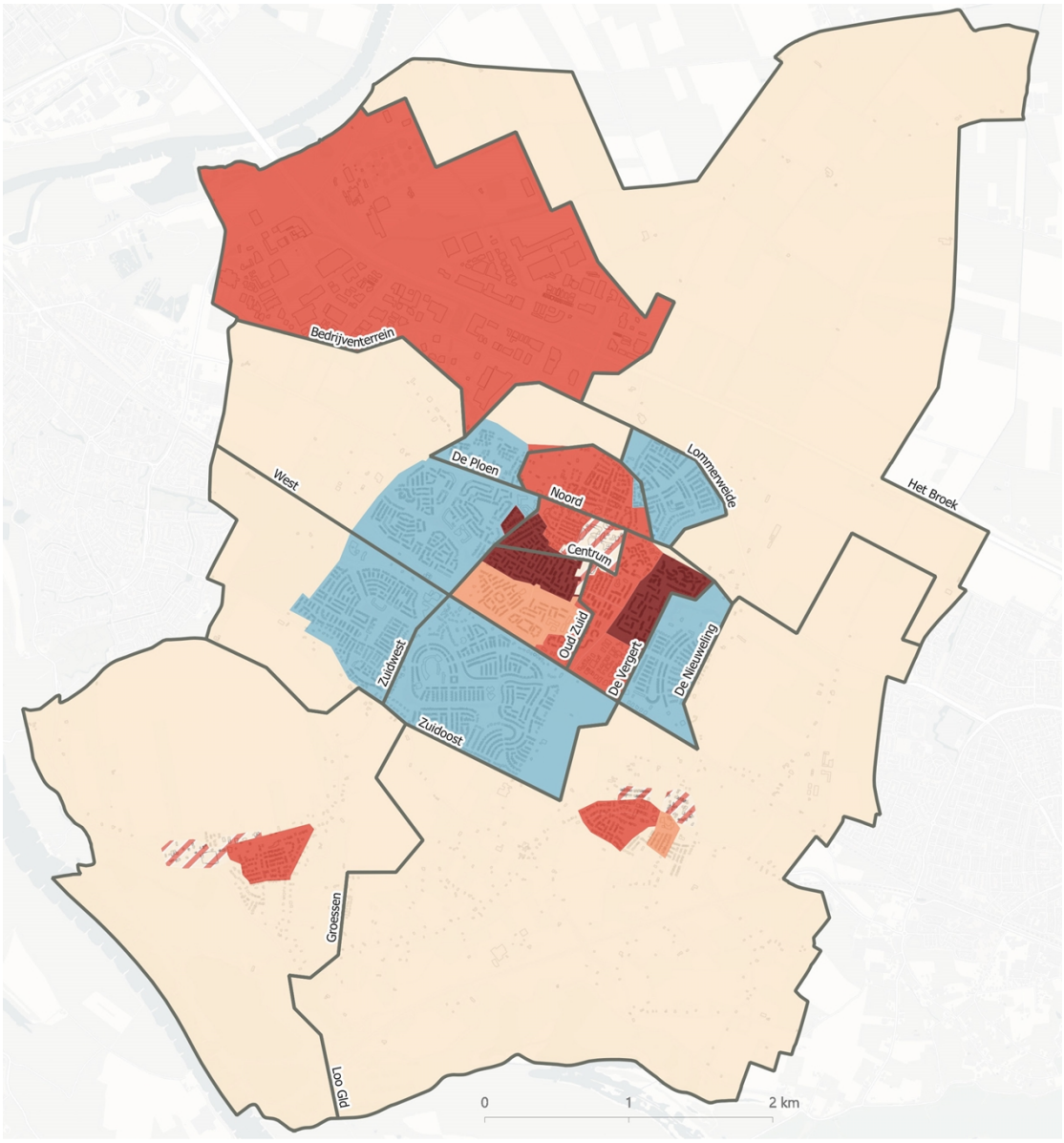
De bedrijven in Centerpoort Noord, Zuid en Nieuwgraaf zijn voor een aanzienlijk gedeelte aangesloten op het bestaande warmtenet, maar er wordt ook nog veel aardgas verbruikt. De aanwezigheid van het bestaande warmtenet maakt aansluiting hierop in ieder geval een logische optie.

Wanneer zetten we vervolgstappen?

Om in 2050 aardgasvrij te zijn moeten we nu starten. We willen daarbij tot een logische volgorde komen om wijk voor wijk over te stappen naar andere warmtevoorzieningen. De volgende figuur laat zien in welke wijken zich kansen voordoen om de overstap naar aardgasvrij serieus te verkennen. De fasering is gebaseerd op natuurlijke vervangingsmomenten, lokale kansen en initiatieven die in specifieke wijken zijn opgezet door bewoners of lokale partijen. In hoofdstuk 6 vertellen we meer over kansen die zich voordoen in de verschillende buurten.

Bewoners en andere belanghebbenden betrekken we intensief zodra we samen concrete plannen gaan maken voor hun wijk. Voor bewoners in wijken die later aardgasvrij worden, is het fijn om te weten dat er nog geruime tijd aardgas is. Bewoners in deze wijken kunnen op voor hun logische momenten – zoals bij verhuizen en verbouwingen – hun woning aardgasvrij maken of daarop voorbereiden. Het Rijk ondersteunt dit via subsidies op bijvoorbeeld isolatie en warmtepompen en voor de financiering ervan via goedkope leningen. Tegelijkertijd heeft de landelijke overheid aangekondigd via belastingen de aardgasprijs te laten stijgen. Dus ook in buurten waar nog geen concrete aanpak is gestart om aardgasvrij te worden, stimuleren we bewoners om minder aardgas te verbruiken.

We gaan komende jaren met de bewoners van **De Vergert (oost),** aan de slag om vervolgstappen te onderzoeken en te zetten. Daarna volgt het noordelijke gedeelte van **Oud Zuid** gecombineerd met het westelijke deel van het **centrum.** Deze gebieden zijn logisch omdat er koppelkansen liggen met andere werkzaamheden. In hoofdstuk 6 wordt de keuze en exacte afbakening van deze gebieden verder toegelicht. Met de andere wijken starten we na 2030. De bewoners van andere wijken stimuleren we om hun woning stapsgewijs te isoleren.



Gemeente Duiven

Globale planning gemeente Duiven

- Korte termijn (2022-2030)
- Middellange termijn (2030-2040)
- Lange termijn (2040-2050)
- Natuurlijk tempo (2022-2050)
- Natuurlijk tempo / middellange termijn
- Aangesloten op warmtenet

Aanpak en volgende stappen

De volledige overstap naar duurzame warmtevoorzieningen is zowel een sociale als een technische opgave. De gemeente heeft in deze transitie een regierol en werkt samen met andere partijen aan een gerichte aanpak die aanpassingen aan gebouwen afstemt op het sociale speelveld in een buurt en de benodigde aanpassingen van de infrastructuur. Hiervoor zet de gemeente in op:

1. **Een traject voor de startwijken**; voor de startwijken werken we toe naar een wijkuitvoeringsplan. Daarin brengen we alle kosten, baten, voor- en nadelen in kaart, we betrekken bewoners actief en

we beschrijven het besluitvormingsproces (met inspraak van bewoners). Pas als voor de wijk voldaan is aan de nodige financiële, sociale, wettelijke en technische randvoorwaarden en er draagvlak is voor de oplossing(en), leggen we dit vast in beleid.

2. **Het stimuleren en faciliteren van verduurzaming overige wijken**;
    a. **Energieloket voor advies en vragen**: dit is het gemeentelijk energieloket waar bewoners en VVE's terecht kunnen met vragen, en waar initiatieven zich kunnen melden die hier ondersteuning bij willen. Bewoners kunnen hier fysiek of online terecht voor advies over gunstige oplossingen voor hun woning en om meer te weten te komen over financiering-/subsidiemogelijkheden.
    b. **Informatie en inspiratie** via www.samen1nergie.nl: op deze website geven we goede voorbeelden, tips en adviezen voor onder andere de verduurzaming van woningen en de opwek van duurzame energie. Ook verwijzen we slim naar landelijke informatiebronnen zoals www.verbeterjehuis.nl en www.milieucentraal.nl
    c. **Collectieve inkoopacties**: Door met een grote groep hetzelfde product in te kopen kan er bespaard worden op de kosten. Voor de toekomst staan er nieuwe collectieve inkoopacties gepland, deze worden bekendgemaakt op de website van het duurzaamheidsprogramma Samen1Nergie.
    d. **Energiecoaches:** Een andere manier om aan de slag te gaan met energiebesparing is door een afspraak in te plannen met één van de **Duivense & Westervoortse energiecoaches**. Dit zijn enthousiaste inwoners die met behulp van cursussen zijn opgeleid om hun medebewoners advies aan huis te geven om te verduurzamen.
    e. **Energiecoöperatie De Liemers:** Sinds kort is energiecoöperatie De Liemers actief in onze gemeente. We gaan graag in gesprek met de coöperatie om hun mogelijke rol en inzet in de warmtetransitie te verkennen.

Voor de meeste woningeigenaren geldt dat een natuurlijk vervangingsmoment van de huidige cv-ketel aangegrepen kan worden om de overstap te maken naar een hybride warmtepomp. Deze maatregel kan het gasverbruik aanzienlijk terugdringen en is voor veel woningen (vooral met energielabels E, D en C) ook financieel aantrekkelijk. De levensduur van een hybride warmtepomp systeem is ongeveer 15 jaar, waarna de overstap naar een volledig aardgasvrije oplossing gemaakt kan worden.

Wat betekent de transitievisie voor inwoners van de gemeente Duiven?

Deze transitievisie geeft een doorkijk naar wat er binnen de hele gemeente gaat gebeuren in de komende dertig jaar. Inwoners kunnen zien op welke termijn we in hun wijk kansen zien voor een overstap naar aardgasvrij. Tussentijds kunnen zij aan de slag met het verduurzamen van hun eigen woning om de toekomstige overstap naar duurzame warmte makkelijker te maken.

Communicatie- en participatie

Een belangrijke rol van de gemeente is de communicatie met bewoners over wat er op hen afkomt, en het organiseren van de participatie. Belangrijke uitgangspunten voor de communicatie en participatie zijn:

- In de communicatie hanteren we waar mogelijk drie niveaus: (1) eenvoudige informatie, voor iedereen te begrijpen, (2) de mogelijkheid voor inwoners om zich verder te verdiepen, bijvoorbeeld via een projectwebsite. En (3) online beschikbaarheid van alle rapporten en onderzoeken voor de inwoners die alles willen weten.
- Elke wijk is anders. De diversiteit van wijken vraagt om maatwerk in de communicatie: in het soort informatie, keuze van de communicatiekanalen en de communicatie en participatieaanpak.
- We zijn helder over de harde kaders, over wat er al vast staat en over wat we nog niet weten of kunnen beloven. We zijn ook helder over rollen, verantwoordelijkheden, proces, planning, dilemma's, hinder, risico's, mate van invloed van bewoners, en communiceren daar actief over.
- We maken gebruik van bestaande netwerken en communicatiekanalen zoals het Energieloket, *www.samen1nergie.nl* en sociale media.

Voor het organiseren van de participatie is een participatiestrategie opgesteld. De uitgangspunten hierin zijn: als één gemeenschap samenwerken aan circulaire economie; iedereen doet mee op een manier die

past; alles draait om goede communicatie; klein beginnen, slim aansluiten en stap voor stap uitbouwen; meedoen betekent resultaat boeken, en; waardering voor elkaar en elkaars inzet.

Hoe gaan we om met voortschrijdend inzicht en innovatie?

Nieuwe inzichten en ontwikkelingen nemen we mee door de Transitievisie Warmte iedere 5 jaar te vernieuwen, zoals voorgesteld in het landelijke Klimaatakkoord. Volgende versies van de transitievisie zullen in de loop van de tijd steeds nauwkeuriger beschrijven welke warmteoplossingen realiseerbaar zijn in de verschillende wijken van de gemeente Duiven. We hopen dat de Transitievisie Warmte iedereen in onze gemeente helpt zich zo goed mogelijk voor te bereiden op een toekomst zonder aardgas.

Inhoud

Samenvatting **3**

Voorwoord **12**

1. Inleiding **13**

1.1 Waarom een warmtevisie? 13

1.2 Doel van de visie 13

1.3 Wie heeft deze visie gemaakt? 14

1.4 Hoe gaat het hierna verder? 14

2. Wat is de impact? **16**

Isoleren 16
Koken 16
Verwarming en warm water 16

3. Hoe maken we keuzes? **20**

3.1 Algemene uitgangspunten 20

3.2 Hoe kiezen we de startwijken? 21

3.3 Hoe kiezen we de aardgasvrije techniek? 22

4. Warmtevraag en warmtebronnen **25**

4.1 Warmtevraag 25

Huidig aardgasverbruik 25
Energiebesparing 26
Toekomstige warmtevraag 28
Hoge, midden- of lage temperatuur 28
Wijken en dorpen die nog aardgas verbruiken 31
Concentratie van de warmtevraag 31

Warmtenetten **33**

4.2 Warmtebronnen 33

Ruim beschikbare warmteoplossingen 33
Beschikbare kleinschalige / lokale warmteoplossingen 35
Opkomende technieken 35

Waterstof, groen gas en biomassa **36**

5. Kansrijke warmtevoorziening per wijk in 2050 ..... **37**

5.1 Woonwijken 37

5.2 Bedrijven en kantoren 40

Bedrijven 40
Kantoren 40

5.3 Betaalbaarheid en zekerheid oplossing 40

6. Wanneer worden de wijken aardgasvrij? **41**

6.1 Startwijken 43

6.2 Natuurlijk tempo (2022-2050) 45

6.3 Middellange termijn (2030-2040) 45

6.4 Lange termijn (2040-2050) 46
6.5 Middellange termijn (2030-2040) of natuurlijk tempo 46
6.6 Bedrijventerreinen 47
7. Uitvoeringsstrategie 48
7.1 Procesonderdelen 48
7.2 Aanpak startwijken 49
7.3 Aanpak overige wijken 50
7.4 Aanpak bedrijventerreinen, utiliteit en maatschappelijk vastgoed 51
7.5 Rol van de gemeente in warmtenet ontwikkeling 51
7.6 Communicatie- en participatiestrategie 53
7.7 Financiering en betaalbaarheid 54
7.8 Doorontwikkeling Transitievisie Warmte 55
Bijlage A Bouwjaren en energielabels 56
Bijlage B Toelichting technische analyse 58
Voorspelling toekomstig energielabel 58
Toekenning temperatuurniveau 58
Bedrijfspanden 59
Bijlage C Niet of beperkt aanwezige warmtebronnen 61
Bijlage D Toelichting Startanalyse Leidraad 62
De Startanalyse van de Leidraad – versie september 2020 62
Buurt analyse Liander 65
Bijlage E Infographic individuele oplossingen 69
Bijlage F Participatiestrategie Circulaire Economie 70
Bijlage G planning Integraal Beheer Openbare Ruimte 71
Bijlage H Communicatie- en participatieplan Transitievisie Warmte 72

Voorwoord

We gaan de komende tijd over van het gebruik van fossiele brandstoffen naar duurzame energie. Een overgang die gepaard gaat met emoties. Logisch, want we zijn verbonden met het landschap waar windmolens en zonneparken een plek krijgen en als het gaat om het op een andere manier verwarmen van onze huizen en bedrijven komen we zelfs bij u thuis.

Daarom vind ik het belangrijk dat we elke stap in deze overgang samen met inwoners, maatschappelijke organisaties en bedrijven zetten. We kunnen als overheid simpelweg niet anders. We hebben iedereen nodig in dit proces. Niet alleen de techneuten onder ons, maar u ook.

Voor u ligt de Transitievisie Warmte. Het is toch een behoorlijk technisch verhaal geworden. Er is veel aan gerekend en er staan veel beschikbare technieken voor duurzame verwarming van woningen en bedrijven in vermeld. Dat is ook nodig om in kaart te brengen wat een haalbaar plan is in een realistisch tijdspad. Het is nodig om u duidelijkheid te geven over wat er de komende tijd nodig is.

Toch ben ik blij met de gesprekken die we met raadsleden en de klankbordgroep Samen1nergie voerden om te peilen of we op de goede weg zaten en of het nog wel te begrijpen was. Daarnaast hebben we de stappen die we zetten ook gezet in berichten die we deelden op ons platform Samen1nergie.nl en de (social) media kanalen van gemeente Duiven. Met berichten als ‘bouwjaar van belang bij aardgasprijs wonen’ en ‘hoeveel energie kunnen we eigenlijk besparen’ nemen we u mee in de afwegingen die we in de Transitievisie Warmte moeten maken.

En we gaan hiermee door, ook in de volgende stappen waarin we per buurt-, en wijk aan de slag gaan met isoleren van woningen en het maken van wijkuitvoeringsplannen. Zo zetten we stappen van fossiele brandstoffen naar duurzaam verwarmen en van meedenken naar meedoen.

Met het vaststellen van deze visie start het traject van de wijkuitvoeringsplannen.
Dat doen we zorgvuldig en daarvoor nemen we de tijd.
Samen met alle betrokkenen. Samen werken we aan duurzame energie. Doe jij mee? Daar krijg je zelf ook energie van.



Gemma Tiedink
Wethouder

1. Inleiding

In Nederland gaan we stoppen met het gebruik van aardgas. Ook in gemeente Duiven zullen we tussen nu en 2050 het aardgas verder vervangen door duurzame warmte. Met onze aanwezige warmtenetten zijn we al een eind op weg, maar we hebben ook nog stappen te gaan. Die zetten we wijk voor wijk. Samen met inwoners, bedrijven en maatschappelijke partners gaan we als gemeente op zoek naar de beste oplossingen voor een duurzaam gemeente Duiven, waar onze én volgende generaties een prettige en leefbare toekomst hebben. In deze *Transitievisie Warmte* stippelen we het pad uit naar een duurzame en toekomstbestendige warmtevoorziening.

1.1 Waarom een warmtevisie?

Al tientallen jaren is het verbruik van aardgas een gemakkelijke manier om onze huizen te verwarmen, te douchen en te koken. Het klimaat verandert echter door de CO_2-uitstoot van het verbruik van fossiele brandstoffen zoals aardgas.

Tijdens de klimaatconferentie van de Verenigde Naties in Parijs, eind 2015, bereikten bijna 200 landen overeenstemming over een klimaatakkoord. Afgesproken is dat de opwarming van de aarde beperkt wordt tot maximaal 2 graden, met 1,5 graad als streefwaarde. Vervolgens ondertekenden in Nederland in 2019 meer dan 100 partijen het landelijke klimaatakkoord. In 2050 moet de CO_2-uitstoot met 95% verminderd zijn ten opzichte van 1990. Dit vraagt ingrijpende veranderingen in allerlei sectoren: industrie, landbouw, mobiliteit, de productie van elektriciteit en de wijze waarop we gebouwen verwarmen.

Om de klimaatdoelen te behalen moeten we uiterlijk in 2050 afscheid nemen van fossiele brandstoffen en dus ook van het gebruik van aardgas voor koken, verwarming en warm water. In het klimaatakkoord is bepaald dat elke gemeente uiterlijk in 2021 een visie maakt voor de overstap van aardgas op andere, duurzame warmtebronnen. Die presenteren we in deze Transitievisie Warmte. Voor de uitvoering van de transitie hebben we tot 2050 de tijd.

1.2 Doel van de visie

De Transitievisie Warmte (verder in dit document: de transitievisie) heeft tot doel om de stappen naar een aardgasvrije gemeente in 2050 uit te stippelen. We gaan daartoe in op drie hoofdvragen:

- Welke alternatieven voor aardgas zijn geschikt in de verschillende wijken in de gemeente Duiven? Een warmtenet, warmtepomp of duurzaam gas?
- Wanneer gaan de verschillende wijken van het aardgas af? We schetsen een globaal tijdpad tussen nu en 2050.
- Welke stappen gaan we de komende jaren zetten? (De uitvoeringsstrategie.)

Wij voeren de warmtetransitie samen met inwoners, maatschappelijke partners en bedrijven uit. De Transitievisie Warmte is dan ook geen dichtgetimmerd plan, maar het geeft de kaders waarbinnen de komende jaren projecten worden opgestart. Het uiteindelijke resultaat is een Transitievisie Warmte die begrepen en gedragen wordt en die goed onderbouwt welke warmteopties interessant zijn.

1.3 Wie heeft deze visie gemaakt?

De gemeente Duiven heeft de visie niet alleen opgesteld. We spraken met allerlei partijen om hun mogelijkheden en wensen in kaart te brengen. We werkten vooral samen met netbeheerder Liander en woningcorporatie Vivare. Liander beheert het elektriciteits- en gasnet en doet continue investeringen om onze energievoorziening betrouwbaar en veilig te houden. De woningcorporatie heeft veel woningen in bezit en zijn daarom een belangrijke partij. Energiebedrijf Vattenfall is geconsulteerd over de mogelijkheden die het bestaande warmtenet biedt. Ideeën en zorgen van bewoners en ondernemers haalden we op door communicatie en interactie via ons platform Samen1nergie. Ook spraken we met Klankbordgroep Samen1nergie over onze aanpak en overwegingen in de Transitievisie Warmte. Dit combineerden we met gedegen onderzoeken en technische informatie over de wijken.

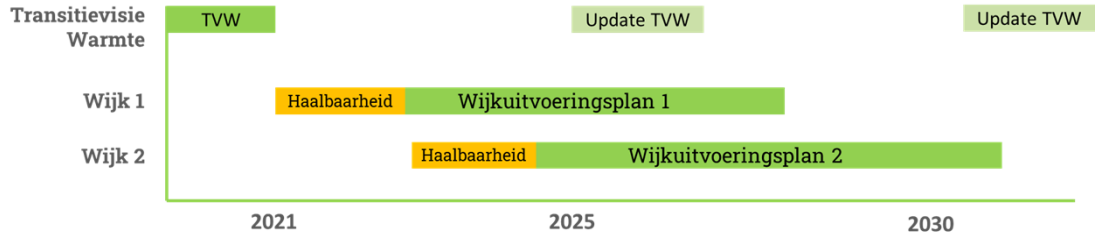
Wilt u meedenken?
We zijn benieuwd naar uw mening na het lezen van de Transitievisie Warmte. U kunt uw reactie achterlaten via samen1nergie.nl Ook kunt u hier uw e-mailadres achterlaten, als u op de hoogte wilt worden gehouden van de ontwikkelingen.

1.4 Hoe gaat het hierna verder?

Deze transitievisie geeft een doorkijk naar wat er in de gemeente gaat gebeuren de komende dertig jaar. Bewoners weten daardoor waar ze aan toe zijn, en kunnen beslissingen over hun woning hierop afstemmen.

Dit is de start van een proces om de gemeente Duiven verder aardgasvrij te maken. Met de aanwezigheid van het bestaande warmtenet zijn we al flink op weg, maar toch verwarmen we nog ongeveer 40% van onze gebouwen met aardgas. Om dit de komende jaren verder omlaag te brengen selecteren we in deze transitievisie een aantal startwijken (of delen daarvan), die kansrijk zijn om als eerste van het aardgas af te gaan. We kijken daarbij over wijk- en buurtgrenzen heen en selecteren gebieden die een logische afbakening hebben. Hier starten we met vervolgstappen voor 2030.

Voor deze wijken worden de komende jaren 'wijkuitvoeringsplannen' gemaakt, zie Figuur 1. Hierin worden de plannen concreter, en zal per wijk, buurt of zelfs per huishouden worden gekeken wat er mogelijk is. Deze wijkuitvoeringsplannen maken we samen met bewoners en andere betrokkenen – hiervoor volgt per wijk een participatietraject. Het vaststellen van dit wijkuitvoeringsplan gebeurt pas als bekend is wat de consequenties zijn voor de woonlasten van bewoners en ondernemers, er een gedegen haalbaarheidsstudie is afgerond en er voldoende draagvlak is. Als het aardgas in een wijk wordt afgesloten, krijgen bewoners dat ruim van tevoren (circa 8 jaar) te horen[1]. In hoofdstuk 7 wordt uitgebreider ingegaan op de vervolgstappen.



Figuur 1 Na de Transitievisie Warmte (TVW) volgen wijkuitvoeringsplannen. De Transitievisie Warmte wordt iedere 5 jaar geüpdatet.

De transitievisie zal eens in de vijf jaar bijgesteld worden en in de loop van de tijd steeds nauwkeuriger beschrijven welke warmteoplossing het beste past in elke wijk. Daarnaast is de gemeente bezig met het

[1] De termijn van 8 jaar is voorlopig in het klimaatakkoord opgenomen en zal uiterlijk 2022 worden geëvalueerd. Dan wordt definitief vastgesteld wat een goede termijn is.

opstellen van een Omgevingsvisie. Dit is een overkoepelende visie op de fysieke leefomgeving van de gemeente Duiven. Deze wordt opgesteld als onderdeel van de (nog in te voeren) Omgevingswet. De tijdspaden van de Transitievisie Warmte en de Omgevingsvisie lopen niet synchroon.

Samenhang met de Regionale Energiestrategie

Uiteraard kijken we verder dan de gemeentegrenzen. De puzzel van warmte-opwek, -opslag en -gebruik maken we samen met andere gemeenten in de regio. We werken toe naar de Regionale Structuur Warmte, als onderdeel van de Regionale Energiestrategie (RES) van regio Arnhem-Nijmegen.

Bovenlokale bronnen ontoereikend voor hele regio

De TVW geeft inzicht in de mogelijke warmteoplossingen per wijk/gebied en in de beschikbare duurzame warmtebronnen. Van deze warmtebronnen liggen twee grote bronnen (de AVR en de RWZI Nieuwgraaf) binnen de gemeentegrens. Ook de andere gemeenten in de regio kijken naar deze bronnen als alternatief voor aardgas in hun gebouwde omgeving. Uit analyses is gebleken dat de potentie van deze bovenlokale bronnen niet toereikend is voor de warmtevraag van de hele regio.
Het is dan ook van belang te sturen op een efficiënte verdeling van deze restwarmte om de maatschappelijke kosten voor de warmtetransitie zo laag mogelijk te houden. Met de gemeenten binnen het warmtecluster (Arnhem, Duiven, Rheden, Westervoort, Zevenaar en Montferland) wordt overleg gevoerd over dit verdelingsvraagstuk.

2. Wat is de impact?

Het omschakelen van verwarming met aardgas naar verwarming met een duurzame bron is complex. In dit hoofdstuk omschrijven we in het kort welke technische mogelijkheden er zijn en wat de keuze voor die technieken betekent in het dagelijks leven van bewoners en ondernemers.

Ongeveer 42% van de woningen en gebouwen in de gemeente Duiven gebruiken aardgas. De overige 58% van de gebouwen zijn aangesloten op het warmtenet. Aardgas wordt gebruikt om het huis of gebouw te verwarmen (via cv en radiatoren), om te koken, en voor warm water uit de kraan. De belangrijkste aanpassingen die in woningen en andere gebouwen nodig zijn om over te stappen op een duurzame warmtebron, zijn hieronder kort toegelicht.

Isoleren

Om aan de klimaatdoelstelling te voldoen, is energie besparen een belangrijke eerste stap. Veel duurzame warmtebronnen zijn schaars. Het is daarom goed om eerst het energiegebruik terug te dringen, voordat op een duurzame warmtebron wordt overgestapt. Daarom is het belangrijk om huizen beter te isoleren. Dat is niet alleen goed voor het milieu, het verlaagt ook de energierekening, en verbetert het comfort in de woning. Het isoleren van de buitenmuur, dak en vloer en het plaatsen van goed isolerend glas zijn effectieve maatregelen. Daarna kan ook de temperatuur van het water dat door onze verwarmingen stroomt verlaagd worden. Dat maakt het systeem efficiënter en zorgt voor extra besparing en een lagere vraag naar beperkt beschikbare duurzame warmte. Met het isoleren van huizen en bedrijfspanden kan nu al worden gestart.

Koken

Koken kan met een inductieplaat, elektrische kookplaat of keramische kookplaat. De meeste mensen kiezen voor inductie. Dat verbruikt minder stroom dan andere elektrische kookplaten, en het lijkt op koken op gas: je kunt de temperatuur snel regelen.

Verwarming en warm water

De oplossingen die er zijn in plaats van aardgas, zijn in te delen in drie groepen:

- **Individuele oplossing**: een oplossing per woning, gebouw of woonblok. Denk bijvoorbeeld aan: een warmtepomp, soms infraroodpanelen of een pelletkachel
- **Warmtenet**: dit is een collectieve oplossing voor de hele wijk. Warm water stroomt door leidingen onder de grond naar de huizen.
- **Duurzaam gas:** we stappen over op een ander type gas, zoals biogas of waterstof, en gebruiken hiervoor de bestaande gasleidingen.

Het hangt onder andere van het type woning en type wijk af, welke oplossing het meest geschikt is. Welke aanpassingen nodig zijn in de woning verschilt per oplossing. In Figuur 2 t/m 4 is dit schematisch weergegeven. In hoofdstuk 4 en 5 komt aan bod welke oplossing het beste past bij de verschillende wijken in gemeente Duiven.

De investeringen die gepaard gaan bij de maatregelen in onderstaande figuren zijn bewust nog niet inzichtelijk gemaakt. Het stookgedrag van bewoners, de staat van de woning en het woningtype hebben veel impact op de hoogte van investeringen. Daarmee ook op de terugverdientijd van de verschillende warmtesystemen en eventueel benodigde isolatiemaatregelen. Daarnaast is het nog niet duidelijk wie deze investeringen zal gaan dragen.

Individueel

Hoe werkt het?
Elke woning, gebouw of bouwblok krijgt zijn eigen warmtevoorziening. De meeste van deze individuele opties gebruiken daarvoor elektriciteit en leveren lage temperatuur warmte

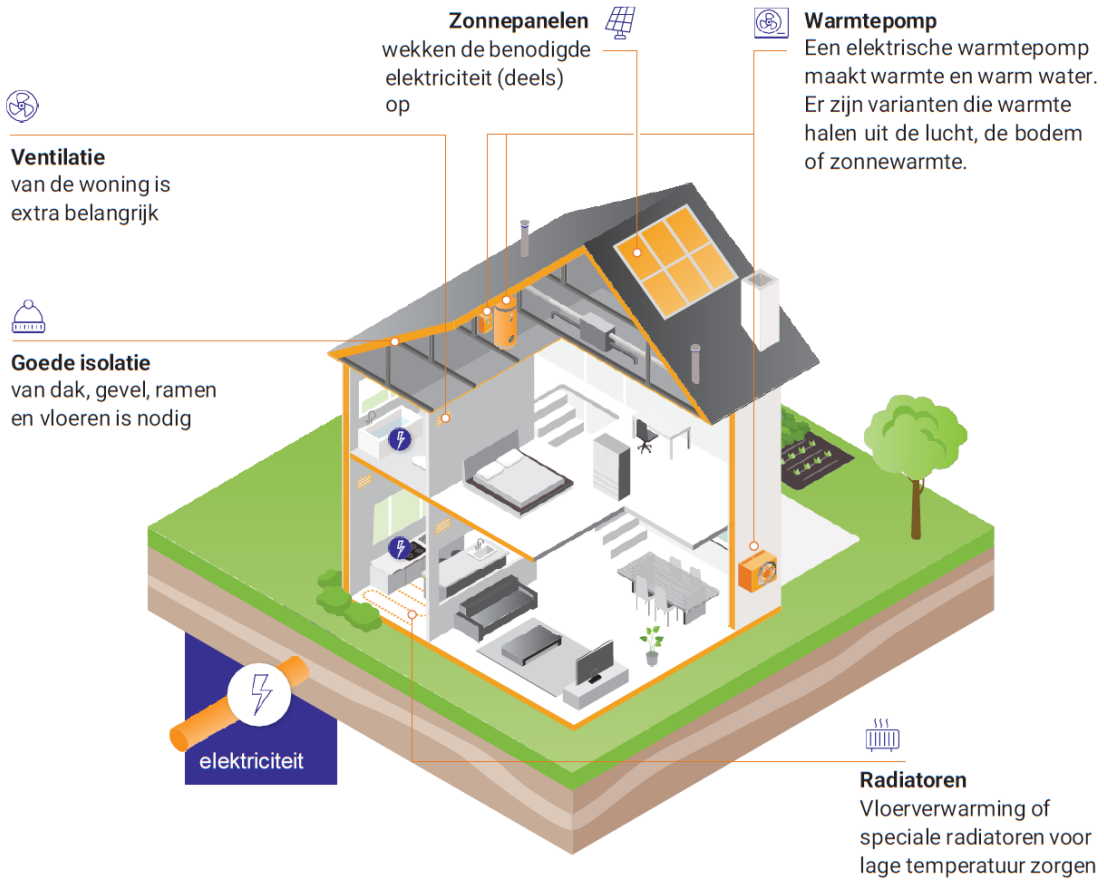
Geschikt voor


Nieuwbouw


Goed geisoleerde bestaande bouw

Voordelen
- Lage energierekening dankzij goede isolatie en een zuinig apparaat.
- Met een eigen warmtevoorziening ben je onafhankelijk van een warmteleverancier.
- De bewoner kan zelf kiezen welk systeem het beste past voor zijn woning, en wanneer hij of zij overstapt.

Nadelen
- Hoge kosten aan de voorkant.
- Er is vaak een flinke verbouwing nodig.
- Als veel mensen overstappen op een warmtepomp, kan het nodig zijn om het elektriciteitsnet te verzwaren. Hiervoor moet de straat open.
- Meer ruimte nodig in de woning dan bij een cv-ketel.
- Luchtwarmtepompen geven soms geluidoverlast.



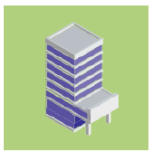
Varianten:
- Luchtwarmtepomp
- Warmtepomp met zonnewarmte
- Bodemwarmtepomp
- Infraroodpanelen

Figuur 2 Individuele warmteoplossingen

Warmtenet

Hoe werkt het?
Warmtenetten bestaan uit leidingen onder de grond. Hierdoor stroomt warm water van een warmtebron naar de woningen. Net als bij het gasnet heeft elke woning een eigen aansluiting. Er zijn allerlei warmte- bronnen mogelijk en er bestaan warmtenetten op verschillende temperaturen.

Geschikt voor



Appartementen, flats, portiekwoningen



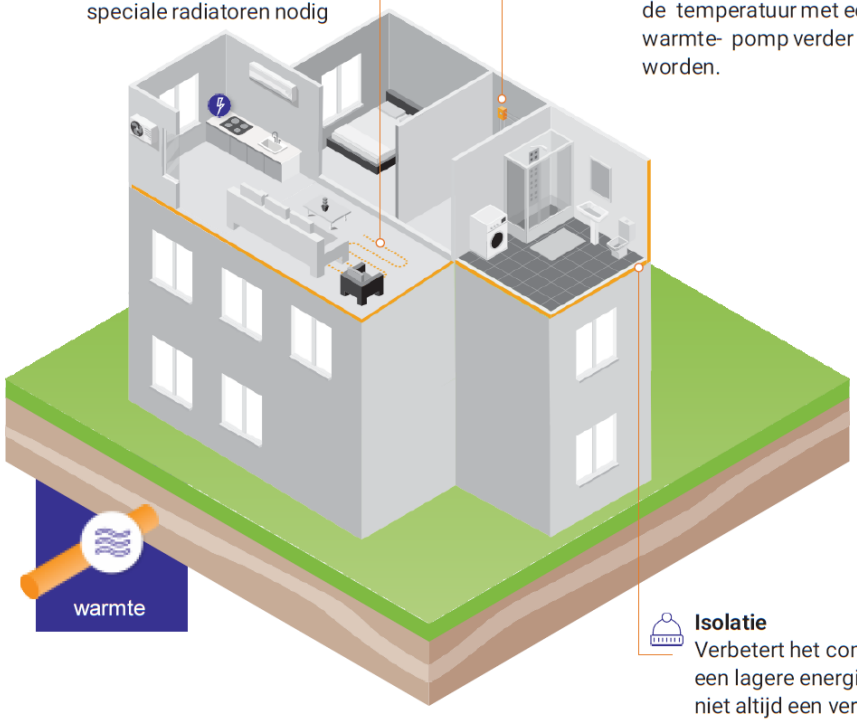
Rijtjeswoningen dichtbebouwd gebied

⊕ Voordelen
- Kost weinig ruimte in de woning.
- Afhankelijk van de temperatuur van het warmtenet is verregaande isolatie meestal niet noodzakelijk.
- Er zijn veel verschillende duurzame warmtebronnen mogelijk voor een warmtenet.

⊖ Nadelen
- Als bewoner ben je afhankelijk van de warmteleverancier.
- De infrastructuur van een warmtenet vraagt een grote investering. Hier moet een geschikte marktpartij voor gevonden worden.
- Een warmtenet is alleen rendabel in dichtbebouwde gebieden, en is dus niet overal toepasbaar.

Radiatoren
Radiatoren kunnen meestal behouden blijven. Bij een warmtenet op lage temperatuur zijn vloerverwarming of speciale radiatoren nodig

Afleverset
De warmte uit het net wordt via een afleverset de woning in gebracht. Als het warmtenet een lage temperatuur heeft, kan de temperatuur met een warmte- pomp verder verhoogd worden.



Isolatie
Verbetert het comfort en zorgt voor een lagere energierekening, maar is niet altijd een vereiste

Bronnen warmtenet:
- Aardwarmte
- Biomassa
- Warmte uit oppervlaktewater
- Restwarmte
- Zonnewarmte
- Warmte uit riool

Figuur 3 Warmtenetten

Duurzaam gas

Hoe werkt het?
De huidige aardgasleidingen kunnen ook gebruikt worden voor ander, duurzaam gas. Bijvoorbeeld groen gas (biogas) of waterstof. Duurzaam gas is slechts beperkt beschikbaar.

Voordelen
- Geschikt voor woningen die moeilijker te isoleren zijn, zoals monumenten.
- Huidige gasleidingen en cv-keter kunnen meestal gebruikt blijven worden.

Geschikt voor



Moeilijk te isoleren woningen zoals monumenten



Oude woningen in buitengebieden

Nadelen
- Groen gas is beperkt beschikbaar. Duuzame waterstof wordt nu nog niet toegepast om woningen te verwarmen en het is onzeker of dit in de toekomst wel gaat gebeuren.
- De inzet van duurzaam gas is relatief inefficiënt. De beperkte hoeveelheid duurzaam gas kan efficiënter in andere sectoren, zoals de industrie, worden ingezet.

Ketel
Bij groen gas kan de huidige cv-ketel meestal gebruikt worden. Voor waterstof is een nieuwe cv-ketel nodig.

Hybride warmtepomp
Eventueel kan het gasgebruik verlaagd worden met een hybride warmtepomp. Deze gebruikt gas én elektriciteit, en heeft een flink lager verbruik dan een cv.

Isolatie
Duurzaam gas levert warmte op hoge temperatuur. Verregaande isolatie is daarom niet noodzakelijk. Wel is het altijd een goed idee om te isoleren, omdat dit het comfort in de woning verbetert en de energierekening lager wordt.



Radiatoren
Het is niet nodig om de radiatoren te vervangen.

Varianten:

Waterstof
Duurzame waterstof wordt uit elektric- iteit gemaakt. Op dit moment is het zeer beperkt beschikbaar.

Groen gas / biogas
Groen gas (biogas) wordt gemaakt uit slibvergisting van een rwzi, gft-afval, mest of reststromen uit de landbouw. Binnen Nederland is groen gas beperkt beschikbaar.

Figuur 4 Duurzaam gas

3. Hoe maken we keuzes?

We hebben ons in Nederland tot doel gesteld om in 2050 een betaalbare, betrouwbare en duurzame warmtevoorziening te hebben zonder aardgas. Dit betekent dat we keuzes moeten maken. Waar gaan we starten en waarom? Voor welke alternatieve warmteoplossing kiezen we? Om deze beslissingen weloverwogen te maken, benoemen we in deze transitievisie een aantal belangrijke uitgangspunten.

We hanteren drie soorten uitgangspunten:

1. Algemene uitgangspunten voor de warmtetransitie, die het hele proces leidend zijn;
2. Criteria voor het bepalen van de startwijken;
3. Criteria voor het kiezen van aardgasvrije technieken.

3.1 Algemene uitgangspunten

Elke wijk is anders, met een andere samenstelling van bewoners, gebouwen, omgeving en warmtebronnen. De benadering per wijk zal dus op maat zijn en niet de wijkgrenzen volgen. Toch streven we in de hele gemeente hetzelfde doel na, en willen we overal zorgvuldig omgaan met de belangen van bewoners, ondernemers en maatschappelijke organisaties. We hebben daarom een aantal uitgangspunten benoemd die gedurende het hele proces centraal zullen staan:

Laagste totale nationale kosten en laagste kosten voor bewoners en bedrijven
Wij streven naar de laagste kosten voor bewoners en bedrijven, met speciale aandacht voor kwetsbare groepen. Daarbij kijken we niet alleen naar kosten die direct op één woning te betrekken zijn (zoals de aanleg van vloerisolatie), maar ook naar de kosten die bijvoorbeeld een netbeheerder maakt. Wanneer bijvoorbeeld veel mensen een warmtepomp inzetten om het huis te verwarmen, betekent dit dat het elektriciteitsnet moet worden verzwaard. Deze kosten wegen uiteindelijk ook mee in de energierekening per woning.

Iedereen moet mee kunnen in de warmtetransitie
De stap van het aardgas af moet voor bewoners en betrokkenen zo simpel mogelijk zijn. Bewoners moeten meegenomen worden in het proces en geholpen worden om zo makkelijk mogelijk over te schakelen. De Gemeente Duiven wil inwoners onder andere faciliteren door informatie voor iedereen beschikbaar te maken. Meer over de rol van de gemeente in hoofdstuk 7.

Natuurlijke momenten benutten
Naast de energietransitie zijn er andere belangrijke opgaves voor de gemeente, de betrokkenen en de bewoners. Er moet worden gekeken naar de regionale energiestrategie, regionale ruimtelijke ontwikkeling, plannen van woningbouwcorporatie, weg- en waterbeheer en netbeheer planningen. Al deze planningen én ook plannen van individuele inwoners kunnen momenten zijn om ook de stap te maken naar aardgasvrij. We streven ernaar deze 'natuurlijke momenten' waar mogelijk te benutten in de transitievisie.

Inzetten op besparing (primaire energie & CO_2-uitstoot)
Het aardgasvrij maken is niet de enige doelstelling; we willen in de eerste plaats de CO_2-uitstoot terugdringen. Dat betekent prioriteit geven aan isolatie en het veranderen van gedrag. Dat is van belang om het primaire energieverbruik en dus de CO_2 uitstoot omlaag te brengen.

Zorgvuldig en transparant proces gericht op breed draagvlak (met duidelijke, eerlijke en begrijpelijke informatie)
We willen een breed participatieproces inzetten tijdens de hele warmtetransitie. Iedereen moet mee kunnen doen. Dat betekent transparante informatie en regelmatige aanspreekmomenten op gemeente, wijk- en buurtniveau. We willen de bewoners vroegtijdig betrekken en op een eerlijke en begrijpelijke manier in gesprek gaan over de geschikte alternatieven voor aardgas.

Volksgezondheid en milieuvriendelijke oplossingen
Er is ook oog voor impact op mens en milieu. Elke warmtetechniek heeft hierin zijn voor- en nadelen. In het kiezen van warmtetechnieken in de wijkuitvoeringsplannen wordt de impact van warmtetechnieken in kaart gebracht op lucht, water en bodem niveau.

Ruimte en rekening houden met nieuwe technologieën en accepteren van tussentijdse oplossingen
Alle gemeenten in Nederland werken aan het aardgasvrij maken van woningen. De ontwikkelingen op het gebied van aardgasvrije innovaties gaan daardoor snel. Elke vijf jaar wordt deze transitievisie vernieuwd en willen we eventuele nieuwe technologieën meenemen als optie voor wijken die nog aardgasvrij moeten worden. We anticiperen zoveel mogelijk op toekomstige mogelijkheden en, in gevallen dat nog veel onzeker is, sluiten we zo min mogelijk toekomstige mogelijkheden uit.
Daarnaast accepteren we dat in sommige gevallen tussentijdse oplossingen nodig zijn richting een duurzaam verwarmd 2050. Bijvoorbeeld de hybride warmtepomp, gasgestookte piekvoorzieningen voor warmtenetten of de verbranding van afval voor warmte.

Toekomstig beleid en de toekomstige plannen voor de warmtetransitie zullen we steeds toetsen aan deze uitgangspunten.

3.2 Hoe kiezen we de startwijken?

In deze transitievisie worden “startwijken” aangewezen: clusters van huizen/bedrijfspanden waar de gemeente kansen ziet om voor 2030 geheel of gedeeltelijk van het aardgas af te gaan. In de wijken die als startwijk zijn aangewezen, onderzoeken we vervolgens de haalbaarheid. Daarna wordt definitief bepaald welke “startwijken” voor 2030 starten met vervolgstappen.

De volgende criteria wegen mee bij het kiezen van de startwijken:

Koppelkansen: Waar we werkzaamheden kunnen combineren, doen we dat. De onderhoudsplanning van woningbouwcorporaties, de vervanging van delen van het aardgasnet of werkzaamheden aan de openbare ruimte (riolering, verkeersveiligheid etc.) kunnen aanleiding zijn om direct ook de energie-infrastructuur in een gebied aan te pakken. Een ander soort koppelkans is de sociale ontwikkeling van een wijk of wijk waarin de gemeente bijvoorbeeld graag de sociale cohesie of veiligheid wil verbeteren.

Concrete kansen voor inzet van restwarmte: gebieden die in de nabijheid liggen van een bestaande warmtebron of warmtenet zijn vaak makkelijker aardgasvrij te maken. Door deze gebieden eerst op te pakken kunnen we meer aandacht besteden aan het participatieproces en is er minder inspanning nodig voor de relatief makkelijke weg naar de techniek.

Gelijkvormige woningen en de aanwezigheid van woningcorporatie bezit: De aanwezigheid van woningcorporatiebezit is voordelig omdat de woningen in beheer zijn van één partij. Dat heeft als voordeel dat er relatief minder besluitende partijen zijn en er soms snel meters gemaakt kunnen worden. Daarnaast kan worden aangesloten op de onderhoudsplanning van deze woningen. Wanneer een groot deel in de wijk of buurt tegelijk aangepakt kan worden, wordt het interessant om de rest van de wijk hierbij te betrekken. Bijvoorbeeld met grootschalige isolatieprojecten of de aanleg van een warmtenet.

Voor gebieden met veel dezelfde woningen is het makkelijker een aanpak op te stellen. Hetzelfde geldt voor uniforme bedrijfsterreinen met gelijksoortige gebouwen. Is er aanwezigheid van maatschappelijk vastgoed? Dan kan dit een extra reden zijn om eerder met een wijk aan de slag te gaan.

Initiatief bewoners of vastgoedeigenaren: Wijken waar bewoners en/of vastgoedeigenaren het voortouw nemen om aardgasvrij te worden (of open staan voor een collectieve oplossing), kunnen vooroplopen. Kansrijke initiatieven worden door de gemeente ondersteund en gestimuleerd.

3.3 Hoe kiezen we de aardgasvrije techniek?

In de transitievisie geven we per wijk aan welke aardgasvrije techniek de voorkeur heeft. Later, tijdens het opstellen van het wijkuitvoeringsplan, bekijken we de haalbaarheid van deze techniek in meer detail. Er wegen dan allerlei aspecten mee, zoals kosten, duurzaamheid, betrouwbaarheid van de techniek en draagvlak onder bewoners en bedrijven. Maar ook hoeveel overlast het geeft om de techniek aan te leggen, wat de ruimtelijke impact is en hoe het draagvlak in de wijk is voor een oplossing. We maken in de wijkuitvoeringsplannen de keuze voor een techniek op grond van de criteria in Figuur 5: duurzame, sociale, economische en technologische criteria. Deze worden hieronder verder toegelicht.



Figuur 5 Criteria waaraan een techniek wordt getoetst om te kijken of deze geschikt is om toe te passen in een bepaalde wijk.

Duurzaamheid, milieu

Benodigde primaire energie – Primaire energie wordt gedefinieerd als de energie die nodig is aan de bron om de uiteindelijke warmtevraag te dekken. Er wordt dus rekening gehouden met de energie die verloren gaat tijdens transport, opslag en conversiestappen in de keten, en een positieve bijdrage vanuit omgevingswarmte. Een warmteoplossing met een lage primaire energievraag en goede efficiëntie legt minder beslag op de (veelal schaarse) energie-/warmtebronnen. Voor de berekening wordt aangesloten bij de definities uit de BENG-norm.

CO_2-uitstoot – De totale uitstoot van CO_2-equivalenten in het uiteindelijke warmteconcept. We bekijken alleen de CO_2-uitstoot van verwarming, koeling, warm tapwater en ventilatie. Voor de berekening wordt aangesloten bij de aannames en definities uit Startanalyse Leidraad Transitievisie Warmte van het PBL.

Omgevingsimpact, ruimtegebruik – Hoeveel ruimte neemt de oplossing in beslag? Is er negatieve impact op het landschap, of op de ruimtelijke kwaliteit in de wijk?

Kwaliteit lucht, water en bodem – Heeft de gekozen oplossing een positieve of negatieve impact op de luchtkwaliteit, bodem- of waterkwaliteit? Hieronder vallen:

- Luchtkwaliteit: de uitstoot van onder andere fijn stof, roet en stikstofoxiden.
- Bodemkwaliteit: risico op verspreiding van bodemverontreinigingen bij toepassing bodemenergie, of juist versnelde afbraak verontreinigde stoffen bij toepassing bodemenergie.
- Waterkwaliteit: invloed (positief of negatief) op de waterkwaliteit en de biodiversiteit in het water

Duurzaamheid in de keten – Leidt de oplossing tot negatieve milieu-impact elders, bijvoorbeeld ontbossing, of uitputting van schaarse grondstoffen?

Sociaal

Draagvlak – Is er draagvlak/acceptatie onder de bewoners en lokale ondernemers in de wijk voor de gekozen oplossing?

Inpasbaarheid & wenselijkheid in de woning – Hoe goed is de oplossing inpasbaar in de woning? Neemt de oplossing veel ruimte in de woning in beslag? Is er een ingrijpende verbouwing nodig?

Gezondheid, welzijn, leefbaarheid – Heeft de gekozen oplossing een positieve of negatieve impact op de directe leefomgeving? Is er een effect op gezondheid of leefbaarheid? Hieronder vallen:

- Geluidhinder: geeft de gekozen techniek geluidhinder binnen de woning of op de omgeving?
- Binnenklimaat: leidt de oplossing tot (on)gezondere lucht binnenshuis?
- Comfort: verandert het comfort van de woning? (negatief of positief)

Overlast - Kunnen we de overlast beperkt houden?

Economisch

Nationale kosten - De totale kosten van alle maatregelen die nodig zijn om een warmteoplossing uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt, inclusief de baten van energiebesparing, maar exclusief belastingen, heffingen en subsidies. Voor de berekening wordt aangesloten bij de Startanalyse Leidraad Transitievisie Warmte van het PBL.

Kosten voor de eindgebruiker – Alle kosten die een eindgebruiker betaalt voor de omschakeling op aardgasvrij verwarmen. Dat zijn zowel de maandelijkse energielasten als kosten voor installaties en isolatie. Alle subsidies en belastingen zijn hierin verwerkt. Eindgebruikers zijn huurders en eigenaar-gebruikers van gebouwen (bewoners en ondernemers).

Kwaliteit business case – Een gezonde en robuuste business case voor alle partijen zorgt dat investeringen beschikbaar komen en vermindert het risico dat projecten niet van de grond komen of stil komen te liggen.

Onzekerheid in prijsstelling – Grote financiële risico's worden zoveel mogelijk vermeden. Voor bewoners moet duidelijk zijn wat hun lasten worden. Kan gegarandeerd worden dat zij niet voor verrassingen komen te staan, bijvoorbeeld door een elektriciteitsverbruik dat veel hoger blijkt dan voorspeld?

Technologisch

Beschikbaarheid bronnen – Is de bron in voldoende mate aanwezig? Is de bron nu en in de toekomst rendabel te exploiteren? Het optimaal benutten van de lokaal beschikbare (warmte)bronnen heeft de voorkeur boven het importeren van energie van buiten de gemeente.

Onzekerheid in performance – Is het een bewezen techniek? Als het een nieuwe techniek is, wat kan er gezegd worden over de performance?

Veiligheid – Zijn er risico's voor de (externe) veiligheid verbonden met de techniek? In hoeverre kunnen deze risico's worden beheerst?

Robuustheid, continuïteit – Leveringszekerheid van de warmtevoorziening is cruciaal. Brengt de gekozen techniek een groter risico op uitval of storingen met zich mee, dan we van het huidige energiesysteem gewend zijn? Als er iets uitvalt, is er dan een vervanging (back-up)?

Combinatie met andere werkzaamheden - Hoe goed sluit de oplossing aan bij andere ontwikkelingen in de wijk? Zijn er qua timing combinaties mogelijk, bijvoorbeeld met groot onderhoud, vervanging van riolering of asfalt of aanleg van glasvezel? Maar ook: hoe goed past de oplossing bij een gebiedsontwikkeling?

4. Warmtevraag en warmtebronnen

Dit hoofdstuk beschrijft de warmtevraag van woningen en bedrijven, nu en in de toekomst. Daarbij kijken we naar de hoeveelheid warmte die in een gebied nodig is en de temperatuur van de warmte die wordt gevraagd. Daarna beschrijven we het potentiële aanbod van duurzame warmtebronnen in Duiven.

Gegevens over de gebouwde omgeving zijn grotendeels afkomstig uit openbare data en deels uit kengetallen van De WarmteTransitieMakers. De Startanalyse van het Planbureau voor de Leefomgeving is gebruikt om inzicht te krijgen in de kosten voor verschillende oplossingen. In bijlage D vergelijken we de resultaten van de Startanalyse (PBL) en de resultaten van de buurtanalyse van Liander met de uitkomsten van deze transitievisie.

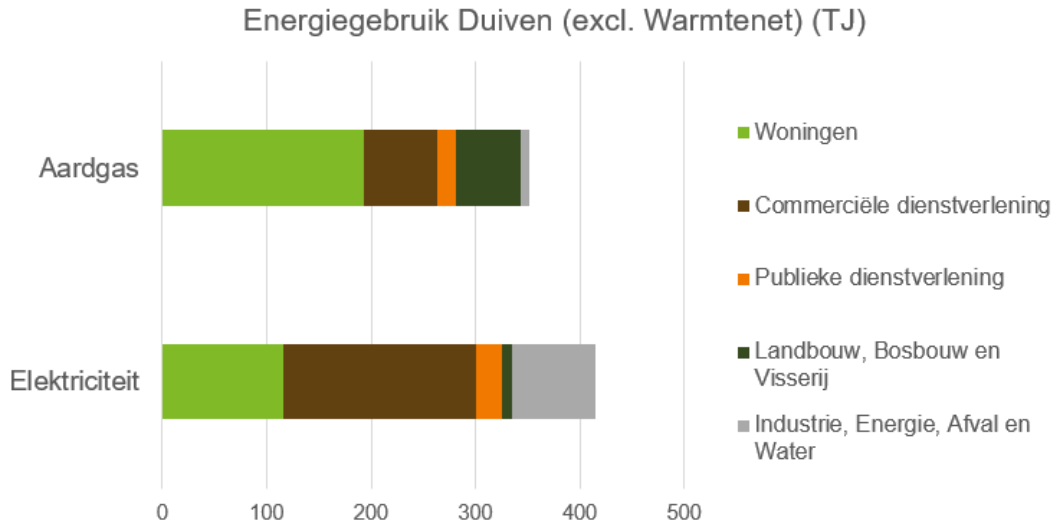
4.1 Warmtevraag

Huidig aardgasverbruik

In de gemeente Duiven zijn in totaal 10.731 woningen en 732 bedrijfspanden.[2] Woningbouwcorporaties hebben een aanzienlijk deel 21% van de woningen in de gemeente in bezit[3]. Het totale aardgasverbruik in gemeente Duiven in 2018 was 351 TJ (11 miljoen m^3 aardgas).[4] Meer dan de helft van het gasgebruik (193 TJ; 6 miljoen m^3 aardgas) werd gebruikt in woningen, de rest (158 TJ; 5 miljoen m^3 aardgas) ging naar bedrijven, land- en glastuinbouw en industrie, zie Figuur 6.

TJ of terajoule is een eenheid voor de hoeveelheid energie. 1 TJ = 1.000.000.000.000 joule. 1 TJ komt overeen met het gebruik van ongeveer 31.600 m^3 aardgas, of de jaarlijkse hoeveelheid warmte-energie voor 21 gemiddelde Nederlandse woningen.

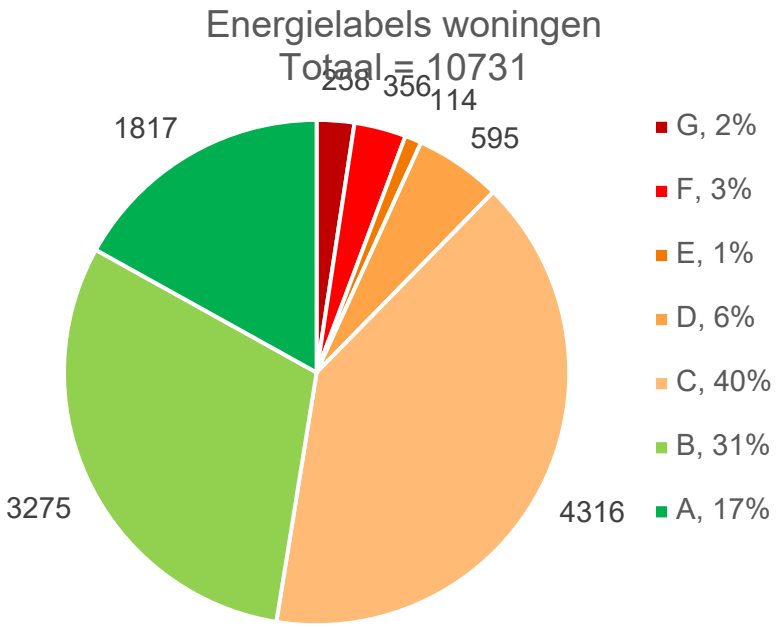
Het grootste gedeelte van de woningen en de bedrijven (58%) is al aangesloten op een warmtenet. De huishoudens die nog aardgas verbruiken, halen aanzienlijk meer energie uit aardgas dan uit elektriciteit. Huishoudens gebruiken het aardgas hoofdzakelijk voor verwarming (75%), een kleiner deel wordt gebruikt voor warm water (20%) en om te koken (5%).



Figuur 6 Totaal energieverbruik in Terajoule van gemeente Duiven onderverdeeld in aardgasverbruik en elektriciteitsverbruik.[5]

[2] Bron: BAG
[3] Bron: CBS, 2018
[4] Bron: Klimaatmonitor, 2018
[5] Bron: Klimaatmonitor

De mogelijkheden voor energiebesparing en voor een nieuwe warmtevoorziening, hangen sterk af van het bouwjaar en het energielabel van het gebouw. Het merendeel van de woningen in de gemeente Duiven (6.418 woningen) is gebouwd in de periode 1983-2005. Ongeveer 3% van de woningen zijn vooroorlogse panden. Deze laatste zijn vaak lastig te isoleren en maken het zoeken naar een warmtealternatief uitdagend.



Figuur 7. Energielabels woningen in de gemeente Duiven

In bijlage A staat een kaart met de bouwjaren. In Figuur 7 is de verdeling van energielabels van de woningen in de gemeente Duiven te zien.

Bij bedrijven hangt het aardgasverbruik sterk af van het type bedrijf. In gemeente Duiven is een aanzienlijk deel van het gasverbruik van bedrijven toe te wijzen aan de sectoren Commerciële dienstverlening en Landbouw, bosbouw en visserij, zie Figuur 6.**Error! Reference source not found.**

Energiebesparing

Om de CO_2-uitstoot terug te dringen en woningen van het aardgas af te halen, is energiebesparing vaak de eerste en belangrijkste stap. Voor woningcorporaties en eigenaren van kantoorpanden gelden strenge isolatie-eisen: deze panden zullen, waar nodig, in de komende jaren grondig aangepakt worden.

De verwachting is daarnaast dat in de komende decennia veel particuliere woningeigenaren met isolatie aan de slag gaan. Voor woningeigenaren zijn er verschillende redenen om energie te gaan besparen. Zo kan hiermee de energierekening aanzienlijk verlaagd worden. Daarnaast zorgt een lager energiegebruik direct voor minder CO_2-uitstoot en dus minder milieu-impact. Als laatste, maar zeker niet onbelangrijk: een goed geïsoleerde woning is comfortabel en heeft een prettig binnenklimaat.

De mogelijkheden voor isolatie verschillen per bouwperiode en type gebouw. Zie Figuur 8 voor een overzicht. In veel woningen (ook de gebruikte voorbeelden in figuur 8) zijn al in meer of mindere mate isolatiemaatregelen getroffen.

Mogelijkheden isolatie

Slecht geïsoleerd		Gemiddeld geïsoleerd		Goed geïsoleerd
				
<1940	**1941-1964**	**1965-1982**	**1983-2005**	**>2005**
Energielabel				
F G	E F	C D E	B C D	A B
• Gebouwd zonder isolatie, geen spouwmuur • Historisch uiterlijk • Beperkte isolatie mogelijk	• Gebouwd zonder goede isolatie, vaak wel met spouwmuur • Nieuwe uitstraling soms wenselijk • Rendabel te isoleren	• Gebouwd met dak- en soms gevelisolatie • Rendabel te isoleren	• Gebouwd met redelijke isolatie • Jaren '80 isolatie vaak kostbaar • Jaren'90 gebouwd met dubbel glas en redelijke isolatie	• Gebouwd met goede isolatie • Lage temperatuur verwarming vaak al mogelijk
Maatregelen				
• Isolatie van binnenuit (dak, gevel, vloer) • Maatwerk bij monumenten • HR++ of triple glas, monumentenglas of voorzetramen	• Spouwmuur isolatie of isolatie gevel aan de buitenkant • Op natuurlijke onderhoudsmomen-ten dakisolatie • HR++ of triple glas	• Spouwmuur isolatie of isolatie gevel aan de buitenkant • Op natuurlijke onderhoudsmomen-ten dakisolatie • HR++ of triple glas	• Op natuurlijke moment is isolatie (dak, gevel, vloer) goed mogelijk • Bij voldoende isolatie focus op duurzame installaties	• Extra isolatie meestal niet zinvol • Focus op duurzame installaties
Toekomstig energielabel				
B C D	A B C	A B	A B	A
Temperatuur nodig in 2050				
Hoge temperatuur >70 °C		Midden of lage temperatuur tussen 50 °C en 70 °C		Lage temperatuur <50 °C
Passende aardgasvrije technieken				
• Biomassa • Groen gas • Hoge temperatuur warmtenet	• Warmtenetten op midden- of lage temperatuur • Middentemperatuur warmtepomp			• Na aanpassing van de radiatoren vrijwel elke techniek geschikt

Figuur 8 Niet elke woning heeft dezelfde mogelijkheden voor isolatie. Bron: Google Street View

Toekomstige warmtevraag

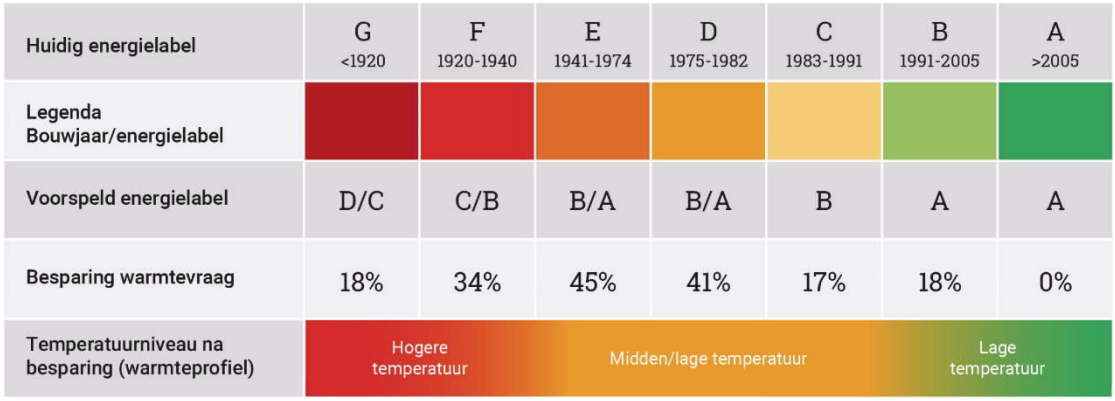
Om een inschatting te maken van de verwachte energiebesparing van woningen tot 2050 is een analyse gemaakt van de woningvoorraad in de gemeente Duiven (bouwjaar, energielabel, oppervlakte van de woningen). In Tabel 1 is te zien wat landelijk gezien de verwachte energiebesparing is voor een huis uit een bepaalde bouwperiode. Dit gaat uit van de isolatie die economisch rendabel is. Huizen van vóór 1920 bijvoorbeeld, zitten vaak op een energielabel G en zijn tot een energielabel C of D te isoleren. Deze isolatiestap betekent een energiebesparing van 18%. Voor de verschillende bouwperiodes gelden verschillende besparingspotenties.

Voor gemeente Duiven leidt dit model tot een totale besparingspotentie van circa 18% van de warmtevraag in bestaande woningen. De woningen in de gemeente Duiven zijn beter geïsoleerd dan het landelijk gemiddelde, en daarom is de besparingspotentie kleiner. Het besparingspotentieel van bedrijfsgebouwen is ca. 30% (het landelijk gemiddelde). Omdat bedrijven meer divers zijn dan huizen (een kledingwinkel en opslagloods zijn heel anders qua comforteisen en bouwstijl), heeft het besparingspotentieel hiervan een grotere onzekerheid.

Warmtevraagontwikkeling (excl. warmtenet)	Huidige warmtevraag (TJ)	Toekomstige warmtevraag (TJ)
Woningen	193	159
Bedrijven	158	111
Totaal	**351**	**270**

Tabel 1. Voorspelde energiebesparing en verbetering van het energielabel door isolatie. We gaan uit van de isolatie die economisch rendabel is. De mogelijke besparing is berekend door (via kengetallen[6]) de warmtevraag van het huidige en het toekomstige energielabel te vergelijken.

De gecombineerde warmtevraag voor bedrijven en woningen in de gemeente Duiven die nog ingevuld wordt met aardgas zal circa 270 TJ/jaar zijn in 2050. Dit is dan ook de warmtevraag waarvoor we passende warmtebronnen moeten gaan zoeken.



Figuur 9 Verwachte energiebesparing van woningen in 2050 per energielabel

Hoge, midden- of lage temperatuur

Naast de vraag hoevéél warmte er nodig is per wijk of woning, is ook van belang op welke temperatuur deze warmte beschikbaar moet zijn. Dit noemen we het warmteprofiel. De temperatuur waarop de warmte in de woning verspreid wordt via de radiatoren of vloerverwarming (de zogeheten *afgifte-temperatuur*) moet passen bij de mate van isolatie van het gebouw. Hoe beter de woning geïsoleerd is, hoe lager de afgifte-temperatuur kan zijn, zie figuur 9. Nieuwbouw woningen (bouwjaar na 2005) zijn bijvoorbeeld zo goed geïsoleerd dat ze met lage temperatuur warmtepompen te verwarmen zijn (zie hst 2.) Lagere

[6] Bron: adviesbureau Greenvis

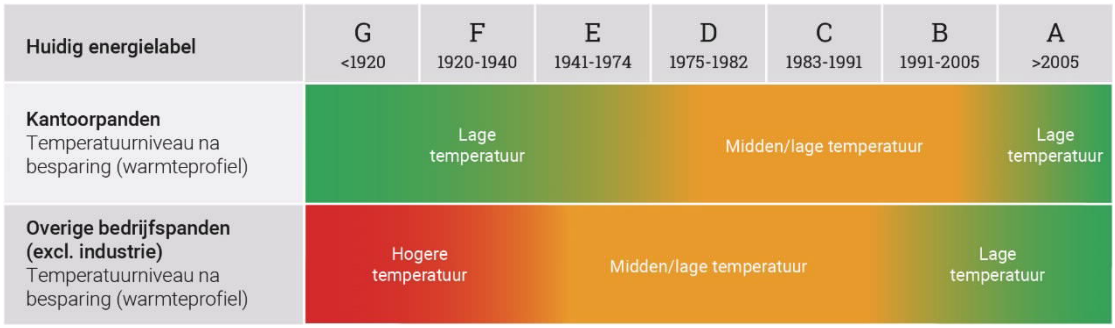
temperatuur heeft als voordeel dat er meer duurzame warmtebronnen beschikbaar zijn, en het systeemrendement is vaak beter.

Woningen

- Slecht geïsoleerde woningen, met **energielabel G of F of bouwjaar voor 1940** hebben een beperkt aantal betaalbare isolatiemogelijkheden. Dit komt doordat er vaak geen spouwmuur aanwezig is en een deel van de woningen een beschermd aangezicht of monumentenstatus heeft. Als alleen economisch rendabele isolatiemaatregelen worden uitgevoerd, blijft de verbetering van het energielabel steken op label D of C. Hierdoor is ook in de toekomst waarschijnlijk een warmtevoorziening met hoge temperatuur nodig in deze woningen (vanaf ca 70°C). De aardgasvrije technieken die deze hoge temperatuur warmteafgifte met een redelijk rendement kunnen leveren zijn biomassa, groen gas (waterstof en biogas) en een hoge temperatuur warmtenet. Ook zijn er hoge temperatuur warmtepompen met een redelijk rendement.
- Woningen met gemiddeld isolatieniveau, **energielabel B t/m E of bouwjaar tussen 1940 en 2005,** kunnen na isolatie goed verwarmd worden met een afgifte-temperatuur van 55 tot 70°C: midden-temperatuur. Geschikte aardgasvrije technieken zijn warmtenetten met een midden-temperatuurbron, warmtenetten met lage-temperatuurbron waarbij op woningniveau de temperatuur verder verhoogd wordt, of (collectieve) warmtepompen.
- Goed geïsoleerde woningen, **energielabel A of beter, of bouwjaar na 2005,** kunnen meestal zonder verdere isolatie verwarmd worden op lage temperatuur (<55°C). Er is dan vaak wel een aanpassing aan de radiatoren nodig en soms aan het ventilatiesysteem. Daarna kunnen deze woningen verwarmd worden met vrijwel elke duurzame warmtevoorziening.

Bedrijfspanden

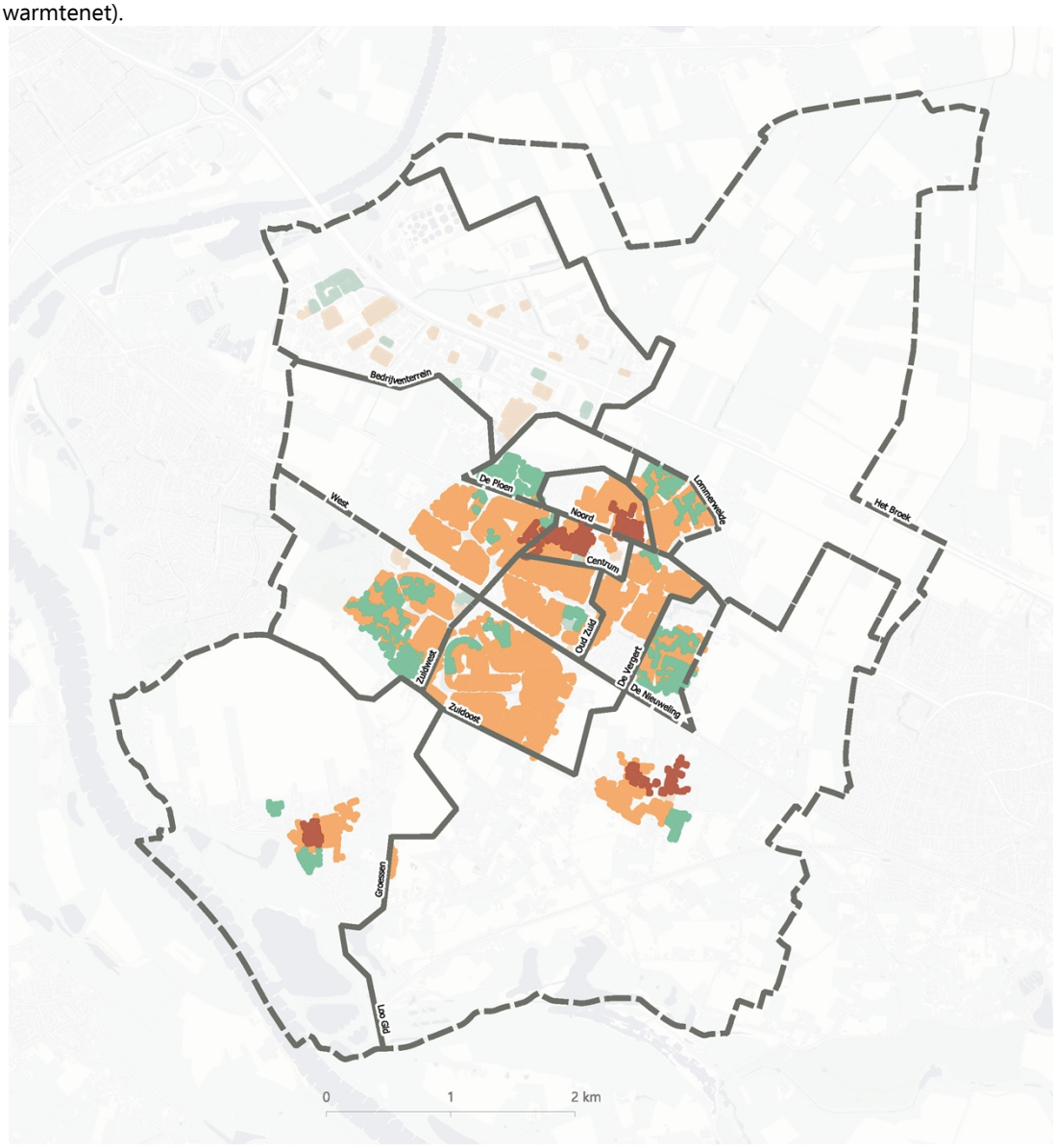
Voor alle bestaande kantoorpanden gelden vanaf 2023 strengere energie-eisen. Label C is vanaf dan minimaal vereist voor grotere kantoren (>100 m^2). Voor kleinere bedrijfsgebouwen gelden deze regels niet. De verwachting is dat de eisen voor utiliteitsbouw en kantoren binnen de EU en binnen Nederland verder aangescherpt zullen worden. De verwachting is daarmee dat het merendeel van de kantoren in 2050 geschikt zal zijn voor lagere of middelhoge temperatuur warmte, zie Figuur 10. Bij andere bedrijfspanden hangt de warmtevraag sterk af van de functie van het gebouw. Zo is het vaak niet nodig om een opslagloods tot 20°C te verwarmen. Voor bedrijfspanden moet per pand gekeken worden welke warmtevoorziening volstaat. Industriepanden gebruiken soms ook warmte in processen. Hiervoor is vaak zeer hoge temperatuur warmte nodig. Deze panden zijn in de warmteprofielen in Figuur 11 niet meegenomen.



Figuur 10 Voorspelde warmteprofielen bedrijven (exclusief industrie). Omdat voor kantoorpanden strengere regelgeving geldt, is de verwachting dat veel oudere kantoren grondig gerenoveerd (of nieuw gebouwd) gaan worden. Daardoor is een groot deel van de oudere kantoorpanden ook aangeduid met lage temperatuur.

In Figuur 11 is voor clusters woningen, kantoren en overige utiliteit **het warmteprofiel** weergegeven: de afgifte-temperatuur die op termijn realistisch is. Op dit moment (2021) gebruikt een deel van de woningen in de gemeente Duiven nog een cv-ketel met een hoge afgifte-temperatuur: deze huizen zou je daarom rood kunnen in kleuren op een gemeenteplattegrond. Wanneer alle huizen de besparingsstap zetten die past bij hun huis, verbetert hun warmteprofiel.

Overigens ligt de techniek die gekozen wordt voor de warmtevoorziening hiermee nog niet vast: voor elke temperatuurrange bestaan diverse individuele oplossingen (per woning) of collectieve (met een warmtenet).



Figuur 11 Warmteprofiel gemeente Duiven: de afgifte-temperatuur die nodig is nadat alle rendabele isolatiestappen gezet zijn. We geven clusters weer van huizen met eenzelfde warmteprofiel. Individuele huizen zijn niet in kaart gebracht.

De warmteprofielenkaart laat zien dat het grootste gedeelte van de gemeente Duiven in de toekomst met midden- of laagtemperatuur oplossingen verwarmd kan worden. Dit is vooral relevant om te weten voor de wijken die nog niet op het warmtenet zijn aangesloten. In de buurt Centrum, een deel van Groessen en een deel van Loo staan ook oude gebouwen die nog langer hoge temperatuur nodig zullen hebben.

Wijken en dorpen die nog aardgas verbruiken

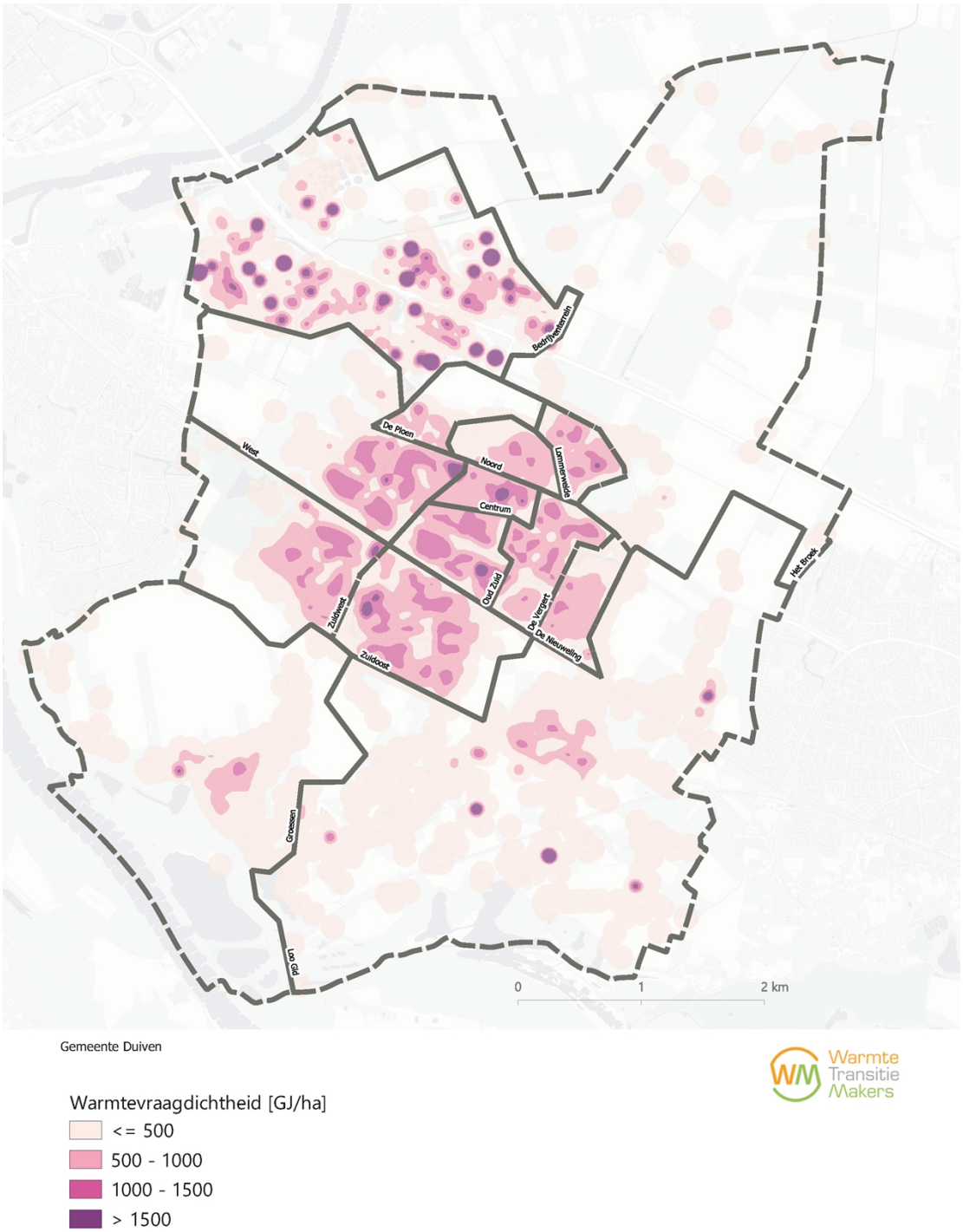
De wijken en dorpen in de gemeente Duiven die nog aardgas verbruiken zijn: **Duiven Centrum, De Vergert, Oud-Zuid, Duiven-Noord, Groessen en Loo (Gld)** en een aantal bedrijven in de wijk **Bedrijventerrein.** Zie hoofdstuk 5 voor meer informatie.

Concentratie van de warmtevraag

Hoe de warmtevraag over de gemeente verdeeld is, is van belang voor de mogelijke alternatieven voor aardgas. Gebieden met een geconcentreerde warmtevraag (veel panden bij elkaar of panden met een hoge warmtevraag) kunnen geschikt zijn voor de aanleg van een warmtenet. Dit is dan één van de technische oplossingen die vergeleken wordt. Bij een lage warmtedichtheid liggen individuele oplossingen (zoals een warmtepomp) of duurzaam gas meer voor de hand. Voor de gemeente Duiven is de concentratie van de toekomstige warmtevraag van woningen zichtbaar gemaakt, zie Figuur 12.

De huidige markt beschouwd een warmtevraagdichtheid vanaf 1000 gigajoule (1 Terajoule / 31.600 m3 aardgas) per hectare en een minimum aantal woningen van ongeveer 200 (afhankelijk van de warmtebron) als kansrijk voor een rendabel warmtenet. De uitdrukking gigajoule per hectare (GJ/ha) wordt gebruikt om aan te geven hoeveel warmte er in een afgebakend gebied (hectare) gemiddeld verbruikt wordt. Hoe hoger deze warmtevraagdichtheid, hoe groter de kans dat een warmtebedrijf dan de relatief hoge investeringen in het leidingwerk over een periode van 30 jaar mogelijk met een gezond financieel rendement[7] kan terugverdienen. Onder de 500 GJ/ha is een warmtenet bijna nooit een realistische oplossing. Tussen 500 en 1000 GJ/ha hangt de financiële haalbaarheid in sterke mate af van de omstandigheden: het type warmtebron, de afstand tussen de woningen en de warmtebron en de gewenste afgiftetemperatuur zijn allemaal factoren die invloed hebben.

[7] Het gemiddelde rendement van warmtebedrijven op de levering van warmte varieert. De Autoriteit voor Consument en Markt (ACM) reguleert het rendement dat deze bedrijven mogen maken. Het "redelijk" rendementspercentage wordt jaarlijks middels een bandbreedte vastgesteld en ligt ongeveer tussen de 5% en 6,5%.



Figuur 12 De verwachte toekomstige warmtevraagdichtheid in gemeente Duiven. De warmtedichtheid is gebaseerd op de warmtevraag die over blijft na besparingsmaatregelen zoals in Tabel 1.

Het valt op dat in Duiven de warmtevraagdichtheid, ook na besparen, nog vrij hoog is. De meeste wijken zijn dan ook al aangesloten op het warmtenet. De impact van de warmtevraagdichtheid op de meest logische warmteoplossing per wijk lichten we verder toe in hoofdstuk 5.

Warmtenetten

Warmtenetten (of collectieve oplossingen) bestaan uit leidingen onder de grond, die warm water transporteren van een warmtebron naar de woningen. Warmtenetten bestaan in verschillende soorten, maten en temperaturen. Er zit verschil in de temperatuur van de bron, en de temperatuur van de warmte die in de woning wordt aangeleverd. Zo kan een warmtenet op een temperatuur aangelegd worden die direct in de woning gebruikt kan worden – dat is mogelijk bij een wat hogere temperatuur van de bron. Ook kan een lage brontemperatuur in de woning of per wijk met een warmtepomp verder worden verhoogd.

Waarom een warmtenet?

Een deel van de beschikbare warmtebronnen is alleen in te zetten als er een warmtenet wordt aangelegd om de warmte van de bron te transporteren. Overschakelen op een warmtenet vraagt bovendien vaak een minder grote ingreep in de woning, dan overschakelen op een warmtepomp. Regelmatig is een warmtenet de goedkoopste oplossing, als de concentratie van de warmtevraag groot genoeg is (zie Figuur 12). Ook is de beschikbare ruimte in de ondergrond voor de warmteleidingen een factor om rekening mee te houden.

Prijzen en regelgeving

Landelijk wordt de regelgeving over warmtenetten aangepast. Er is een nieuwe warmtewet aangekondigd voor 2022. De verwachting is dat in ieder geval wordt vastgelegd dat als er een warmtenet in de buurt aanwezig is, bewoners het recht hebben op een aansluiting, maar niet de plicht om aan te sluiten. Een bewoner houdt dus de vrijheid om zelf voor de woning een andere oplossing te kiezen, zoals een warmtepomp.

De prijs van warmte uit een warmtenet wordt tot nog toe bepaald met het Niet Meer Dan Anders (NMDA)-principe, waarbij de prijs gekoppeld is aan de prijs van aardgas. Ook dit staat momenteel ter discussie en gaat op termijn veranderen. In de nieuwe warmtewet zullen nieuwe afspraken worden gemaakt over de prijstelling. De gemeente Duiven houdt de landelijke ontwikkelingen en nieuwe wetgeving in de gaten.

4.2 Warmtebronnen

In dit hoofdstuk noemen we welke warmtebronnen in de gemeente Duiven beschikbaar zijn om in 2050 in de overgebleven warmtevraag te voorzien. Deze analyse is zowel voor de gemeente Duiven als de gemeente Westervoort gedaan, en daarom zijn de potenties van beide gemeenten verwerkt in dit overzicht. Er staat per warmtebron aangegeven of deze individueel (per woning of appartementencomplex) en/of collectief (warmtenet) inzetbaar zijn. Warmtebronnen die weinig kansrijk zijn in de gemeente Duiven, zijn toegelicht in bijlage C. Ter vergelijking: de totale warmtevraag die we verwachten in 2050 is ca. 270 TJ (zie paragraaf 4.1).

Ruim beschikbare warmteoplossingen

Luchtwarmtepompen, Individueel



Luchtwarmtepompen halen warmte uit de buitenlucht om de woning te verwarmen, en gebruiken hiervoor elektriciteit. Het is een individuele oplossing, die per woning of per appartementencomplex toegepast kan worden. De standaard luchtwarmtepomp geeft warmte op lage temperatuur. Een woning moet dan – net als voor andere lage temperatuur-oplossingen – goed geïsoleerd zijn. Ook is er een passend warmte-afgiftesysteem nodig, zoals vloerverwarming of lage temperatuur-radiatoren. Er zijn ook midden- en hoge temperatuur warmtepompen op de markt. Deze hebben wel een hoger elektriciteitsverbruik.

Bodemenergie, warmte-koudeopslag (WKO), Individueel & Collectief





Omdat de bodem een vrij constante temperatuur heeft, kan in de zomer koude en in de winter warmte gewonnen worden uit de bodem. Er bestaan individuele en collectieve vormen van bodemenergie, in zowel open als gesloten systemen. Ze benutten de bovenste laag van de bodem, tussen de 20 en 300 m diep. Op deze diepte kan warmte op lage temperatuur gewonnen worden (< 20 °C). Om de bodem in balans te houden, dient het overschot aan warmte dat in de winter aan de bodem onttrokken wordt in de zomer weer toegevoegd te worden. Dit heet regeneratie van de bron. WKO is daarom in te zetten in combinatie met andere technieken, zoals zonnewarmte, extra koeling van gebouwen, thermische energie uit oppervlaktewater (TEO, toelichting op de volgende pagina). Een eerste inschatting van de totale capaciteit van de bodem in de gemeenten is **1470 TJ** per jaar voor respectievelijk open en gesloten systemen.[8] Een warmte-koude-opslag is een typisch voorbeeld van een open systeem. Een bodemlus (horizontaal of verticaal) is een typisch voorbeeld van een gesloten systeem. Er worden buizen in de grond geplaatst waar een vloeistof doorheen stroomt die warmte uit de grond onttrekt en af geeft aan de woning via een warmtepomp.

Het is te verwachten dat de daadwerkelijke potentie van bodemenergie lager ligt, omdat bodemenergie op sommige plaatsen lastig in te passen is of omdat de afstand tot de gebouwen te groot is.

Restwarmte bedrijven, Collectief



Bij industriële processen blijft soms warmte over, die niet binnen het bedrijf gebruikt kan worden (restwarmte). Afhankelijk van het type bedrijf is dit lage, middelhoge of hoge temperatuur warmte, die door middel van een warmtenet ingezet kan worden voor verwarming. In de gemeente Duiven bevindt zich een afvalverwerking centrale (AVR) met nog beschikbare warmte op middelhoge temperatuur, de hoeveelheid van deze warmte komt neer op ongeveer **630 TJ**/jaar**.** Dit is goed voor circa 14.500 huishoudens. Daarnaast is nog een beperkte hoeveelheid aan hoge temperatuur restwarmte beschikbaar, waarvan de exacte hoeveelheid niet bekend is. Regionaal is voor de restwarmte van de AVR op termijn waarschijnlijk meer vraag dan aanbod. Daarnaast is het niet met zekerheid te zeggen of het warmte aanbod vanuit de AVR komende jaren verder toe, of juist af zal nemen. We zullen met andere gemeenten via het proces van de Regionale Energiestrategie af stemmen waar en wanneer deze warmte het beste ingezet kan worden.

Restwarmte uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie, Collectief



Uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Nieuwgraaf in de gemeente Duiven kan restwarmte worden gewonnen (Thermische Energie uit Afvalwater, TEA), die via een midden- of laagtemperatuur warmtenet naar woningen getransporteerd kan worden. De totale capaciteit hiervan voor de gemeenten is ongeveer **230 TJ**/jaar, goed voor ongeveer 5.500 huishoudens.

Zonnewarmte, Individueel & Collectief



Warmte uit zonnecollectoren kan in zowel grootschalige als kleinschalige oplossingen ingezet worden. Er bestaan gecombineerde panelen die zowel elektriciteit als warmte leveren, die worden PVT-panelen genoemd (photovoltaïsch-thermisch). Bij toepassing op daken worden de zonthermische panelen gecombineerd met een warmtepomp in de woning. Bij een veldopstelling wordt de warmte via een warmtenet verspreid. Het maximaal potentieel voor zonnewarmte is ongeveer 10 TJ per hectare per jaar in een veldopstelling en ongeveer 2 GJ per vierkante meter per jaar in een dak opstelling.[9] De techniek is nog niet op grote schaal ingezet voor het verwarmen van de gebouwde omgeving, maar gezien het grote potentieel is het interessant om te onderzoeken. In de gemeenten is de theoretische potentie van zonnewarmte in veldopstelling ongeveer **600 TJ**/jaar, goed voor circa 14.000 huishoudens.

[8] Bron: Warmteatlas

[9] Bron: Berenschot position paper: Kansen voor zonnewarmte in het hart van de energietransitie

Beschikbare kleinschalige / lokale warmteoplossingen

Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), Collectief



Uit oppervlaktewater is warmte te winnen met een warmtewisselaar. Deze warmte heeft een lage temperatuur en kan met een warmtepomp naar een hoger temperatuurniveau worden gebracht. Door middel van een warmtenet kan de warmte naar gebruikers worden getransporteerd. Langs de gemeenten stroomt het Pannerdensch Kanaal of de IJssel. De totale potentie van dit stromende water wordt ingeschat op ongeveer **200 TJ**/jaar, goed voor circa 4.800 huishoudens .[10]

Biogas, Collectief



Biogas wordt geproduceerd door organisch materiaal te vergisten. Verschillende vormen van biomassa kunnen als grondstof dienen voor het produceren van biogas, waaronder vloeibare mest, slib, GFT-afval en de bio restfractie van akkerbouw en grasland. De beschikbaarheid van deze reststromen is genoeg voor circa **180 TJ**/ jaar.[11] De RWZI Nieuwgraaf produceert op dit moment via slibvergisting ook biogas en zal de productie hiervan komende tijd opschroeven. De potentie hiervan wordt geschat op **115 TJ**/jaar. Gezamenlijk komt de theoretische potentie van biogas neer op **295 TJ**/jaar, goed voor circa 7.000 huishoudens. Biogas wordt op dit moment vooral commercieel verhandeld en de beleidsontwikkeling over de toekenning nog onzeker(zie kader op de volgende pagina).

Opkomende technieken

Aardwarmte (ondiep en diep), Collectief



Aardwarmte of geothermie is het winnen van de warmte van de aarde, vanaf 500 m tot 1 km (ondiep, tot 50 °C) en van 1 tot 7 km diep (diep/ultradiep, tot > 100 °C). Recent onderzoek van Energie Beheer Nederland (EBN) in "Waarde van Aardwarmte en Regionale Mogelijkheden'' (studie WARM) laat zien dat geothermie veel potentie heeft als warmtebron voor de regio Arnhem Nijmegen. In de loop van 2021 worden resultaten verwacht van een onderzoek naar de potentie ervan. Geothermie wordt momenteel in Nederland vooral toegepast voor glastuinbouw gebieden, maar de collectieve toepassing van geothermie voor woningen via warmtenetten wordt steeds meer onderzocht (vooral in combinatie met glastuinbouw gebieden). Voor de komende 10 jaar verwachten we niet dat geothermie voor de gemeente een rol gaat spelen, maar op de langere termijn is dat zeker mogelijk.

Waterstof, individueel of collectief



Waterstof is geen energiebron, maar een energiedrager. Om waterstof te maken wordt tot nog toe meestal elektriciteit gebruikt uit fossiele gas- en kolencentrales (grijze waterstof). Het is ook mogelijk om groene energie te gebruiken (groene waterstof). Groene waterstof is vooralsnog duur en schaars, en zal dat voorlopig waarschijnlijk blijven[12]. Waterstof is bij uitstek geschikt om hoge temperaturen te maken. Het is dan ook het meest logisch om waterstof in te zetten waar hoge temperaturen noodzakelijk zijn. In de meeste toekomstvisies worden vooral de industrie, zwaar transport en de vliegtuigsector genoemd als de sectoren waar waterstof het meeste bijdraagt aan verduurzaming. Ook wordt een rol van waterstof voorzien in het balanceren van het elektriciteitsnet. Waterstof wordt opgeslagen om stroom te produceren als er tijdelijk minder zonne- en windenergie wordt opgewekt. Er moet dus kritisch gekeken worden waar waterstof het meest logisch is om in te zetten.

Een voordeel van de inzet van waterstof voor het verwarmen van gebouwen is evenwel dat – met de nodige aanpassingen – het bestaande gasnet gebruikt kan blijven worden. Een overstap naar waterstof

[10] Bron: Warmteatlas

[11] Bron: Warmteatlas

[12] Voor meer informatie over waterstof, zie bijvoorbeeld: Overmorgen, De positie van waterstof in de energietransitie, een nuancering van de belofte, 2018; of Expertisecentrum warmte, techniekfactsheet waterstof, https://www.expertisecentrum warmte.nl/kennis/factsheets

heeft daarom het voordeel dat het minder grote ingrepen in de openbare ruimte vraagt. Ook zijn de vereiste ingrepen in de woning beperkt, omdat waterstof warmte kan leveren op hoge temperatuur. Omdat waterstof duur (veel duurder dan aardgas) is, zal voldoende isolatie van de woning evenwel wenselijk blijven. De CV-ketel dient aangepast te worden, ook moet per woning worden nagegaan of de leidingen in de woning veilig zijn voor toepassen van waterstof.

Het is dus technisch mogelijk, maar voorlopig nog niet waarschijnlijk dat er op grote schaal waterstof gebruikt gaat worden voor woningen vanwege de schaarste en toepassingen in andere sectoren.

Waterstof, groen gas en biomassa

Over de inzet van waterstof, groen gas en biomassa is veel te doen. Het lijken eenvoudige oplossingen, waarbij weinig aanpassingen in de woning en aan de leidingen nodig zijn. Helaas kleven er nadelen en beperkingen aan het gebruik ervan. Zo is er veel elektriciteit nodig om waterstof te produceren. Deze elektriciteit wordt nu voornamelijk uit fossiele energiebronnen zoals kolen en aardgas gemaakt. Groene waterstof is vooralsnog duur en schaars, en de verwachting is dat dit voorlopig zo zal blijven. Ook groen gas en biomassa zijn niet ruim voorhanden.

Waterstof, groen gas en biomassa zijn bij uitstek geschikt om hoge temperaturen te leveren. Het is dan ook het meest logisch om ze in te zetten waar ook echt een hogere temperatuur nodig is. Voor verschillende sectoren is dit essentieel, bijvoorbeeld proceswarmte voor de industrie en het verduurzamen van de vliegtuigsector. Ook kan waterstof een belangrijke rol spelen in het balanceren van het elektriciteitsnet, wanneer hier meer zon- en windenergie op aangesloten wordt. Woningen liggen minder voor de hand om met zulke schaarse hoge-temperatuurwarmte te verwarmen, omdat dit ook op andere manieren kan.

5. Kansrijke warmtevoorziening per wijk in 2050

In hoofdstuk 4 zijn de warmtevraag en de warmtebronnen in kaart gebracht. In dit hoofdstuk brengen we alle informatie samen en maken we een start met het matchen van de warmtebronnen en de warmtevraag. Welke bronnen zijn het best in te zetten op welke plek?

5.1 Woonwijken

Dit hoofdstuk geeft een visie op de warmtevoorziening in 2050, een totaalbeeld van de gemeente Duiven. Dit eindbeeld ligt nog niet vast, maar geeft de zekerheid dat de keuzes voor de eerste wijken goed in een totaalbeeld voor de gemeente Duiven passen. Zo zorgen we dat schaarse warmtebronnen daar ingezet worden, waar ze het beste passen. Voor de startwijken worden de komende jaren diverse scenario's grondiger uitgewerkt en met elkaar vergeleken. Het totaalbeeld zal (net als de Transitievisie Warmte) elke vijf jaar worden herzien, om zo te leren van opgedane ervaringen. Op die manier kunnen ook nieuwe inzichten worden verwerkt, bijvoorbeeld de resultaten van het onderzoek naar aardwarmte, of ontwikkelingen rond waterstof.

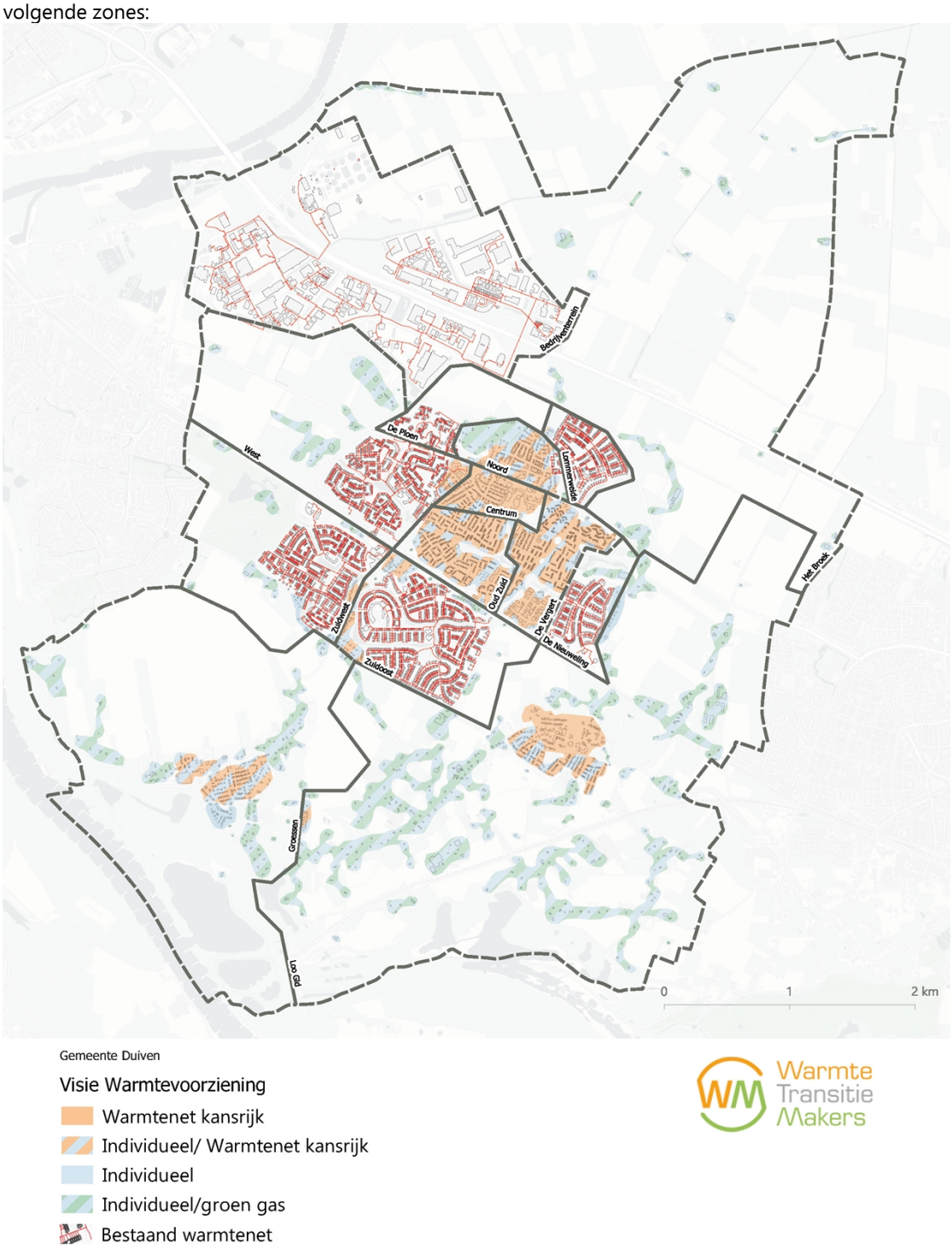
Een deel van de beschikbare warmtebronnen is alleen in te zetten als er een collectieve warmtevoorziening (warmtenet) wordt aangelegd om de warmte van de bron te transporteren. Beschikbare bronnen in de gemeente Duiven zijn: de restwarmte uit de AVR en de RWZI, warmte van grootschalige zonthermie, geothermie en eventueel warmte uit biogas. Overigens betekent de keuze voor een warmtenet in een wijk niet dat alle woningen daar verplicht op worden aangesloten. Voor eigenaren van een goed geïsoleerde woning kan het bijvoorbeeld aantrekkelijker zijn een warmtepomp te nemen.

In de visie warmtevoorziening 2050 gebruiken we vijf verschillende categorieën voor kansrijke warmteoplossingen:

Kleurcodering	Categorie warmtetechniek
	Warmtenet kansrijk
	Individueel/ Warmtenet kansrijk
	Individueel
	Individueel/ groen gas
	Bestaand warmtenet

Op de volgende pagina vind je de visie warmtevoorziening 2050 voor de gemeente Duiven. Daarna volgt de uitleg en duiding per categorie.

Welke warmtevoorziening het meest geschikt is wordt weergegeven in Figuur 13. Op de kaart zien we de volgende zones:



Figuur 13 Visie warmtevoorziening met kansrijke technieken

Warmtenet kansrijk

In de oranje gebieden is een warmtenet een serieuze optie. Daar kunnen verschillende redenen voor zijn: er is bijvoorbeeld een hoge warmtedichtheid, zie Figuur 12, en/of er is een warmtebron in de wijk. Het centrumgebied van Duiven is kansrijk om een warmtenet aan te leggen. Deze zal dan van warmte worden voorzien door bijvoorbeeld de AVR of de RWZI. Daarnaast is een deel in Groessen kansrijk voor de aanleg van een warmtenet vanwege de redelijk hoge warmtevraagdichtheid en hogere temperatuur

warmtevraag. Ook Loo heeft een kleine cluster waar een warmtenet wellicht kansrijker is dan andere oplossingen. Vanwege de grote afstand van Groessen en Loo tot de restwarmte van de AVR en RWZI zal voor dit deel een andere bron moeten worden gezocht, zoals zonthermie, aquathermie of misschien zelfs aardwarmte. Voor eigenaren van een goed geïsoleerde woning kan het bijvoorbeeld aantrekkelijker zijn een warmtepomp te nemen.

Individueel/ Warmtenet kansrijk

In deze gebieden is het nog onzeker wat de meest rendabele oplossing is: individueel of met een warmtenet. De warmtevraagdichtheid is hier niet zo hoog dat een warmtenet direct het meest kansrijk lijkt, maar het is zeker de moeite waard om het als één van de opties te onderzoeken. Dit is met name van toepassing op de gebieden die om het centrumgebied heen liggen, en in delen van de Vergert en Oud Zuid. Daarnaast geldt dit voor een deel van Loo en Groessen. Er moet in meer detail onderzoek gedaan worden naar de besparingsmogelijkheden, de beschikbaarheid van nabije warmtebronnen en de kosten van het exploiteren van de warmtebronnen. Wanneer in aangrenzende gebieden een warmtenet gerealiseerd wordt, kan dit een kans zijn om een onzeker gebied ook op dit warmtenet aan te sluiten.

Individueel

Als woningen redelijk goed geïsoleerd zijn of in de toekomst kunnen worden (de groene en oranje gebieden in Figuur 10) zijn individuele oplossingen zoals een luchtwarmtepomp of een bodemwarmtepomp geschikt. Ook klein-collectieve oplossingen zijn hier een optie, zoals een gezamenlijke bodemwarmtepomp voor 3 tot 7 woningen (via een mini-warmtenet). Ook in gebieden met een lagere bebouwingsdichtheid, waar bijvoorbeeld veel vrijstaande huizen of twee-onder-één-kap woningen staan, is de keuze voor individuele oplossingen logisch. Een warmtenet is hier al snel te kostbaar om aan te leggen, omdat de huizen ver uit elkaar liggen of de warmtevraag van de huizen laag is.

Individueel/ groen gas

In een aantal wijken staan veel oudere woningen, die ook in de toekomst waarschijnlijk een hogere temperatuur warmteafgifte nodig hebben (de rode gebieden in Figuur 10). De bebouwingsdichtheid is hier laag. Dit zijn gebieden waar groen gas mogelijk de beste optie is in 2050, mogelijk in combinatie met een hybride warmtepomp.
De toekomstige beschikbaarheid van zowel biogas als waterstof is echter onzeker. Beiden zijn schaars, en zullen dat naar verwachting blijven. Daarom zijn ook individuele oplossingen, zoals een warmtepomp, hier een optie. Hiervoor moeten de meeste woningen wel eerst vergaand geïsoleerd worden.
Vanwege de onzekerheid zullen deze gebieden niet als eerste aangepakt worden – we wachten de ontwikkelingen rond duurzaam gas af. In de tussenliggende jaren zetten we in op energiebesparing via isolatie en de inzet van hybride warmtepompen.



Bestaand warmtenet

Zoals te zien in Figuur 13 is in Duiven al op veel plekken een warmtenet aanwezig. In de volgende wijken bevindt zich al een warmtenet: Bedrijventerrein Innofase, Centerpoort Noord, Zuid en Nieuwgraaf, De Ploen, Lommerweide, West, Zuidwest, Zuidoost en De Nieuweling. De aanwezigheid van dit warmtenet biedt kansen voor de nabij gelegen gebieden. Door toekomstige ontwikkelingen komt er waarschijnlijk nog capaciteit vrij op de huidige warmtenetten om andere gebouwen ook bij aan te sluiten.

De inwoners van Duiven die al aangesloten zijn op het warmtenet kunnen verder aan de slag met het isoleren van hun woning. Een mogelijk lagere warmterekening door isolatiemaatregelen te treffen is voor deze inwoners een interessante optie om zelf te onderzoeken, of hier advies over te vragen bij het energieloket. Daarnaast geldt hier dat hoe meer warmte er bespaart wordt, hoe meer warmte er voor de nog niet aangesloten gebouwen in Duiven overblijft.

5.2 Bedrijven en kantoren

Bedrijven

Bedrijven die gevestigd zijn in wijken met een mix van woningen, winkels en kantoren, gaan gelijk op met de rest van de wijk. Immers, als de aardgasleidingen verwijderd worden, heeft dat consequenties voor alle gebouwen in een wijk. Voor bedrijventerreinen en kantorenparken zijn in sommige gevallen aparte plannen nodig. Zo werken we met bedrijventerrein Synergiepark Innofase aan het verduurzamen maken van de bedrijven door uitwisseling van warmte, elektra, biogas, biomassa, water en restmaterialen. Synergiepark Innofase is inmiddels een heel eind op weg richting de doelstelling om in 2030 een energiehub voor de regio te zijn. Met bedrijventerrein 't Holland doen we onderzoek naar verduurzamingsmogelijkheden.

De bedrijven in Centerpoort Noord, Zuid en Nieuwgraaf zijn voor een aanzienlijk gedeelte aangesloten op het bestaande warmtenet, maar er wordt ook nog veel aardgas verbruikt. Dit betekent dat hier een opgave ligt om dit aardgasverbruik uit te faseren. De aanwezigheid van het bestaande warmtenet maakt aansluiting hierop in ieder geval een logische optie.

Kantoren

Kantoren hebben over het algemeen een grotere vraag naar koeling dan woningen. Bodemenergie is daarom erg geschikt: warmte die in de zomer aan de gebouwen wordt onttrokken, wordt in de winter weer gebruikt. Dit kan per gebouw, of voor een cluster gebouwen worden aangelegd. Ook luchtwarmtepompen en luchtkoelers behoren tot de mogelijkheden. Ook hier geldt dat er gekozen kan worden voor een aanpak waarbij elk bedrijf zelf aanpak en tempo kiest, of voor een gezamenlijke aanpak. Bij intensief gebruik van de ondergrond is het wel zaak om gezamenlijk op te trekken, en een ordening aan te brengen in de warmte- en koude-bronnen, om interferentie te voorkomen.

5.3 Betaalbaarheid en zekerheid oplossing

Eén van de belangrijkste uitgangspunten (zie hoofdstuk 3), is dat we zoeken naar de optie met de laagste maatschappelijke kosten. Voor een eerste inschatting van de totale kosten van de diverse warmte-opties is de 'Startanalyse' van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gebruikt en de Buurtanalyse van netbeheerder Liander. Hierin wordt de oplossing berekend met de laagste nationale kosten: de totale kosten van alle maatregelen die nodig zijn voor een warmteoplossing, ongeacht wie die kosten betaalt[13].

Hieruit komt naar voren dat de visie voor de gemeente Duiven maar in sommige gevallen overeenkomt met de goedkoopste optie uit de Startanalyse. Wat in ieder geval meespeelt is dat de berekening in de Startanalyse gaat per CBS-wijk. Omdat binnen een CBS-wijk veel verschillende huizen kunnen staan, is in de analyse hierboven (hoofdstuk 4 en 5) ook naar kleinere clusters bebouwing gekeken. Soms verschillen de resultaten hierdoor. Een reflectie op de resultaten van de Startanalyse en de Buurtanalyse in vergelijking met de Visie Warmtevoorziening is te vinden in bijlage D.

De nationale kosten zeggen weinig over de betaalbaarheid van een warmteoplossing. Om inzichtelijk te krijgen of een oplossing voor iedereen in een buurt of wijk betaalbaar is, zal in de startwijken vervolgonderzoek gedaan worden. Het stookgedrag van bewoners, de staat van de woning en het woningtype hebben veel impact op de betaalbaarheid en terugverdientijd van maatregelen. Algemene uitspraken doen hier geen recht aan. Om deze reden leggen we in deze transitievisie niets vast over welke techniek waar ingezet gaat worden, maar geven we een indicatie van kansrijke technieken voor de verschillende wijken. De betaalbaarheid van de oplossingen voor de startwijken worden in de wijkuitvoeringsplannen (zie hst. 7) verder uitgewerkt. De algemene uitgangspunten van deze transitievisie, "laagste kosten voor bewoners en bedrijven" en "iedereen moet mee kunnen in de warmtetransitie", zijn hiervoor leidend (zie hst. 3).

[13] Nationale kosten zijn inclusief de kosten en baten van energiebesparing en alle kosten en investeringen voor de opwek en distributie van stroom en warmte, maar exclusief belastingen, heffingen en subsidies.

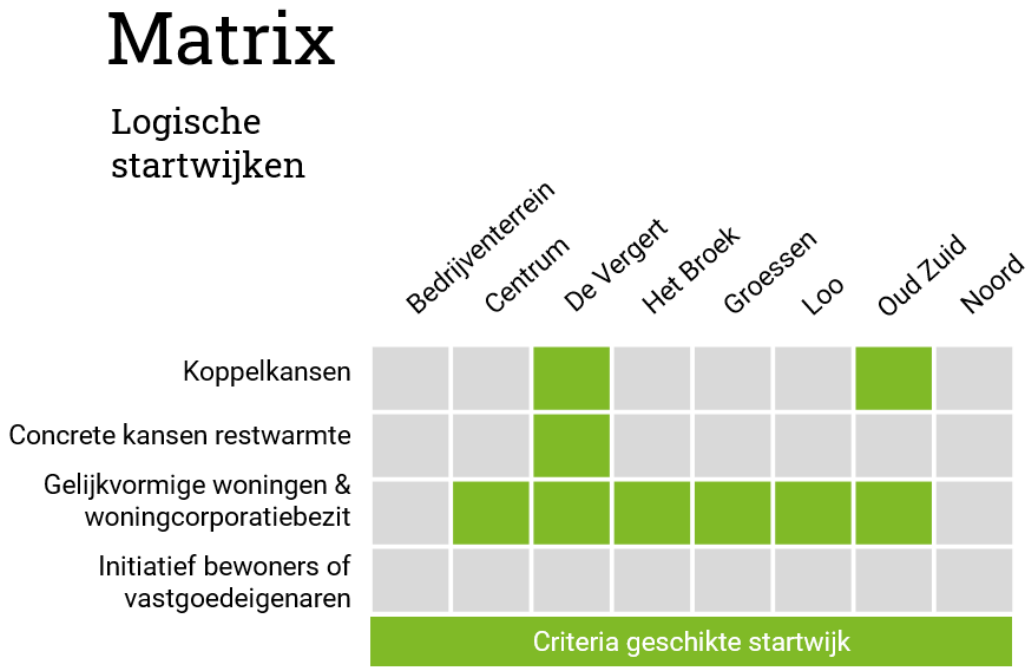
6. Wanneer worden de wijken aardgasvrij?

Dit hoofdstuk beschrijft het tijdpad. In welke wijken starten we op korte termijn met vervolgonderzoek naar alternatieve warmteoplossingen? Welke wijken komen later, op middellange of lange termijn, aan bod? Zo kunnen bewoners, bedrijven, woningbouwcorporaties en de netbeheerder hun investeringen afstemmen op het tijdpad. We benadrukken dat de planning in dit hoofdstuk een globale planning is. Er blijft ruimte om in te spelen op nieuwe kansen, bewonersinitiatieven, of initiatieven van bedrijven.

In hoofdstuk 3 beschreven we wat een wijk geschikt kan maken als startwijk. De toepassing van deze criteria heeft geleid tot een globale planning, die weergegeven is in Figuur 15. In paragraaf 6.1 t/m 6.6 wordt vervolgens voor de verschillende wijken en tijdspaden meer informatie gegeven. Wanneer we spreken over "wijken", worden niet vanzelfsprekend de bestaande wijkgrenzen aangehouden.

Criteria keuze startwijken
Zie Hoofdstuk 3, "Hoe maken we keuzes?"

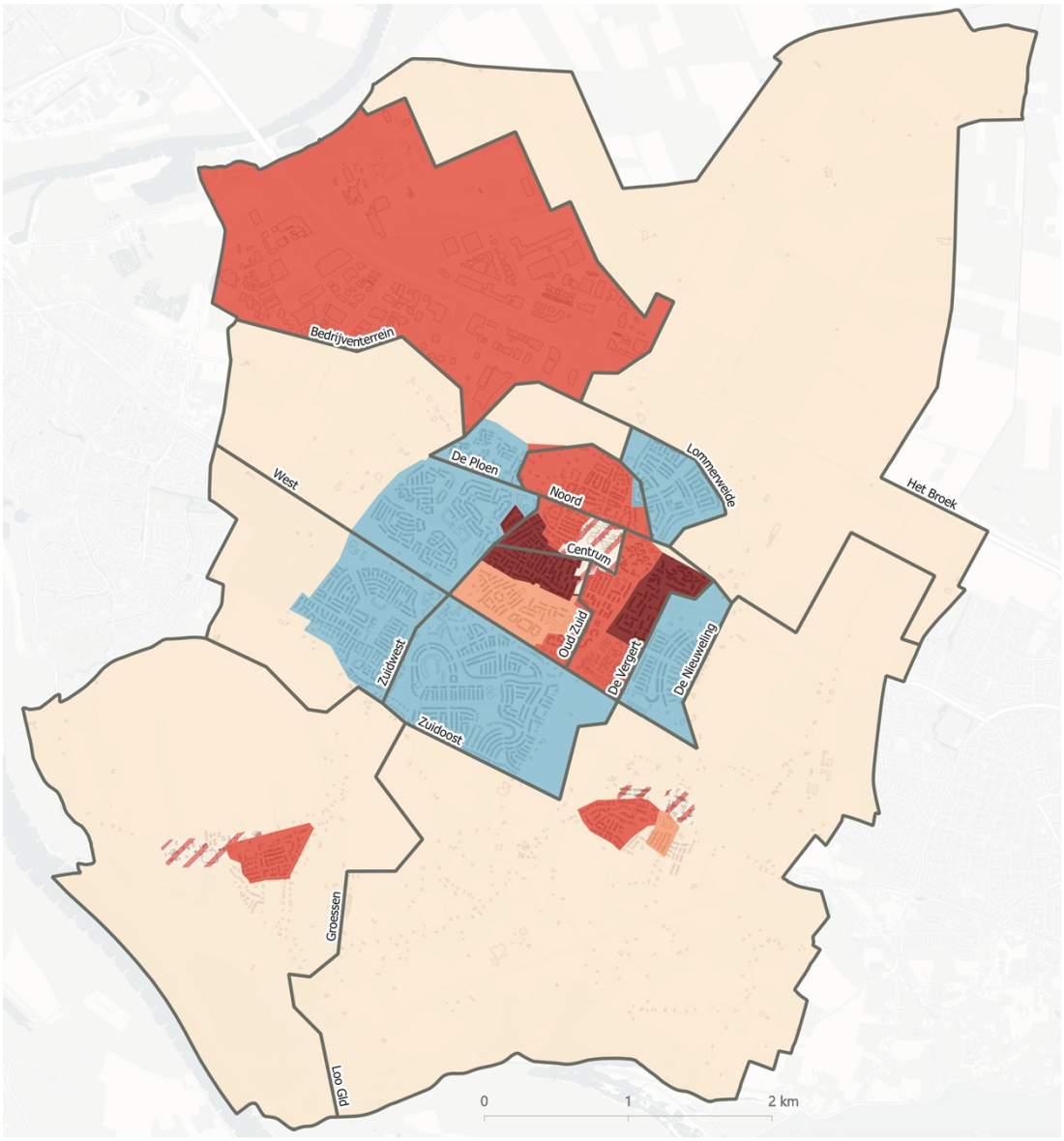
In de onderstaande matrix wordt de toepassing van de selectiecriteria op de verschillende (nog grotendeels aardgas verbruikende) wijken zichtbaar:



Figuur 14 Matrix logische startwijken

Uit de toepassing van de selectiecriteria blijkt dat de meeste wijken meestal aan één of soms geen selectiecriterium voldoen. De Vergert voldoet als enige aan drie selectiecriteria, en Oud Zuid aan twee. De scoring van deze wijken wordt op de volgende pagina's verder toegelicht, na de globale planning van de wijken in de gemeente Duiven. De globale planning na 2030 is vooral gekoppeld aan het criterium "koppelkansen", aan geplande werkzaamheden in de openbare ruimte door de gemeente.

Ontwikkelingen als nieuwbouw van woningen en utiliteit kunnen ook koppelkansen zijn. Hier spelen we waar mogelijk op in en verwerken we in de volgende versie van de transitievisie.



Figuur 15 Globale planning

Korte termijn (2022-2030) – In deze wijken is het logisch om op kortere termijn vervolgstappen te zetten. Voor deze wijken starten we vanaf 2022 met het opstellen van een wijkuitvoeringsplan en onderzoek naar duurzame warmteoplossingen. Hierin staat de haalbaarheid (technisch en financieel) en het betrekken van bewoners, ondernemers en andere lokale partijen centraal. We benadrukken dat we in deze gebieden starten met onderzoek, maar dat nog niet besloten is wanneer en hoe de wijken van het aardgas af gaan.

De wijken waar we op korte termijn vervolgstappen gaan zetten zijn: het noordelijke deel van **De Vergert (oost)** en het noordelijke deel van **Oud Zuid** gecombineerd met het westelijke deel van het **Centrum.** In paragraaf 6.1 leggen we uit waarom.

Natuurlijk tempo (2022-2050) - Voor deze gebieden liggen individuele warmteoplossingen per gebouw voor de hand. De gemeente wil bewoners en ondernemers hier zo lang mogelijk de tijd voor geven en kiest daarom voor een natuurlijk tempo: niet het hele gebied tegelijk, maar elk gebouw op een logisch moment, bijvoorbeeld bij een verbouwing of verhuizing. Alleen als zich bijzondere situaties voordoen waarbij het slim is om het gasnet vroegtijdig te vervangen zal hiervan afgeweken worden.

Middellange termijn (2030-2040) - In deze wijken zien we kansen of ontwikkelingen waar de gemeente, samen met belanghebbenden, tijdig op wil inspelen. Maar niet op korte termijn omdat hier geen concrete aanleidingen voor zijn. De kansen voor deze wijken liggen vaak in de mogelijkheid om met midden-temperatuur, en op termijn lage-temperatuur warmtebronnen verwarmd te kunnen worden.

Lange termijn (2040-2050) – Wijken (of delen daarvan) met veel oudere woningen zijn in de regel lastig aardgasvrij te maken. Juist omdat het met de huidige warmtetechnieken nog lastig is om een dergelijke wijk aardgasvrij te maken, is deze wijk als laatste aan de beurt. Ook speelt mee dat in deze wijken op korte of middellange termijn geen koppelkansen voorzien worden.

Voor de wijken die met natuurlijk tempo, middellange termijn of lange termijn zijn aangeduid geldt dat innovatie en doorontwikkeling van bestaande technieken in de toekomst positieve impact kunnen hebben op de keuze voor een geschikte warmteoplossing.

Middellange termijn of natuurlijk tempo - In de gearceerde gebieden hangt het tempo af van de kans om aan te sluiten op een collectieve ontwikkeling in een nabij gelegen wijk. Als een collectieve oplossing (warmtenet) de meest aantrekkelijke oplossing blijkt, dan gaan de wijken op middellange termijn van het aardgas af. Als de gebouwen in deze wijken individuele oplossingen krijgen, wordt er een natuurlijk tempo aangehouden. Dit wordt duidelijk in het wijkuitvoeringsplan.

Aangesloten op warmtenet – De groene gebieden zijn al aangesloten op het warmtenet en daarmee grotendeels aardgasvrij. Dit geldt echter niet voor alle woningen. Er zijn kleine aantallen woningen die op de wijkgrenzen liggen en soms geen warmteaansluiting hebben. Bij een wijkuitvoeringsplan in een nabij gelegen wijk zal gekeken worden of deze meegenomen kunnen worden in het traject.

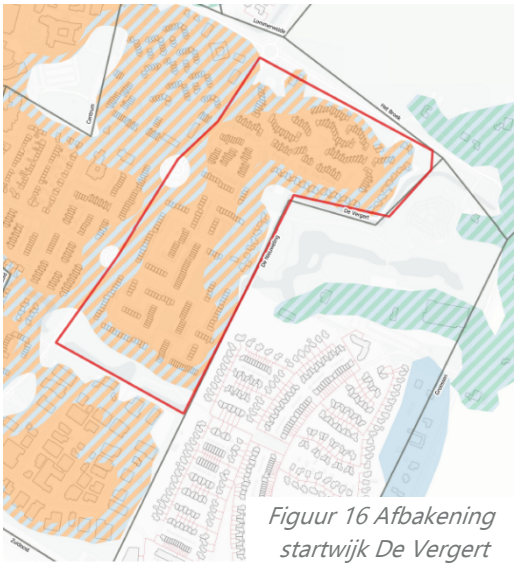
De eigenaren van deze woningen en gebouwen die al aangesloten zijn op het warmtenet kunnen echter in de meeste gevallen nog wel aan de slag om via isolatiemaatregelen hun warmtevraag verder terug te dringen. Dit zorgt ervoor dat met dezelfde hoeveelheid warmte meer woningen in de gemeente Duiven verwarmd kunnen worden.

6.1 Startwijken

De wijken waar de eerste onderzoeken starten zijn: **De Vergert (oost),** en het noordelijke gedeelte van **Oud Zuid** gecombineerd met het westelijke deel van het **centrum.**

Startwijk De Vergert

Startwijk De Vergert bestaat uit de volgende straten: de Zadelmakerstraat, Touwslagerstraat, Gildedreef, Looierstraat, Kuiperstraat en de Weverstraat.



Figuur 16 Afbakening startwijk De Vergert

Waarom hier starten?

We willen vervolgstappen zetten in dit deel van de Vergert vanwege het selectiecriterium "koppelkansen", waarvan er hier twee spelen:

- Er zijn werkzaamheden in de openbare ruimte noodzakelijk aan onder andere de bestrating en mogelijk het riool.
- Warmteleverancier Vattenfall is voornemens om aan de rand van de wijk een warmteleiding te leggen die uitlopers van het warmtenet in Duiven verder verbindt. Dit is mogelijk een concrete kans voor de inzet van restwarmte.

Deze werkzaamheden bieden mogelijk koppelkansen voor het realiseren van een aardgasvrije warmtevoorziening voor de Vergert. Daarnaast is de hoeveelheid verschillende woningtypen relatief beperkt, wat aansluit op het selectiecriterium "eenvormigheid van woningen".

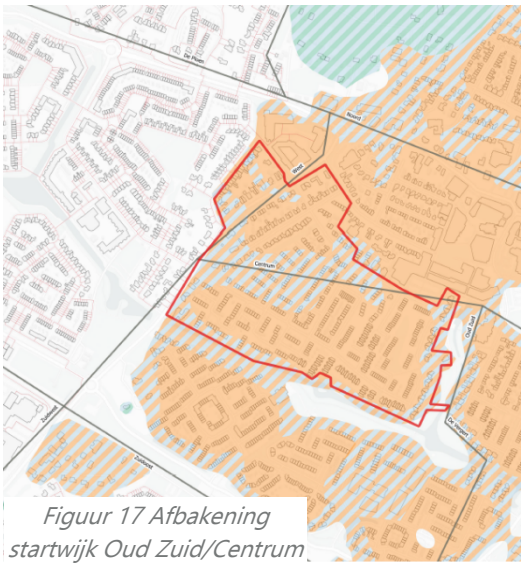
Wanneer?

De geplande en voorgenomen werkzaamheden vinden plaats op relatief korte termijn (naar verwachting ongeveer in 2025-2030. Om deze kansen te kunnen benutten en zoveel mogelijk overlast te beperken willen we op korte termijn starten.

Wat?

In dit gebied starten we met het opstellen en afstemmen van een wijkuitvoeringsplan. Hierin wordt verder onderzocht welke warmtevoorziening het beste past. De verwachting is dat een warmtenet hier logisch is, maar de haalbaarheid en financiële gevolgen van diverse opties zullen worden doorgerekend. Vervolgens wordt met bewoners een keuze gemaakt. Zo weten we zeker dat de uiteindelijke keuze een verstandige is. Dit hoeft niet per definitie voor de hele wijk dezelfde oplossing te zijn.

Startwijk Oud Zuid/Centrum



Figuur 17 Afbakening startwijk Oud Zuid/Centrum

Startwijk Oud Zuid/centrum bestaat uit de volgende straten: het Eltingerhof, de Kennedystraat-Seringenstraat, Gladiolenstraat, Rozenstraat, Dahliastraat, Anemonenstraat, Lindelaan, Beukenlaan, Populierenlaan, De Hazelaar, De Lariks, de Iepenlaan, De Plataan, De Droo, Thuvinestraat, van Houtstraat, Rembrandtstraat, Voorbijstraat, en een gedeelte van de Burgemeester van Dorth tot Medlerstraat.

Waarom hier starten?

We willen vervolgstappen zetten in Oud Zuid/Centrum vanwege de selectiecriteria "koppelkansen", en "concrete kansen voor de inzet van restwarmte":

- Er zijn werkzaamheden in de openbare ruimte gepland, aan onder andere de bestrating en mogelijk het riool.
- Er ligt een warmteleiding in de buurt met capaciteit om het gebied te verwarmen.

Wanneer?
De geplande werkzaamheden in de openbare ruimte vinden plaats rond 2030. Om deze kansen te kunnen benutten en zoveel mogelijk overlast te beperken willen we er op in zetten om hier voor 2030 te starten.

Wat?
In dit gebied starten we met het opstellen en afstemmen van een wijkuitvoeringsplan. Hierin wordt verder onderzocht welke warmtevoorziening het beste past. De verwachting is dat een warmtenet hier logisch is, maar de haalbaarheid en financiële gevolgen van diverse opties zullen worden doorgerekend. Vervolgens wordt met bewoners een keuze gemaakt. Zo weten we zeker dat de uiteindelijke keuze een verstandige is. Dit hoeft niet per definitie voor de hele wijk dezelfde oplossing te zijn.

6.2 Natuurlijk tempo (2022-2050)

Het **landelijk gebied,** en **kleine delen van Groessen & Loo** zijn aangeduid met natuurlijk tempo. Sommige van deze gebieden hebben een lage bebouwingsdichtheid, met veel vrijstaande huizen, bedrijven of twee-onder-een-kap woningen. Of het gaat om stukjes bebouwing met relatief nieuwe woningen.

Waarom deze gebieden met een natuurlijk tempo?
Voor het landelijk gebied geldt dat de woningen zo verspreidt liggen en verschillend zijn dat hier een wijktraject niet veel gaat opleveren. In de dorpen Groessen en Loo zijn een aantal relatief nieuwe woningen gerealiseerd die op hun eigen tempo over kunnen stappen op een lage temperatuur individuele oplossing. Bij individuele oplossingen is het mogelijk dat niet alle bewoners op hetzelfde moment van het aardgas af gaan. Dat heeft een aantal voordelen: energiemaatregelen meenemen als er toch verbouwd wordt, scheelt gedoe en kosten. Het huis stap voor stap verduurzamen zorgt ervoor dat investeringen verdeeld worden over meerdere jaren.

Wanneer?
In deze gebieden kiezen we voor een geleidelijk tempo: niet de hele wijk tegelijk, maar elk gebouw op een logisch moment, bijvoorbeeld bij een verbouwing of verhuizing. De gemeente wil bewoners hier zo lang mogelijk de tijd voor geven, en heeft de einddatum daarom op 2050 gezet. Dat lijkt lang, maar in een periode van 30 jaar komt bij veel bewoners maar één keer een echt groot ‘natuurlijk moment’ voor om de woning aardgasvrij of aardgasvrij-ready te maken. We roepen bewoners daarom op om verhuizingen, verbouwingen en opknapwerkzaamheden (ook binnenshuis) daadwerkelijk te benutten om de woning (stapsgewijs) aardgasvrij te maken.

Wat?
Hier liggen individuele oplossingen, zoals een warmtepomp, het meest voor de hand (zie hoofdstuk 5). Woningeigenaren kunnen stap voor stap maatregelen nemen, bijvoorbeeld door eerst te isoleren en een paar jaar later de CV ketel te vervangen door een warmtepomp.

Tip: stel na isolatiemaatregelen de CV ketel in op 55 graden in (zie handleiding van uw ketel). Als bewoner spaart dat energie uit en op deze manier kunt u zelf ervaren of uw woning geschikt is voor een warmtepomp. Indien u uw woning niet voldoende warm krijgt in de winter, dan kunt u de ketel altijd weer op een hogere temperatuur instellen.

6.3 Middellange termijn (2030-2040)

Op de middellange termijn volgen **Duiven Noord,** het **noordelijke gedeelte van het Centrum, het westelijke gedeelte van de Vergert, het oostelijk gedeelte in Oud Zuid,** de dorpskern van **Groessen** de dorpskern van **Loo,** en de bedrijventerreinen **Centerport Noord, Zuid, Nieuwgraaf** en **‘t Holland.**

Waarom deze gebieden op de middellange termijn?

We volgen in deze gebieden de planning van werkzaamheden in de openbare ruimte. In de bovengenoemde gebieden zijn tussen 2030-2040 werkzaamheden aan de bestrating en mogelijk het riool voorzien. Netbeheerder Liander en woningcorporatie Vivare hebben op deze termijn geen concrete vervangings- of renovatiewerkzaamheden gepland.

Wat?
Tenzij er zich nieuwe (nog onvoorziene) ontwikkelingen voordoen, wordt in deze wijken vanaf 2030 gestart met gedetailleerd onderzoek en het opstellen en afstemmen van wijkuitvoeringsplannen.

Tot die tijd is het van belang de woning zo goed mogelijk voor te bereiden op aardgasvrij. Ook al lijkt de uitfasering van aardgas in deze wijken verder weg in de tijd te liggen, voor de lastig te isoleren panden moeten alle verbouwingsmomenten met twee handen aangrepen worden. Hier gaan we in hoofdstuk 7 verder op in.

6.4 Lange termijn (2040-2050)

Het **zuidelijke gedeelte van Oud Zuid** en een gebied in het **oosten van Groessen** volgen als laatste.

Waarom deze gebieden op de lange termijn aanpakken?
We volgen in deze gebieden de planning van werkzaamheden in de openbare ruimte. In de bovengenoemde gebieden zijn na 2040 werkzaamheden aan de bestrating en mogelijk het riool voorzien. In sommige gevallen komt hierbij dat in deze gebieden oudere woningen staan (van bouwjaren voor 1940), die moeilijker duurzaam te verwarmen zijn. Netbeheerder Liander en woningcorporatie Vivare hebben op deze termijn nog geen concrete vervangings- of renovatiewerkzaamheden gepland.

Wanneer?
Tenzij er zich nieuwe (nog onvoorziene) ontwikkelingen voordoen, wordt in deze wijken vanaf 2040 gestart met gedetailleerd onderzoek en het opstellen en afstemmen van wijkuitvoeringsplannen. Uiterlijk 2050 zullen de laatste wijken over stappen naar een andere warmtevoorziening.

Wat?
Wat hier na 2040 gaat gebeuren hangt samen met de landelijke ontwikkelingen in de warmtetransitie. Het uitgangspunt nu is dat we daar met de bewoners vanaf 2040 ook toe gaan werken naar een wijkuitvoeringsplan. We wachten technologische ontwikkelingen en de ervaringen in de andere wijken af voordat we besluiten welke warmtevoorziening hier komt.

Tot die tijd is het van belang de woning zo goed mogelijk voor te bereiden op aardgasvrij. Ook al lijkt de uitfasering van aardgas in deze wijken verder weg in de tijd te liggen, voor de lastig te isoleren panden moeten alle verbouwingsmomenten met twee handen aangrepen worden. Hier gaan we in hoofdstuk 7 verder op in.

6.5 Middellange termijn (2030-2040) of natuurlijk tempo

Voor het **westelijke gedeelte van Loo,** twee kleine gebieden in **Groessen,** en het **Centrum van Duiven** is het nu nog niet duidelijk of deze op middellange termijn of via hun natuurlijke tempo over gaan naar andere warmtevoorzieningen.

Waarom is dit?
Voor deze gebieden geldt dat er in de wijken na 2030 gestart zal worden met de wijkuitvoeringsplannen. Hierin kan onderzocht worden of het (praktische of financiële) kansen biedt om bovengenoemde gebieden mee te nemen in de planvorming. Als blijkt dat dit geen meerwaarde toevoegt, zullen de gebouweigenaren op eigen tempo aan de slag gaan met hun verduurzamingsopgave zodat ze uiterlijk in 2050 volledig aardgasvrij verwarmd worden.

6.6 Bedrijventerreinen

Het globale tijdpad geldt ook voor bedrijven, winkels en kantoren die verspreid in de wijken gevestigd zijn – zij gaan mee in de transitie met de wijk waarin ze liggen. In de gemeente liggen ook twee bedrijventerreinen, die worden hieronder kort toegelicht.

Synergiepark Innofase

Dit bedrijventerrein volgt haar eigen verduurzamingsstrategie, zoals is beschreven in hoofdstuk 5.

Centerpoort Noord, Zuid en Nieuwgraaf

Deze bedrijventerreinen zijn voor een aanzienlijk gedeelte aangesloten op het bestaande warmtenet, maar er zijn ook nog bedrijven die veel aardgas verbruiken. Omdat de impact van de uitfasering van het aardgas door deze bedrijven groot kan zijn, willen we niet wachten tot na 2040. Daarom hebben deze terreinen de aanduiding van middellange termijn gekregen. In de update van de TVW over 5 jaar zal verder onderzocht worden wat de exacte opgave voor deze bedrijventerreinen is.

Bedrijventerrein 't Holland

Dit bedrijventerrein ligt in het zuidelijke gedeelte van De Vergert en staat aangeduid als middellange termijn (2030-2040). Recent is een pilot gestart onder de noemer: 't Holland op weg naar CO2 neutraal'. Hierbij wordt een 1 op 1 benadering van bedrijven gecombineerd met een gebiedsgerichte aanpak onder andere op het gebied van energie. Afhankelijk van de uitkomsten hiervan kan de middellange termijn aanduiding blijven staan, of blijkt dat we eerder of later aan de slag gaan met 't Holland. De pilot is ook bedoeld om opgedane ervaringen daarna toe te kunnen passen bij andere bedrijventerreinen.

7. Uitvoeringsstrategie

De komende jaren zetten we de eerste stappen om uiteindelijk in 2050 een volledig aardgasvrije gemeente te zijn. De activiteiten die de gemeente al organiseert en nog wil opzetten worden in dit hoofdstuk uiteengezet. Ook besteden we aandacht aan de financieringsmogelijkheden van verduurzamingsstappen, de rol van samenwerkende partijen en de rol van de gemeente in warmtenet ontwikkeling.

7.1 Procesonderdelen

Hoe we de komende jaren te werk gaan, beschrijven we in de uitvoeringsstrategie. Deze maakt onderdeel uit van het programma Circulaire Energie van de gemeente, onder de programmalijn Energietransitie. De uitvoeringsstrategie van de transitievisie is opgesplitst in de volgende procesonderdelen:

Programmaonderdeel	Periode	Toelichting
1. Aanpak startwijken	2022-2030	In de startwijken stellen we in samenwerking met inwoners en lokale partijen een **wijkuitvoeringsplan** op.
2. Aanpak overige buurten	Doorlopend	De gemeente stimuleert en informeert bewoners die hun huis willen verduurzamen. We sluiten aan bij inwoners die al enthousiast zijn en aan de slag gaan. We koppelen enthousiaste inwoners aan elkaar en aan energiecoaches, ondersteunen hen en maken ze zichtbaar. Op deze manier betrekken en inspireren andere inwoners en kunnen we de aanwezige kennis en ervaring van inwoners delen. Zo worden alvast de voorbereidingen getroffen op aardgasvrij.
3. Aanpak bedrijventerreinen, utiliteit en maatschappelijk vastgoed	2022-2040	De bedrijventerreinen in de gemeente Duiven kennen hun eigen dynamiek en vragen om een integrale gebiedsgerichte aanpak. Deze aanpak zal in gezamenlijkheid met de betreffende ondernemers worden opgesteld en uitgewerkt zodat ze aansluit bij de belevingswereld en behoeften van ondernemers. Utiliteitsbouw en maatschappelijk vastgoed volgen de globale wijkplanning.
4. Communicatie- en participatiestrategie	Doorlopend	Via diverse kanalen houden we bedrijven, inwoners en alle andere partijen op de hoogte van de stand van zaken rond de energietransitie en de overgang naar een aardgasvrije gemeente Duiven.
5. Doorontwikkeling Transitievisie Warmte	2026	Nieuwe inzichten en ontwikkelingen nemen we mee door de Transitievisie Warmte iedere 5 jaar te actualiseren. Zo kunnen we inspelen op nieuwe technologieën en ontwikkelingen in de prijsstelling van de verschillende warmteoplossingen.

Hieronder lichten we de verschillende programmaonderdelen verder toe. Ook gaan we in op de rol van de gemeente in warmtenet ontwikkeling, financiering en betaalbaarheid en de doorontwikkeling van de TVW.

7.2 Aanpak startwijken

In de loop van de komende decennia zal de gemeente voor alle wijken een wijkuitvoeringsplan maken. Dat is maatwerk. Elke wijk heeft specifieke kenmerken wat betreft technische mogelijkheden, aard van de woningen, eigendomssituatie en/of samenstelling van de bevolking. De aanpak in wijken waar collectieve warmtenetten worden opgezet, zal er anders uitzien dan een aanpak in een wijk waar individuele of kleinschalig-collectieve oplossingen reëel lijken. In paragraaf 7.5 gaan we dieper in op de ontwikkeling van een warmtenet en de rol van de gemeente hierin.

Op basis van de specifieke eigenschappen van de wijk en de door de Gemeenteraad vastgestelde Participatiestrategie Circulaire Economie (zie bijlage F) wordt op maat per wijk een wijkuitvoeringsplan gemaakt. Belangrijke elementen in deze Participatiestrategie zijn de samenwerking met inwoners, zorgvuldige communicatie en dat iedereen binnen zijn/haar mogelijkheden kan meedoen. In 7.6 kunt u meer lezen over de Participatiestrategie. In een wijkuitvoeringsplan wordt onder andere beschreven hoe we inwoners gaan informeren en betrekken. U kunt daarbij denken aan bijvoorbeeld huis-aan-huisbezoeken, bijeenkomsten online of in de wijk, het formeren van een klankbord- of meedenk-groep van wijkbewoners, een nieuwsbrief of een informatiemarkt.

Een wijkuitvoeringsplan komt altijd tot stand in nauwe samenwerking met bewoners en lokale partijen. Een ander vast onderdeel is een gedetailleerde studie van de kosten en technische haalbaarheid.

In de periode 2022-2030 stellen we de wijkuitvoeringsplannen op voor de twee startwijken **De Vergert** en **Oud Zuid/Centrum**. Hieronder een schets van wat er in die wijken gaat gebeuren:



1. **Samen starten**. We brengen lokale partijen bij elkaar en vormen een werkgroep en een klankbordgroep waarin lokale belanghebbenden zijn vertegenwoordigd. Bewoners kunnen deelnemen in de klankbord om zo direct input te leveren aan de ontwikkeling van het wijkuitvoeringsplan. De gemeente zorgt voor een procesbegeleider die ook toeziet op het participatietraject met bewoners. Het verkennen van de belangen is een belangrijk onderdeel in deze fase.

2. **Wijkanalyse**. We brengen in kaart wie in de wijk wonen, wat hun behoeften zijn en hoe we bewoners het beste kunnen bereiken en betrekken. Parallel worden technische gegevens over de woningen, beschikbare duurzame warmtebronnen en de aanwezige energie-infrastructuur in kaart gebracht. Voor de meest kansrijke warmteopties brengen we in detail in kaart welke voordelen, nadelen, kosten en besparingen realistisch zijn.

3. **Kiezen voor een optimale warmteoplossing**. In samenspraak met lokale belanghebbenden brengen we kosten en baten van de aardgasvrije warmteoplossing in kaart. We vergelijken verschillende oplossingen en uitvoeringsvormen zodat er inzicht is in wat de meest optimale oplossing is. In deze fase betrekken we bewoners, bedrijven en alle andere lokale betrokkenen intensief.

4. **Onderbouwen van de haalbaarheid en financiën**. Voor de gekozen optie werken we in detail de kosten en baten uit voor referentiewoningen. De investeringskosten, eindgebruikerskosten en energiekosten worden in detail in kaart gebracht. Zo nodig worden eerst in praktijk concepten kleinschalig gerealiseerd om zeker te zijn van alle kosten en baten. Als vervolgens de haalbaarheid toch twijfel oproept, dan gaan we een stap terug naar de vorige fase ‘keuze warmteoplossing’.

5. **Besluitvorming (go / no go)**. Om tot besluitvorming te komen is het nodig om aan een aantal randvoorwaarden te voldoen. Het gemeentebestuur wordt pas gevraagd definitief in te stemmen als voldaan is aan onderstaande voorwaarden:
    a. de oplossing is duurzaam en technisch haalbaar
    b. de oplossing is voor alle belanghebbenden in principe financierbaar
    c. er is draagvlak bij een ruime meerderheid van bewoners, bedrijven en andere belanghebbende organisaties die nodig zijn voor de realisatie
    d. juridisch wordt voldaan aan alle wettelijke voorwaarden.



Wanneer het gemeentebestuur en andere partijen akkoord zijn, worden daarna afspraken gemaakt over de realisatiefase. Bijvoorbeeld over de tijdplanning, rolverdeling, de benodigde aanpak van gebouwen en woningen en het contracteren van partijen die verantwoordelijk zijn voor de bouw en aanleg van nieuwe infrastructuur.

Rollen betrokken partijen

We werken in de startwijken vooral samen met netbeheerder Liander en woningcorporatie Vivare. Liander beheert het elektriciteits- en gasnet en doet continue investeringen om onze energievoorziening betrouwbaar, veilig en operationeel te houden. De netbeheerder moet vanwege haar verantwoordelijkheid en investeringsplannen jaren vooruit kijken en is daarom een belangrijke partner in beleidsontwikkeling. De woningcorporatie Vivare heeft woningbezit in de startwijken en is daarom een belangrijke samenwerkingspartner. Beide partijen zullen deelnemen aan een projectteam voor de wijkuitvoeringsplannen.

Per startwijk zullen we onderzoeken of er nog andere lokale organisaties zijn om deel te nemen aan de projectstructuur, en ook de betrokkenheid van bewoners en bewonersvertegenwoordiging verder vormgeven.

7.3 Aanpak overige wijken

De gemeente ondersteunt bewoners die hun huis willen verduurzamen. Dit is belangrijk in de wijken waar gekozen is voor een natuurlijk tempo, maar ook in alle andere wijken. Immers, ook als een wijk pas later van het aardgas af gaat, kunnen bewoners al stappen zetten om energie te besparen, of om de woning voor te bereiden op een aardgasvrije toekomst. Dan daalt het energieverbruik, de energierekening wordt lager en de woning wordt comfortabeler. De gemeente organiseert daarom de volgende ondersteuning:

- **Energieloket voor advies en vragen**: dit is een algemeen loket waar bewoners en VVE's terecht kunnen met vragen, en waar initiatieven zich kunnen melden die hier ondersteuning bij willen. Bewoners kunnen hier fysiek of online terecht voor advies over gunstige oplossingen voor hun woning en om meer te weten te komen over financiering-/subsidiemogelijkheden.
- **Informatie en inspiratie** via www.samen1nergie.nl: op deze website geven we goede voorbeelden, tips en adviezen voor onder andere de verduurzaming van woningen en de opwek van duurzame energie. Ook verwijzen we slim naar landelijke informatiebronnen zoals www.verbeterjehuis.nl en www.milieucentraal.nl
- **Collectieve inkoopacties**: in Duiven en Westervoort zijn in het verleden **collectieve inkoopacties** georganiseerd op het gebied van energiebesparing. Denk hierbij aan zonnepanelen, isolatie of glas. Door met een grote groep hetzelfde product in te kopen kan er bespaard worden op de kosten. Ook voor de toekomst staan er nieuwe collectieve inkoopacties gepland, deze worden bekendgemaakt op de website van het duurzaamheidsprogramma Samen1Nergie.
- **Energiecoaches:** Een andere manier om aan de slag te gaan met energiebesparing is door een afspraak in te plannen met één van de **Duivense & Westervoortse energiecoaches**. Dit zijn enthousiaste inwoners die met behulp van cursussen zijn opgeleid om hun medebewoners advies aan huis te geven om te verduurzamen. Zo hebben zij onder andere een warmtecamera

om plekken met veel warmteverlies in huis op te sporen. Een afspraak inplannen met één van de energiecoaches kan via https://samen1nergie.nl/contact/.

- **Energiecoöperatie De Liemers:** Sinds kort is energiecoöperatie De Liemers actief in onze gemeente. We gaan graag in gesprek met de coöperatie om hun mogelijke rol en inzet in de warmtetransitie te verkennen.

Voor de meeste woningeigenaren geldt dat een natuurlijk vervangingsmoment van de huidige cv-ketel aangegrepen kan worden om de overstap te maken naar een hybride warmtepomp. Deze maatregel kan het gasverbruik aanzienlijk[14] terugdringen en is voor veel woningen (vooral met energielabels E, D en C) ook financieel aantrekkelijk. De levensduur van een hybride warmtepomp systeem is ongeveer 15 jaar, waarna de overstap naar een volledig aardgasvrije oplossing gemaakt kan worden.

7.4 Aanpak bedrijventerreinen, utiliteit en maatschappelijk vastgoed

Voor bedrijven en utiliteitbouw die in wijken staan met veel woningen, zal tijdens de wijkaanpak bekeken worden of de warmtevoorziening(en) die bij de wijk past gunstig is voor de bedrijven en utiliteitsbouw. Indien nodig kunnen bedrijven en utiliteitsgebouwen ook individuele oplossingen kiezen die passen bij bijvoorbeeld grotere gebouwen en/of hun specifieke warmtevraag.

Het aardgasvrij maken van bedrijventerreinen willen we zoveel mogelijk hand in hand laten gaan met ontwikkelingen op de bedrijventerreinen zelf. Daar waar er sprake is van herontwikkeling van bedrijventerreinen, of daar waar bedrijven willen verduurzamen, wil de gemeente graag participeren om tot een optimale gebiedsoplossing te komen.

Synergiepark Innofase

Voor het bedrijventerrein Innofase bestaat reeds een duidelijke en samenhangende circulaire strategie. Die is gericht op het tot stand brengen van industriële symbiose tussen bedrijven op Synergiepark InnoFase, door hun input- en outputstromen met elkaar te verbinden zodat zij warmte, elektra, biogas, biomassa, water en restmaterialen kunnen uitwisselen.

't Holland

Recent is een pilot gestart onder de noemer: 't Holland op weg naar CO2 neutraal'. Hierbij wordt een 1 op 1 benadering van bedrijven gecombineerd met een gebiedsgerichte aanpak onder andere op het gebied van energie. Afhankelijk van de uitkomsten hiervan wordt een concrete uitvoeringsstrategie gemaakt, of besloten om de transitie periode van 2030-2040 te heroverwegen.

Centerpoort Noord, Zuid en Nieuwgraaf

Op dit moment zijn niet alle bedrijven aangesloten op het bestaande warmtenet. Welke dat exact zijn is in deze transitievisie niet verder onderzocht. Dit is een belangrijk actiepunt voor de volgende versie van de transitievisie en hierna zal waarschijnlijk een bijbehorende uitvoeringsstrategie voor, en met deze bedrijventerreinen opgesteld worden om uiterlijk in 2040 volledig aardgasvrij te zijn.

7.5 Rol van de gemeente in warmtenet ontwikkeling

In de gemeente Duiven ligt al een grootschalig warmtenet. Door de aanwezigheid van deze infrastructuur zijn er kansen voor de wijken die nu nog gas verbruiken. Voor de twee startwijken **De Vergert** en **Oud Zuid/Centrum,** is het in het vervolgtraject dan ook goed om verder te onderzoeken hoe kansrijk de uitbreiding van het bestaande warmtenet daadwerkelijk is. Dit wordt in het wijkuitvoeringsplan proces (zie paragraaf 7.1) vergeleken met andere warmteoplossingen en getoetst aan het afwegingskader in hoofdstuk 3.

[14] Een hybride warmtepomp anno 2020 zorgt voor circa 58% besparing op het aardgasverbruik. Zie rapport "De waarde van de hybride warmtepomp", Ecorys (2021).

Het ontwikkelen van een warmtenet is een complex proces dat globaal in 8 fases te onderscheiden is. Het ontwikkelwiel van adviesbureau Greenvis (figuur rechts) geeft een algemeen raamwerk voor dit proces:

1. Ideevorming
2. Idee-uitwerking
3. Haalbaarheidsonderzoek
4. Concretiseren
5. Financial close
6. Voorbereiding realisatie
7. Realisatie
8. Exploitatie

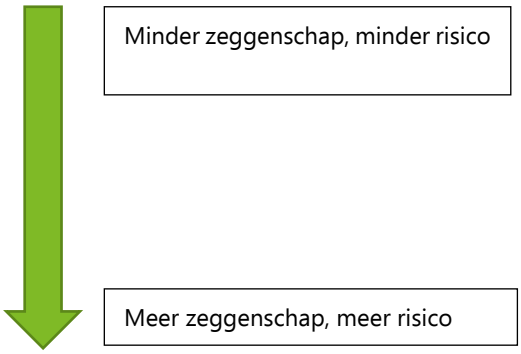


Figuur 18 Het Greenvis ontwikkelwiel - de verschillende fases voor de ontwikkeling van een warmtenet.

Vooral in de eerste fases speelt de vraag wat voor rol de gemeente Duiven wil vervullen in het ontwikkelproces. Wanneer de gemeente Duiven start met vervolgonderzoek in het kader van het wijkuitvoeringsplan, neemt zij de regierol in het proces. Hoe de gemeente vervolgens wil gaan samenwerken met de markt(partijen), vraagt om een weloverwogen keuze.

Op hoofdlijnen kan de gemeente de volgende rollen kiezen:

- **Facilitator:** Stimuleren en faciliteren van initiatieven van marktpartijen en/of burgerinitiatieven.
- **Partner**: Samenwerken met externe partner in de vorm van een concessie (1 op 1).
- **Aanbesteder:** Kiezen tussen marktpartijen, vastleggen in de vorm van een concessie.
- **Opdrachtgever / zelf doen:** Eigen warmtebedrijf opzetten



Elke rol kent voor- en nadelen, die per situatie ook nog eens kunnen verschillen. Ook zijn er verschillende tussenvarianten mogelijk. Naast een rol van de gemeente zal ook nagedacht worden over een mogelijk rol van bewoners en bedrijven in warmtenet ontwikkeling.

Voor het bestaande warmtenet geldt deze rolkeuze van de gemeente voorlopig nog niet. Marktpartij Vattenfall houdt voor dit gebied een concessie (een afspraak om warmte te mogen leveren) voor onbepaalde tijd. Hierin zijn afspraken vastgelegd en daarnaast wordt de levering van warmte geborgd door de huidige warmtewet. Wanneer de nieuwe Warmtewet van kracht gaat (zie onderstaande paragraaf), zal de huidige concessie met onbepaalde tijd waarschijnlijk omgezet worden in een concessie voor een periode van 30 jaar. Verstrijkt deze periode, dan komt de gemeente opnieuw voor een rolkeuze te staan m.b.t de warmtelevering in het concessiegebied. De details en afspraken rond deze omzetting worden nog verder uitgewerkt in de nieuwe Warmtewet.

Juridisch kader rol van de gemeente bij collectieve warmte

De aangekondigde nieuwe Warmtewet deelt een rol toe aan gemeenten bij de ontwikkeling van warmtenetten voor bestaande bouw. De keuze voor een individuele of collectieve warmtevoorziening (warmtenet) heeft een grote invloed op de rol van de gemeente. Wanneer er gekozen wordt voor een

warmtenet heeft dit impact op de openbare ruimte. De gemeente kan ervoor kiezen om de ontwikkeling van het warmtenet aan marktpartijen over te laten, om er zelf actief in te participeren, of iets daar tussenin. De ontwikkeling van de Warmtewet 2 (zie kader) is van grote invloed op de rol van de gemeente bij de ontwikkeling van warmtenetten.

Warmtewet 2: waar gaan we naartoe?
Wetgeving over de warmtetransitie is nog volop in ontwikkeling. Een belangrijke wet die in de maak is, is de Warmtewet 2 (formeel de "Wet Collectieve Warmtevoorziening"), over de ontwikkeling en exploitatie van warmtenetten. De Warmtewet 2 zou per 1 januari 2022 ingaan, maar de kans lijkt groot dat die datum niet gehaald wordt.

De huidige warmtewet is vooral gericht op consumentenbescherming. Om de energietransitie te versnellen, wordt de wet verbreed naar een wet die ook de uitrol voor bestaande bouw en de verduurzaming van warmtenetten mogelijk maakt. De wet zal onder andere ingaan op de rol en bevoegdheden van gemeenten en andere partijen, op tarieven en duurzaamheid.

7.6 Communicatie- en participatiestrategie

Een belangrijke rol van de gemeente is de communicatie met inwoners over wat er op hen afkomt en het organiseren van de participatie. Om mee te kunnen doen moeten inwoners weten wat er aan de hand is, wat er gaat gebeuren en wat dat voor hen betekent. Het activeren van inwoners bij deze veranderingen, zodat zij ook mee gaan doen, is een voorwaarde voor succes. Dit kan alleen door helder en zorgvuldig te communiceren.

- In de communicatie hanteren we waar mogelijk drie niveaus: (1) eenvoudige informatie, voor iedereen te begrijpen, (2) de mogelijkheid voor inwoners om zich verder te verdiepen, bijvoorbeeld via een projectwebsite. En (3) online beschikbaarheid van alle rapporten en onderzoeken voor de inwoners die alles willen weten.
- Elke wijk is anders. De diversiteit van wijken vraagt om maatwerk in de communicatie: in het soort informatie, keuze van de communicatiekanalen en de communicatie en participatieaanpak.
- We zijn helder over de harde kaders, over wat er al vast staat en over wat we nog niet weten of kunnen beloven. We zijn ook helder over rollen, verantwoordelijkheden, proces, planning, dilemma's, hinder, risico's, mate van invloed van bewoners, en communiceren daar actief over.
- We maken gebruik van bestaande netwerken en communicatiekanalen zoals het Energieloket, *www.samen1nergie.nl* en sociale media.

Voor het organiseren van de participatie is een participatiestrategie opgesteld. De participatiestrategie gaat in op de samenwerking met inwoners, het betrekken van inwoners bij de benodigde veranderingen en de mate van invloed die inwoners hebben op het veranderingsproces. De participatiestrategie heeft een aantal belangrijke uitgangspunten die hieronder kort benoemd worden. De gehele communicatie- en participatiestrategie vindt u in bijlage F en bijlage H.

1. **Als één gemeenschap samenwerken aan circulaire economie**
   Op basis van wederzijds vertrouwen en partnerschap werken inwoners, ondernemers, maatschappelijke partners, woningbouwcorporaties en gemeente aan het verwezenlijken van de doelen op het gebied van de Circulaire Economie. Ieder vanuit zijn unieke ervaring, kennis en rol. Elk afzonderlijk participatieproces wordt vanaf de voorkant samen ontwikkeld, niet voor elkaar maar met elkaar. Bijvoorbeeld door een klankbordgroep te formeren waar inwoners kunnen meepraten of meebeslissen over de wijkuitvoeringsplannen.
2. **Iedereen doet mee op een manier die past**
   Er wordt rekening gehouden met verschillen tussen en binnen de diverse doelgroepen. Speciale aandacht is er voor diverse leeftijds- en inkomensgroepen. Doel is dat iedereen een steentje bijdraagt op een manier die past. Daar hoort ook een afweging bij tussen meedenken, meebeslissen, meedoen of een mix van deze drie. Streven is zo veel mogelijk mensen op een zo passend mogelijke manier te laten meedoen.

3. **Alles draait om goede communicatie**
   Herkenbare taal en open en eerlijke communicatie zijn de basis. We zetten verschillende communicatievormen in voor het bereiken van verschillende doelgroepen zodat iedereen de informatie krijgt. Hierbij kun je denken artikelen in de krant, maar ook aan huisbezoeken of een vragenloket in de wijk.
4. **Klein beginnen, slim aansluiten en stap voor stap uitbouwen**
   De ambities binnen de gemeente zijn hoog. Door klein te beginnen wordt het voor iedereen een stuk beter te volgen en te behappen. Ook voor mensen die meer op afstand staan. Daar waar energie zit, kan stap voor stap worden uitgebouwd.
5. **Meedoen betekent resultaat boeken**
   Meedoen betekent een verschil maken, concreet iets veranderen, resultaat boeken. Aan elke deelnemer wordt gevraagd: Wat kan jij doen? Meedoen en meepraten wordt gewaardeerd, maar we zetten in op actie. Als mensen niet mee willen doen, dan is dat hun goed recht. Maar we nodigen ze wel uit om met een alternatief te komen. Zo wordt eigen initiatief zo veel mogelijk gestimuleerd.
6. **Waardering voor elkaar en elkaars inzet**
   Wat mensen bijdragen aan de verandering mag gezien en gewaardeerd worden. Goede initiatieven verdienen extra aandacht. Beloning is er in verschillende vormen en maten en wordt passend ingezet. Waar hebben de initiatiefnemers het meeste aan? Een beloning kan mensen verleiden om aan de voorkant mee te doen en het kan dienen als tegemoetkoming bij het maken van grote keuzes.

7.7 Financiering en betaalbaarheid

Betaalbaarheid is één van de belangrijkste criteria om draagvlak te vinden. We sturen aan op de laagste kosten voor bewoners, bedrijven en alle belanghebbenden. Een zwaarwegend criterium bij het kiezen van de aardgasvrije techniek, is daarom de techniek met de laagste totale kosten. Soms is dat echter niet genoeg om de overstap voor iedereen betaalbaar te maken, en is er extra financiering nodig.

De warmtetransitie vraagt investeringen voor isolatie, installaties of de aanleg van nieuwe warmtebronnen. Doorgaans levert dit een besparing in de energielasten op, of meerwaarde voor de woning. Toch betekent dit niet automatisch dat elke maatregel betaalbaar en financierbaar is. Om ze betaalbaar te maken, en om ervoor te zorgen dat iedereen (met een grote en kleine portemonnee) mee kan in de warmtetransitie, zijn er subsidies en financieringsregelingen (duurzaamheidsleningen) nodig. De Rijksoverheid speelt hier een belangrijke rol in.

Het beschikbaar maken van subsidies en interessante financieringsvormen speelt een essentiële rol in de warmtetransitie. De gemeente zet daarom in om goede informatievoorziening op dit punt. Dat doen we niet alleen voor de startwijken maar voor alle bedrijven en bewoners die hun woning aardgasvrij (ready) willen maken.

Subsidies

Als de besparing op de energielasten niet voldoende is om een investering binnen een redelijke termijn terug te verdienen, spreken we van een ‘onrendabele top’. Subsidies zijn er met name om de onrendabele top af te dekken, en soms ter stimulering van een nieuwe techniek. Het Rijk biedt hier verschillende subsidies:

- voor particulieren: voor isolatiemaatregelen of aanschaf van installaties (Investeringssubsidie Duurzame Energie).
- voor woningcorporaties, institutionele beleggers en particuliere verhuurders: de Stimuleringsregeling Aardgasvrije Huurwoningen voor het aardgasvrij maken van woningen met warmtenetten en de Renovatieversneller om corporatiebezit innovatief te verduurzamen.
- voor energieproducenten: voor het produceren van duurzame energie (Subsidie Duurzame Energie++).

De beschikbare subsidies en bijbehorende bedragen wijzigen vaak jaarlijks.

Duurzaamheidsleningen
Duurzaamheidsleningen maken het mogelijk om duurzame maatregelen te treffen, zonder dat iemand daarvoor veel eigen geld hoeft te gebruiken. Een maatregel kan namelijk een voordelige keus zijn, maar niet direct te financieren met eigen middelen (zoals spaargeld). Een duurzaamheidslening moet worden terugbetaald, maar kent meestal een lage rente. Er zijn verschillende duurzaamheidsleningen, waaronder:

- Het Nationaal Warmtefonds voor particulieren en VvE's (nationaal)
- Zakelijke Duurzaamheidslening via SVn en BNG duurzaamheidsfonds (nationaal)

Rekenvoorbeeld Investeringsruimte

Stel: Een bewoner kan 650 euro per jaar op de energierekening besparen door te isoleren en een warmtepomp te nemen, maar hij of zij heeft geen eigen geld om de investering te doen. Hoe kan een financieringsconstructie dit oplossen?

De besparing van 650 euro per jaar, komt over een looptijd van 30 jaar (na rentelasten) neer op circa 18.000 euro. Dit noem je de investeringsruimte. Een goede financieringsconstructie maakt dit bedrag vooraf beschikbaar, waarbij de maandlasten van bewoners gelijk blijven. De investering en de rentelast worden dan dankzij de lagere energierekening in 30 jaar terugbetaald.

Via diverse subsidies kan een aanvullende bijdrage van circa 5.000,- euro per woning aangevraagd worden. In dit rekenvoorbeeld is het daarom mogelijk om ongeveer 23.000 euro in de woning te investeren, waarbij de maandlasten van bewoners gelijk blijven.

Voorwaarden voor de haalbaarheid van de transitie voor gemeente Duiven
De regierol van de gemeente Duiven in de warmtetransitie vraagt extra tijd en inzet van ambtenaren en politici. Communicatie en participatie, projectmanagement en technische analyse zijn noodzakelijke onderdelen van de vervolgstappen richting het uitvoeringsplan. De gemeentelijke opgave en hiermee gepaarde uitgaven kunnen niet zonder extra financiële steun van het Rijk worden gerealiseerd. De mate waarin het Rijk voornemens is met extra middelen de gemeenten te ondersteunen is echter nog onduidelijk. Naar verwachting neemt het kabinet daarover op zijn vroegst in 2022 een besluit, na gesprekken en onderhandelingen tussen de VNG en het Rijk."

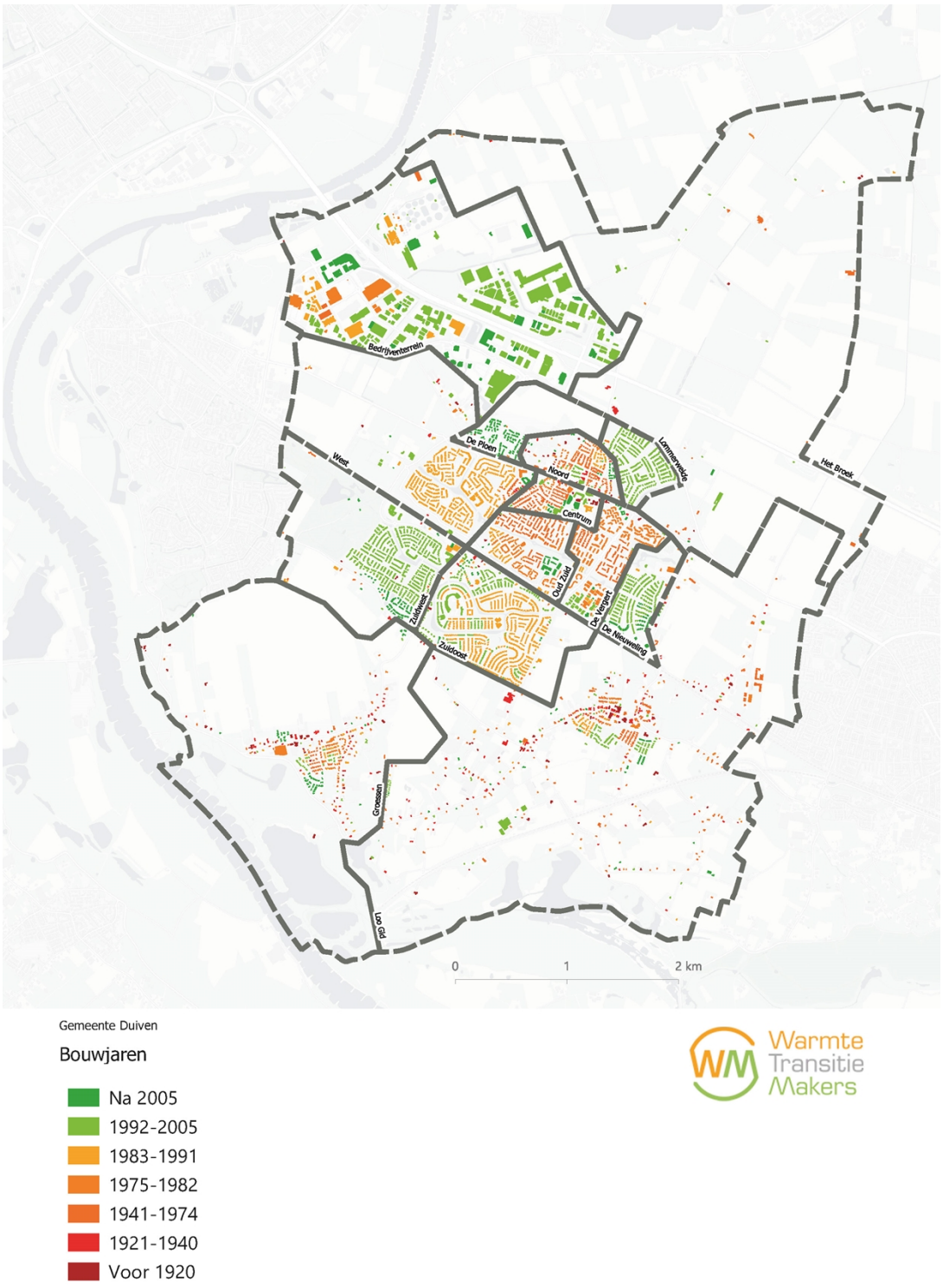
Daarnaast willen we graag benadrukken dat de warmtetransitie komende jaren veel uitvoeringscapaciteit- en kunde gaat vragen. De beschikbaarheid in de (arbeids)markt van bijvoorbeeld installatietechnici, bouwers & aannemers, adviseurs en participatiedeskundigen zal mede bepalen hoe snel we stappen kunnen zetten richting een aardgasvrije gemeente.

7.8 Doorontwikkeling Transitievisie Warmte

De Transitievisie Warmte is een levend document en een startpunt voor het gesprek met alle instellingen, bedrijven en bewoners van onze gemeente. De warmtetransitie is een langdurig proces, dat door loopt tot 2050. Nieuwe ontwikkelingen en inzichten zullen ervoor zorgen dat we de visie gaandeweg willen bijstellen en concreter kunnen maken. Zo zal er meer inzicht ontstaan in de haalbaarheid van nieuwe warmtebronnen en warmteoplossingen in specifieke wijken. Ook zullen we willen inspelen op nieuwe technologieën en ontwikkelingen in de prijsstelling van de verschillende warmteoplossingen en installaties. Door in gesprek te gaan met alle betrokkenen in onze gemeenten kunnen we de visie sterker maken en in samenspraak concrete plannen opstellen. Zo zullen we steeds meer ervaring opdoen met het transitie-gereed maken van gebouwen, buurten en wijken. Nieuwe inzichten en ontwikkelingen nemen we mee door de Transitievisie iedere 5 jaar te actualiseren.

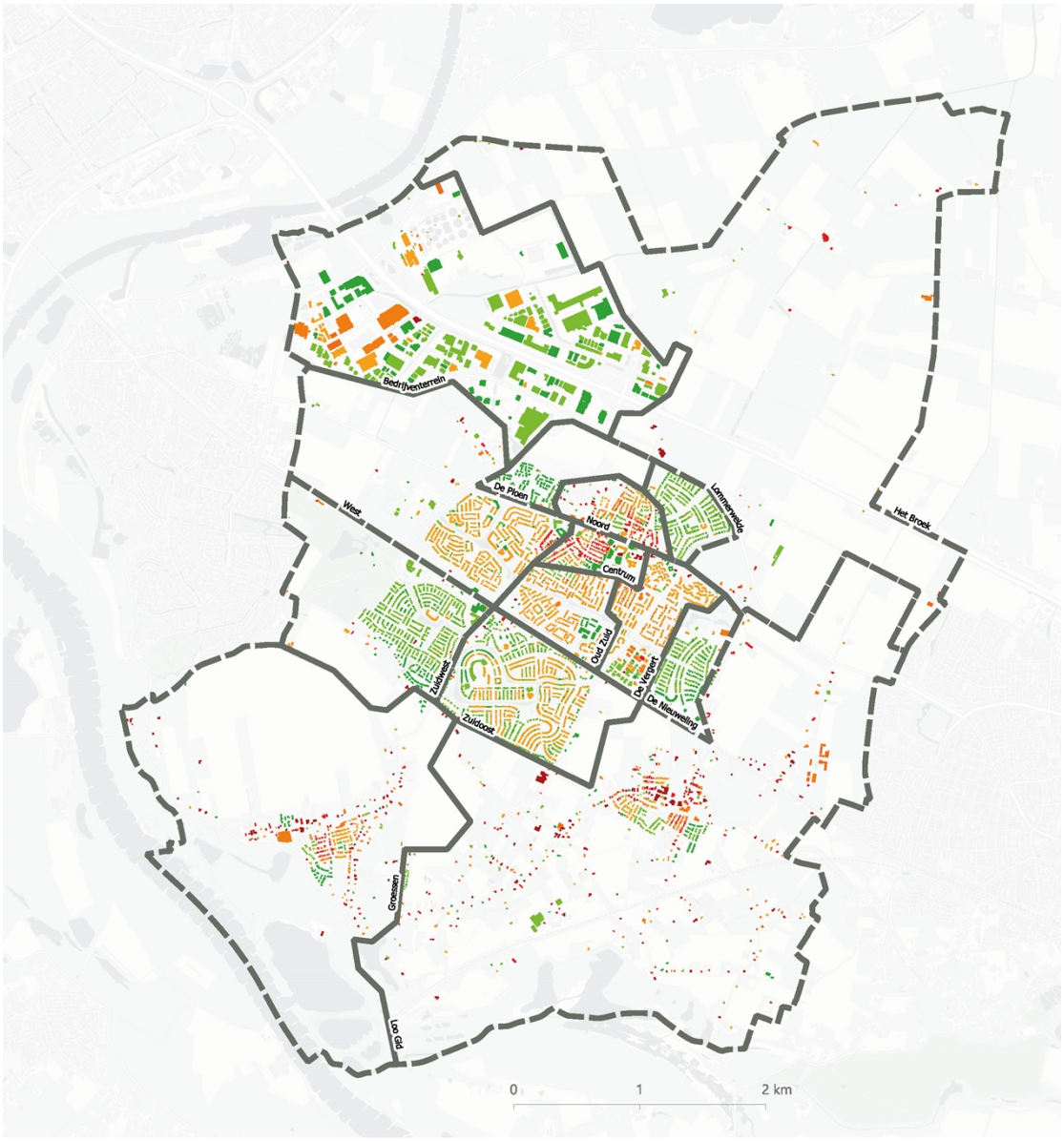
Bijlage A Bouwjaren en energielabels

De bouwjaren van de panden in gemeente Duiven zijn te zien in onderstaande figuur.



Figuur 19 Bouwjaren panden in gemeente Duiven

De energielabels van de panden in gemeente Duiven zijn te zien in onderstaande figuur.

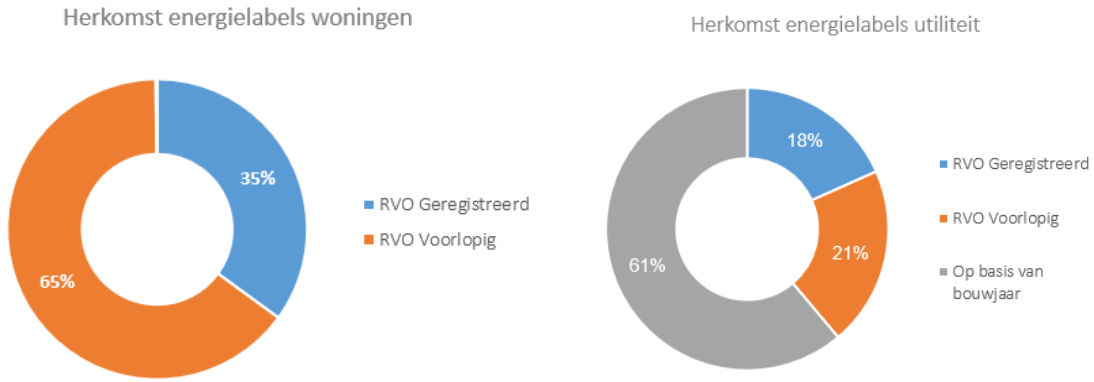


Figuur 20 Energielabels panden in gemeente Duiven

Bijlage B Toelichting technische analyse

In Hoofstuk 4 is een voorspelling gegeven van de energiebesparing voor 2050. In deze bijlage wordt de achterliggende analyse toelicht.

De huidige energielabels zijn gebaseerd op meerdere (landelijke) bronnen. Wanneer aanwezig zijn geregistreerde of voorlopige energielabels van het RVO overgenomen. Wanneer deze data niet beschikbaar zijn, is er een inschatting gemaakt op basis van het bouwjaar van de woning.



Figuur 21. Herkomst energielabels woningen en utiliteiten in gemeente Duiven

Vervolgens wordt door middel van de energielabels de warmtevraag van de woningen ingeschat. De kentallen zijn weergegeven in tabel 1. De waardes zijn gebaseerd op literatuur en een analyse van de warmtevraag in Nederland.

Voorspelling toekomstig energielabel

Aan de hand van de huidige energielabels voorspellen we een toekomstig energielabel. Voor elk huidig energielabel gaan we uit van een labelstap die als economisch rendabel wordt beschouwd. Deze labelstappen zijn gebaseerd op basis van expertise van De WarmteTransitieMakers en praktijkervaring. Een voorbeeld: slecht geïsoleerde woningen, met energielabel G of F of een bouwjaar voor 1940, hebben een beperkt aantal betaalbare isolatiemogelijkheden. Dit komt doordat er vaak geen spouwmuur aanwezig is en een deel van de woningen een beschermd aangezicht of monumentenstatus heeft. Als alleen economisch rendabele isolatiemaatregelen worden uitgevoerd, blijft de verbetering van het energielabel steken op label D of C.

De voorspelde energielabels bij de huidige energielabels zijn weergegeven in Tabel 2. De labelsprongen in Tabel 2 zijn enigszins conservatief ten opzichte van de labelsprongen die RVO geeft in het rapport over voorbeeldwoningen. Dit is met name voor labels G en F het geval door de eerder benoemde beperkingen.

Vervolgens wordt de besparing ingeschat door de huidige en toekomstige warmtevraag te vergelijken.

Toekenning temperatuurniveau

Tot slot wordt het verwachte temperatuurniveau bepaald dat nodig is voor de afgifte. Verwacht wordt dat woningen die nu energielabel A hebben geschikt zijn voor een lage temperatuurafgifte. Er zal hiervoor wel aanpassing nodig zijn aan het afgiftesysteem. Woningen met energielabel B t/m E zullen naar verwachting goed met midden temperatuur te verwarmen zijn en met de nodige investering ook in sommige gevallen met een lage temperatuur verwarmd kunnen worden. Label F en G zijn moeilijker te isoleren en zullen naar verwachting midden tot hoge temperatuur warmteafgifte nodig hebben.

Tabel 2. Voorspelde energiebesparing en verbetering van het energielabel door isolatie. We gaan uit van de isolatie die economisch rendabel is. De mogelijke besparing is berekend door de warmtevraag van het huidige en het toekomstige energielabel te vergelijken.

Huidig energielabel	G <1920	F 1920-1940	E 1941-1974	D 1975-1982	C 1983-1991	B 1992-2005	A >2005
Legenda Bouwjaar/energielabel							
Voorspeld energielabel	D/C	C/B	B/A	B/A	B	A	A
Huidige warmtevraag (kWh/m2)	123	123	121	114	89	74	61
Voorspelde warmtevraag (kWh/m2)	114-89	89-74	74-61	74-61	74	61	61
Besparing warmtevraag	18%	34%	45%	41%	17%	18%	0%
Temperatuurniveau na besparing (warmteprofiel)	Hogere temperatuur			Midden/lage temperatuur		Lage temperatuur	

Bedrijfspanden

Door de diversiteit in functies en soorten gebouwen is er bij bedrijfspanden een grotere onzekerheid over de huidige en toekomstige warmtevraag. Daarnaast gelden er andere energie-eisen voor utiliteitsbouw dan voor woningbouw. In de warmteanalyse wordt voor alle bedrijfspanden een besparing van 30% geschat.

Voor bestaande kantoorpanden gelden vanaf 2023 strengere energie-eisen. Label C is vanaf dan minimaal vereist voor grotere kantoren (>100 m^2). Voor kleinere bedrijfsgebouwen gelden deze regels niet.[15] De verwachting is dat de eisen voor utiliteitsbouw en kantoren binnen de EU en binnen Nederland verder aangescherpt zullen worden. De verwachting is daarmee dat het merendeel van de kantoren in 2050 geschikt zal zijn voor lagere of middelhoge temperatuur warmte (zie Tabel 3). Bij andere bedrijfspanden hangt de warmtevraag sterk af van de functie van een gebouw. Zo is het vaak niet nodig om een opslagloods tot 20°C te verwarmen. Voor bedrijfspanden moet meer op individueel niveau gekeken worden welke warmtevoorziening volstaat. Industriepanden gebruiken afhankelijk van de precieze functie ook warmte in processen. Hiervoor is vaak zeer hoge temperatuur warmte nodig.

Tabel 3. Voorspelde warmteprofielen bedrijven (exclusief industrie). Omdat voor kantoorpanden strengere regelgeving geldt, is de verwachting dat veel oudere kantoren grondig gerenoveerd (of nieuw gebouwd) gaan worden. Daardoor is een groot deel van de kantoorpanden in de toekomst geschikt voor lage-temperatuurverwarming.

Huidig energielabel	G <1920	F 1920-1940	E 1941-1974	D 1975-1982	C 1983-1991	B 1992-2005	A >2005
Kantoorpanden Temperatuurniveau na besparing (warmteprofiel)	Lage temperatuur				Midden/lage temperatuur		Lage temperatuur
Overige bedrijfspanden (excl. industrie) Temperatuurniveau na besparing (warmteprofiel)	Hogere temperatuur			Midden/lage temperatuur		Lage temperatuur	

[15] https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/bestaande-bouw/energielabel-c-kantoren

Ondanks dat er meer onzekerheid is bij het inschatten van de warmtevraag in bedrijfspanden, zijn er wel kentallen beschikbaar die een indicatie geven voor de warmtevraag op basis van landelijke gemiddeldes.[16] Dat betekent dat er op lokaal niveau wel grote foutmarges kunnen optreden. Zo vallen loodsen onder 'industriefunctie', maar een kas of een bakker ook. Daarnaast hebben veel bedrijfspanden meerdere functies, waardoor er ook onzekerheden zitten in het toekennen van de juiste kentallen. In Tabel 4 staan de kentallen weergegeven.

Tabel 4 Kentallen warmtevraag voor verschillen type gebruiksfuncties utiliteit.

Gebruiksfunctie	Warmtevraag [GJ/m2/jaar]
Bijeenkomstfunctie	0,53
Celfunctie	0,65
Gezondheidszorgfunctie	0,55
Industriefunctie	0,30
Kantoorfunctie	0,40
Logiesfunctie	0,56
Onderwijsfunctie	0,39
Overige gebruiksfunctie	0,17
Sportfunctie	0,47
Winkelfunctie	0,35

[16] Bron: Greenvis, Innax en CBS

Bijlage C Niet of beperkt aanwezige warmtebronnen

Niet of zeer beperkt aanwezig

Biomassa (houtachtig), Collectief



Biomassa is de verzamelnaam voor diverse soorten organische materiaal, zoals voedselresten, snoeihout, meststromen en productiebossen. Er zijn vele vormen van biomassa, maar de inzet van biomassa voor het verwarmen van woningen zal naar verwachting gering blijven. Dit heeft te maken met de beperkte beschikbaarheid van duurzaam beschikbare biomassa én de andere toepassingsmogelijkheden die biomassa heeft. Biomassa kan meegestookt worden in grote energiecentrales en op kleinere schaal ingezet worden met pelletkachels. De potentie voor de productie van warmte uit resthout op het grondgebied van de gemeente Duiven is geschat op **40 TJ** per jaar[17].

[17] Bron: Warmteatlas

Bijlage D Toelichting Startanalyse Leidraad

In Hoofdstuk 5 hebben we de Visie Warmtevoorziening voor gemeente Duiven gepresenteerd. Op deze kaart is te zien welk type warmtevoorziening kansrijk is als alternatief voor aardgas. Er zijn ook andere landelijke en lokale modellen die in beeld brengen welke warmtevoorziening kansrijk is en de laagste nationale kosten met zich mee brengt. In deze bijlage geven we een overzicht van de modellen die iets zeggen over de mogelijke toekomstige warmtevoorziening in gemeente Duiven. We vergelijken de uitkomsten van de Startanalyse van PBL en de buurtanalyse van netbeheerder Liander met onze eigen Visie Warmtevoorziening en lichten de overeenkomsten en verschillen toe. Elk model is een andere versimpelde weergave van de werkelijkheid. Het is belangrijk om de gemaakte aannames en interpretaties in acht te nemen en niet alleen op basis van de resultaten conclusies te trekken.

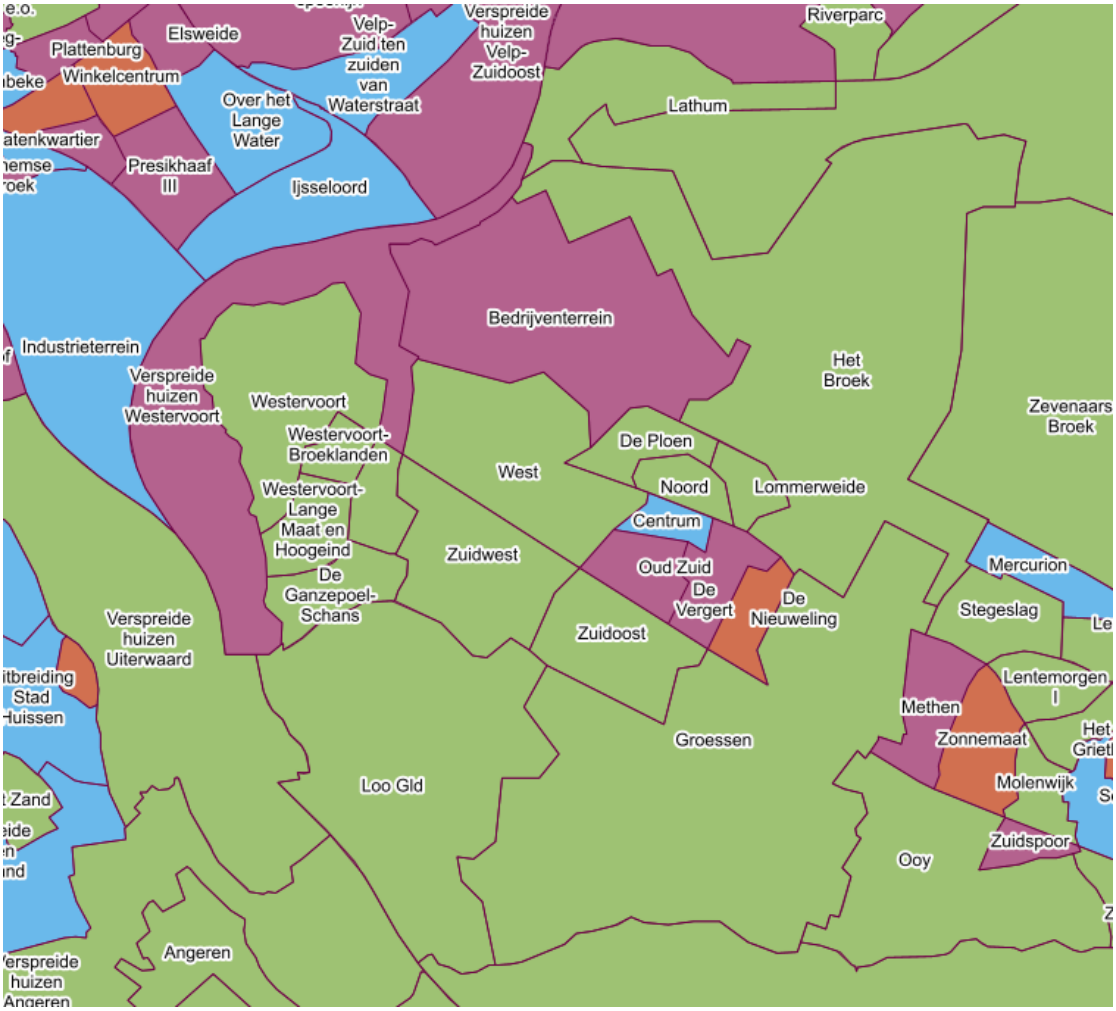
De Startanalyse van de Leidraad – versie september 2020

De Startanalyse van de Leidraad is een analyse die de kosten van verschillende strategieën voor de toekomstige warmtevoorziening in kaart brengt. Er zijn in totaal vijf strategieën:

- S1: Individuele elektrische warmtepomp (paars)
- S2: Warmtenet met midden- en hogetemperatuurbron (licht rood)
- S3: warmtenet met lagetemperatuurbron (blauw)
- S4: Groengas (groen)
- S5: Waterstof (geel)

Per CBS-buurt wordt de strategie met de laagste nationale kosten weergegeven op de kaart in Figuur 22.[18] De kleuren van bovenstaande strategieën corresponderen met de kleuren uit onderstaande figuur.

[18] Voor deze analyse is gebruikt gemaakt van de Vesta MAIS software, waarin het Planbureau voor de Leefomgeving een model heeft gemaakt dat per CBS-buurt in Nederland de strategie met de laagste nationale kosten kan berekenen. Nationale kosten zijn inclusief de kosten en baten van energiebesparing en alle kosten en investeringen voor de opwek en distributie van stroom en warmte, maar exclusief belastingen, heffingen en subsidies. Het is een open-source model en alle aannames en gebruikte methodieken zijn online in te zien: https://github.com/RuudvandenWijngaart/VestaDV/wiki/F%29-Vesta-MAIS-in-de-Leidraad Meer informatie over De Startanalyse en hoe de resultaten geïnterpreteerd kunnen worden, is onder andere door De Warmtetransitiemakers uitgelegd in een webinar die online terug te zien is: https://vimeo.com/470550595



Figuur 22. Weergave van de scenario's met de laagste nationale kosten per gereduceerde ton CO_2-uitstoot volgens de Leidraad Startanalyse voor gemeente Duiven.

Legenda

- S1: Individuele elektrische warmtepomp (paars)
- S2: Warmtenet met midden- en hogetemperatuurbron (licht rood)
- S3: warmtenet met lagetemperatuurbron (blauw)
- S4: Groengas (groen)
- S5: Waterstof (geel)

Interpretatie van de resultaten

De Startanalyse van de Leidraad verschilt in methodiek met de analyse in Hoofdstuk 5 waarin de Visie Warmtevoorziening gepresenteerd is. Hier bespreken we de belangrijkste aandachtspunten bij het interpreteren van de resultaten in Figuur 22.

CBS-buurten in plaats van logische clusters

De kostenberekening van een techniek uit de Leidraad Startanalyse gaat per CBS-buurt. Omdat binnen een CBS-buurt verschillende type woningen staan, kan het resultaat een vertekend beeld geven dat niet representatief is voor de verschillende gebieden in de CBS-buurt. De gehele buurt wordt zogezegd over een kam geschoren.

Beschikbare warmtebronnen in Strategieën 2 t/m 5
De nationale kosten in Strategieën 2 en 3 worden berekend op basis van de beschikbare warmtebronnen die bij het PBL bekend zijn. Doordat de Startanalyse rekent met de algemene openbare data komen er ook warmtebronnen voor in de Startanalyse die in praktijk niet (meer) beschikbaar zijn. Andersom geldt dat relevante warmtebronnen niet meegenomen zijn of is niet de juiste data over de bron bekend.

Voor Strategie 3 geldt dat vaak niet de hele CBS-buurt aangesloten wordt op het warmtenet met een lage temperatuur bron. Dit maakt het interpreteren van Strategie 3 lastig: de kaart in Figuur 22 laat niet zien welk deel van de buurt daadwerkelijk aangesloten wordt op het warmtenet. Daarnaast zijn de kosten voor het aansluiten van de hele buurt niet inzichtelijk, wat een vergelijking met andere strategieën of andere buurten moeilijker maakt.

Strategie 4 geeft de nationale kosten wanneer groengas wordt ingezet. Bij groengas wordt geen rekening gehouden met de beperkte beschikbaarheid maar wordt alleen weergegeven wanneer de strategie zorgt voor de laagste nationale kosten.

De kaart van de Startanalyse laat geen verschillen met de alternatieven zien
Op de kaart in Figuur 22 is niet te zien hoe groot het verschil in nationale kosten is met het goedkoopste alternatief. In Figuur 23 is te zien dat het wel relevant is om het verschil in acht te nemen en zien we hoeveel duurder of goedkoper Strategie 2 is ten opzichte van Strategie 1.

Verschillen tussen de Startanalyse en de Visie Warmtevoorziening

Het eindbeeld van de Startanalyse is niet per buurt één-op-één te vergelijken met de Visie Warmtevoorziening, met name vanwege de genoemde verschillen in methodiek. Voor gemeente Duiven geldt dat géén van de CBS-buurten in zijn geheel homogeen gebouwd is. Dat betekent dat er per buurt veel nuances te maken zijn, die niet terugkomen in de resultaten van de Startanalyse. Dit maakt de resultaten van de Startanalyse moeilijk te interpreteren.

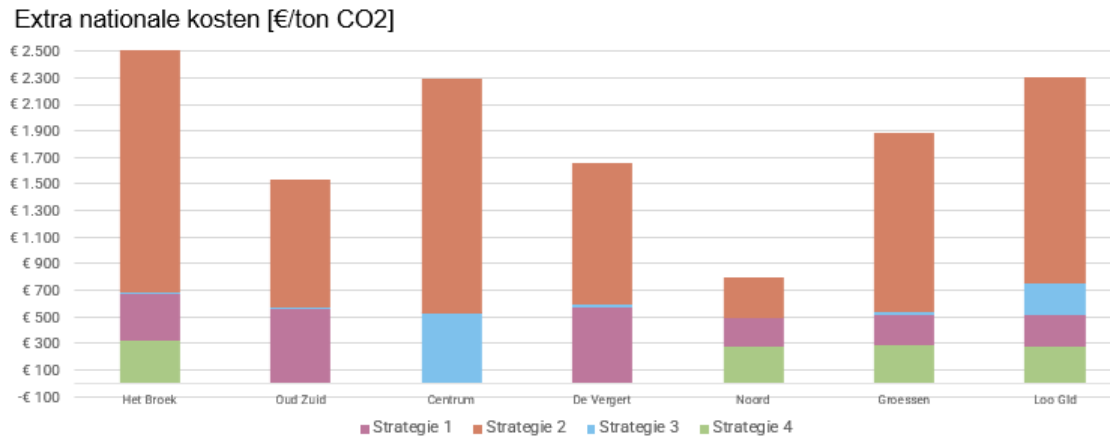
Bij de Visie Warmtevoorziening in hoofdstuk 5 wordt geen rekening gehouden met buurtgrenzen. De optimale warmtevoorziening is bepaald aan de hand van de warmtevraagdichtheid, locatie en het type gebouw (bouwjaar, energielabel). Per buurt kunnen er dus meer warmtevoorzieningen mogelijk zijn waardoor er meer nuance is aangebracht.

Tijdens het maken van deze TVW zijn alle potentiële energiebronnen in kaart gebracht. De warmtebronnen met de meeste potentie zijn verder onderzocht en is het gesprek aangegaan met de desbetreffende partijen. Zo wordt een actueel beeld verkregen van de soort en capaciteit van alternatieve energiebronnen in de gemeente.

Totaaloverzicht startanalyse
In Figuur 23 zijn de extra nationale kosten per ton gereduceerde CO_2 ten opzichte van de aardgasreferentie weergegeven. In de PBL analyse zijn alle buurten meegenomen, maar hieronder zijn alleen de buurten weergegeven waar nog op gas wordt gestookt en geen warmtenet ligt. In het Broek liggen de kosten nog bijna een factor 6 hoger dan in de grafiek te zien is. Dit komt omdat hier een warmtenet een extra kostbare optie is vanwege de erg lage warmtevraagdichtheid. Ten behoeve van de leesbaarheid van de grafiek is deze ingekort.

Bij de afweging voor een warmtenet selecteert de PBL analyse voor elke buurt een aparte nieuwe warmtebron. Deze bron ligt volgens de gebruikte database meestal ver van de desbetreffende buurt. Dit is een van de verklaringen waarom een warmtenet in de PBL analyse voor een aantal wijken relatief slechter scoort. Daarnaast wordt er geen rekening gehouden met al bestaande warmtenetten die in de buurt liggen. In de TVW wordt wel rekening gehouden met de huidige warmtenetten en met bronnen die op zich op een logische afstand bevinden. Dit verklaart waarom in bepaalde buurten in de TVW is gekozen voor een warmtenet waarbij dat niet overeenkomt met de PBL startanalyse.

Het valt op dat de PBL analyse voor de buurt Centrum een laag temperatuur warmtenet als goedkoper ziet dan een hoger temperatuur warmtenet; strategie 3 t.o.v. strategie 2. Als we verder kijken in de analyse zien we dat de hierbij maar 1% van de buurt wordt aangesloten op een laag temperatuur warmtenet en 99% een individuele warmtepomp krijgt. Dit verklaart ook waarom strategie 1 bij Centrum niet te zien is; deze staaf is net zo hoog als strategie 3. De staven en de gebieden uit Figuur 23 kunnen dus soms een wat vertekend beeld geven waardoor het raadzaam is om de achterliggende analyse met getallen ernaast te houden. Deze zijn terug te vinden op de website van PBL.



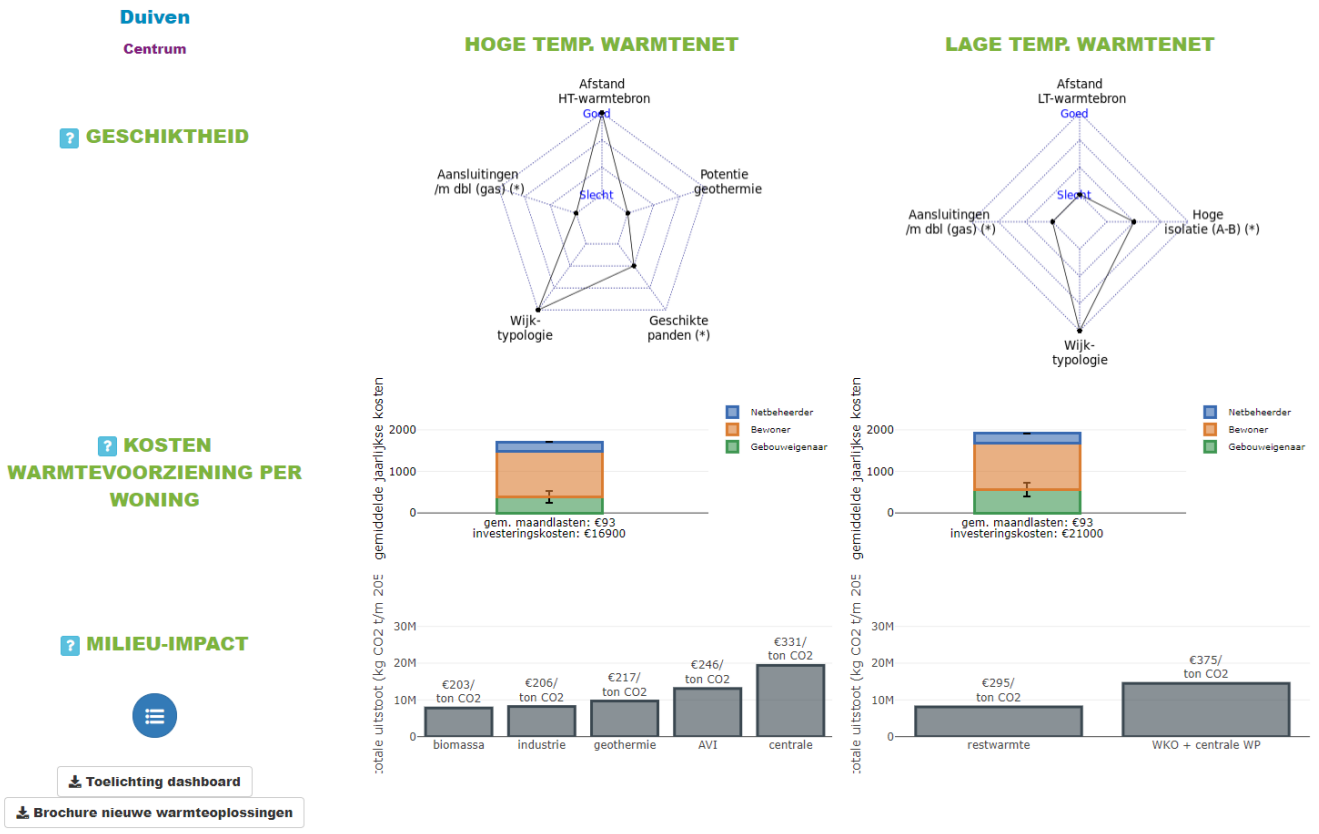
Figuur 23. De extra nationale kosten van strategie 1, 2, 3 en 4 in de Startanalyse van de Leidraad voor gemeente Duiven.

Buurt analyse Liander

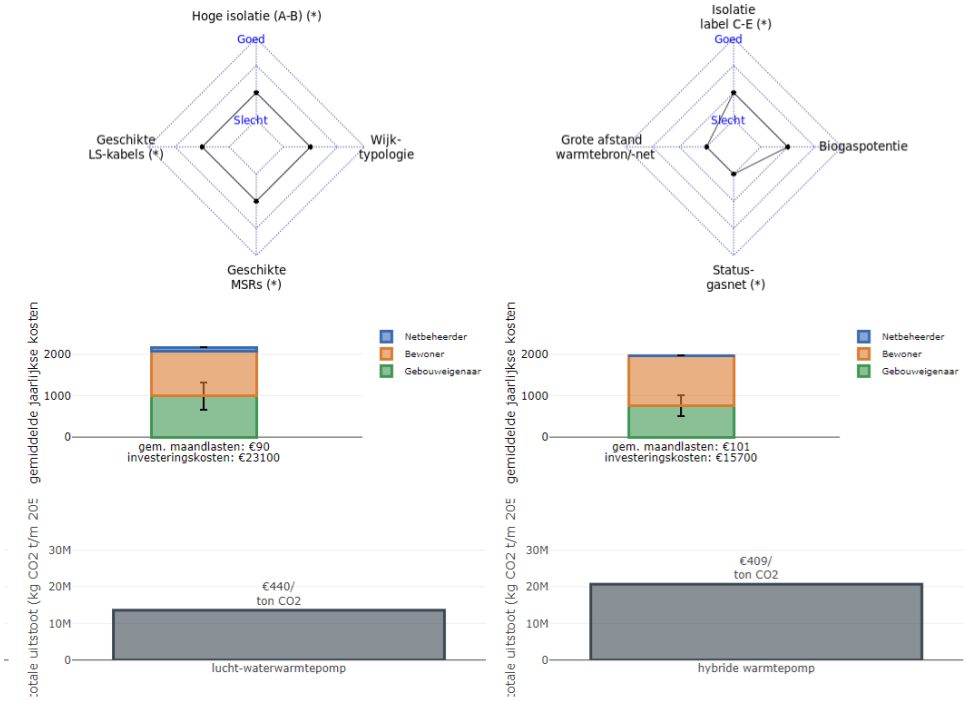
Liander heeft onder andere voor de gemeente Duiven een buurtanalyse tool beschikbaar gesteld. Hierin is per buurt de meest passende warmteoplossing inzichtelijk gemaakt. Er zijn vier warmteoplossingen die met elkaar vergeleken worden:

1. Hoge temperatuur warmtenet
2. Lage temperatuur warmtenet
3. All-Electric
4. Hybride warmtepomp

De keuze van het meest passende scenario hangt hoofdzakelijk af van de investeringskosten en of er een geschikte bron in de buurt is. Per buurt worden de uitkomsten uiteengezet in het overzicht zoals hieronder is weergegeven voor de buurt Centrum in de gemeente Duiven. Hierin is bijvoorbeeld te zien dat een hoog temperatuur warmtenet goed scoort (lage investeringskosten) omdat er een hoge temperatuur warmtebron in de buurt zou zijn. Deze scoort vergelijkbaar met de hybride warmtepomp. De lage temperatuur warmtebron of all-electric oplossing scoren slechter.



Figuur 24 Voorbeeld Buurtanalyse Liander



Methodiek beoordeling warmteoplossingen buurtanalyse tool

Hieronder wordt de methodiek van Liander beschreven voor het beoordelen van een warmteoplossing voor een buurt. Deze wordt daarna vergeleken met de methodiek gebruikt in de TVW. In principe is de manier waarop Liander op deze uitkomsten komt vergelijkbaar op een aantal belangrijke verschillen na. Een uitgebreide beschrijving van de methodiek is te vinden op de website van Liander[19].

Hoog temperatuur warmtenet

Geschiktheid panden:	Hierbij wordt gekeken naar het aantal panden met een hoog gasverbruik; hoe meer panden met een hoog gasverbruik, hoe geschikter de buurt is voor een warmtenet.
Geschiktheid buurttype:	Hierbij wordt gekeken naar hoogbouw (zeer geschikt), buitenwijken (minder geschikt) of landelijk gebied (niet geschikt).
Afstand tot HT bron:	Hoe dichterbij een geschikte bron hoe beter.
Potentie Geothermie:	Hierbij wordt gekeken naar de potentie van geothermie in een gebied

Laag temperatuur warmtenet

Geschiktheid panden:	Hierbij wordt gekeken naar het aantal panden waarvan het huidig energielabel A of B is.
Geschiktheid buurttype:	Hierbij wordt gekeken naar hoogbouw (zeer geschikt), buitenwijken (minder geschikt) of landelijk gebied (niet geschikt).
Aansluitingen per meter gasleiding:	Hiermee wordt de warmtevraagdichtheid bepaald door te kijken naar het aantal gasaansluitingen in een gebied.
Afstand tot LT bron:	Hoe dichterbij een geschikte bron hoe beter.

All-electric

Geschiktheid panden:	Hierbij wordt gekeken naar het aantal panden waarvan het huidig energielabel A of B is.
Geschiktheid LS net:	Mate van geschiktheid huidige laagspanningsnet; mate van vereiste netverzwaring.
Geschiktheid MS net:	Mate van geschiktheid huidige middenspanningsnet; mate van vereiste netverzwaring.
Geschiktheid buurttype:	Hierbij wordt gekeken naar hoogbouw (zeer geschikt), buitenwijken (minder geschikt) of landelijk gebied (niet geschikt).

Hybride warmtepomp

Geschiktheid panden:	Hierbij wordt gekeken naar het aantal panden waarvan het huidig energielabel C, D of E is.
Status gasnet:	Mate waarin komende jaren vervanging van het gasnet nodig is
Afstand tot geschikte bron:	Hoe dichterbij een geschikte bron hoe beter.
Biogaspotentie:	Als er een biogasbron in de buurt is, komt dit een hybride warmtepompsysteem ten goede.

Verschillen tussen de buurtanalyse tool en de Visie Warmtevoorziening

Zoals al aangegeven is de methode van de buurtanalyse tool vergelijkbaar met de methode uit deze TVW. Hieronder worden de belangrijkste verschillen aangegeven.

In de buurtanalyse wordt gekeken naar het aantal panden met een bepaald energielabel in een gebied, afhankelijk daarvan wordt voor de toekomst een warmteoplossing gekozen.
In de TVW wordt niet alleen rekening gehouden met de huidige energielabels maar ook de verwachte energielabels in de toekomst. Een uitgebreide uitleg hiervan is te vinden in bijlage D. Zo wordt er verder

[19] https://www.buurtanalysetool.nl/

gekeken dan de huidige situatie en wordt de geschiktheid van een warmteoplossing toegespitst op de toekomst.

In de buurtanalyse wordt de warmtevraagdichtheid bepaald door te kijken naar het aantal grote gasaansluitingen in een gebied. Zo kan het zijn dat in een woonwijk alleen maar laagbouwwoningen (lage warmtevraagdichtheid) worden aangemerkt als geschikt als er maar een paar panden met een hoog gasverbruik in staan.
In de TVW wordt gekeken naar de absolute warmtevraagdichtheid in de huidige situatie en de verwachte warmtevraagdichtheid in toekomst na energiebesparingsmaatregelen. Deze warmtevraagdichtheid is afhankelijk van de warmtevraag van de panden en de oppervlakte van het gebied.

Tot slot wordt in de TVW de geschiktheid van de bron getoetst met de benodigde aanvoertemperatuur van de panden in een gebied. Deze aanvoertemperatuur is weer afhankelijk van de bouwjaren en energielabels. Zo zal er bijvoorbeeld geen laag temperatuur warmtebron worden gekozen in een gebied waar in de toekomst een hoge aanvoertemperatuur nodig wordt verwacht.

Bijlage E Infographic individuele oplossingen

Zie meegeleverde bijlage

Bijlage F Participatiestrategie Circulaire Economie

Zie meegeleverde bijlage

Bijlage G planning Integraal Beheer Openbare Ruimte

Zie meegeleverde bijlage

Bijlage H Communicatie- en participatieplan Transitievisie Warmte

Zie meegeleverde bijlage