

OVER MORGEN



Transitievisie Warmte Gemeente Bunnik

Vastgesteld 30 september 2021

Route stap voor stap naar aardgasvrij wonen en werken

Colofon

De visie is opgesteld door Over Morgen, in opdracht van de Gemeente Bunnik.

Gemeentelijk opdrachtgever: Jaklien Vlasblom, projectleider Warmtetransitie

Voorwoord van de wethouder

Een route naar een aardgasvrije gebouwde omgeving, dat is wat deze Transitievisie Warmte beschrijft voor gemeente Bunnik. Het is een essentieel onderdeel om onze ambitie van een klimaatneutrale gemeente in 2040 te behalen. Die aardgasvrije gebouwde omgeving gaan we in heel Nederland tegemoet. Niet van vandaag op morgen, maar in logische stappen en met zorgvuldigheid. Dat is belangrijk, want iedereen in Bunnik, Odijk en Werkhoven krijgt te maken met deze “warmtetransitie”, thuis in de woning of op het werk.

Deze Transitievisie Warmte is een eerste versie, waarmee we het startschot geven voor een complex en langdurig proces. Daarbij hebben we onze inwoners, kleine en grote bedrijven, maar ook organisaties zoals de Energie Coöperatie Bunnik, Stedin en de woningcorporaties keihard nodig. Deze Transitievisie Warmte is dan ook het product van een intensief proces, waarin al deze spelers mee konden doen.

Het verduurzamen van onze huizen, kantoren en andere gebouwen is een enorme operatie die tientallen jaren in beslag gaat nemen. Dat gaat niet alleen wijk voor wijk of buurt voor buurt, maar ook huis voor huis en in verschillende stappen. Voor veel oudere woningen staat de stap van isolatie de komende jaren centraal. Zo kunnen we veel aardgas besparen en bereiden we ons voor op de stap die daarna komt, naar een aardgasvrije warmtevoorziening. Waar op korte termijn al mogelijkheden zijn voor woningen of bedrijven om de stap naar aardgasvrij te zetten, bieden we informatie en ondersteuning. Vooral nieuwere woningen en kantoren kunnen vaak al over naar een hybride of zelfs helemaal aardgasvrij systeem. Samen maken we deze enorme operatie begrijpelijk en behapbaar.

We blijven continu leren van ontwikkelingen binnen en buiten de gemeente. Na deze eerste Transitievisie Warmte zullen dus updates volgen, met een regelmaat van ongeveer vijf jaar. In die updates vullen we zaken die nu nog onzeker zijn verder in. Zo wordt de route naar een aardgasvrije omgeving steeds concreter. Ondertussen gaan we vol energie van start! Doet u mee?

Paul Heijmerink
Wethouder voor onder andere duurzaamheid
Gemeente Bunnik

Publiekssamenvatting



De Transitievisie Warmte voor gemeente Bunnik

Gemeente Bunnik wordt aardgasvrij. In 2050 worden gebouwen in Nederland niet meer met aardgas verwarmd. Dat is nodig om de uitstoot van CO₂ terug te dringen en klimaatverandering tegen te gaan. Tegelijk verminderen we zo onze afhankelijkheid van (Gronings) aardgas. Ook in Bunnik, Odijk en Werkhoven gaan we onze gebouwen en huizen op een andere manier verwarmen. Deze overstap naar een aardgasvrije manier van verwarmen én koken noemen we de warmtetransitie. De Transitievisie Warmte geeft richting en invulling aan de warmtetransitie in onze gemeente Bunnik.

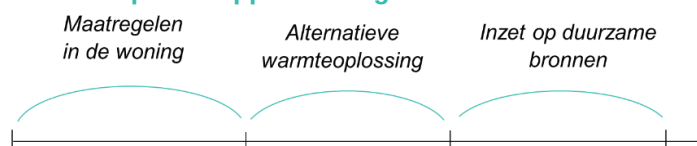
De opgave: een aardgasvrije gebouwde omgeving

De Transitievisie Warmte gaat over de **gebouwde omgeving**. Dat zijn alle woningen, winkels, kantoren, scholen en andere gebouwen. Van de 6.400 woningen en alle andere gebouwen in Bunnik, Odijk en Werkhoven is op dit moment het overgrote deel nog aangesloten op aardgas. We gebruiken aardgas met name voor ruimteverwarming. Ook voor warm tapwater en koken wordt meestal aardgas gebruikt. Deze visie gaat **niet** over de opwek van elektriciteit (zon, wind, kernenergie) en niet over andere belangrijke uitstoters van broeikasgassen zoals het verkeer en industriële processen.

Een haalbare en betaalbare overstap naar een aardgasvrije gemeente Bunnik

We hebben uitgangspunten opgesteld die voorop staan in de warmtetransitie. Veel inwoners en organisaties gaven hun ideeën aan ons mee. De warmtetransitie slaagt alleen als het voor iedereen haalbaar en betaalbaar is. De overstap naar een aardgasvrije gemeente is een gigantische operatie. We pakken de transitie daarom stap voor stap aan. Een eigenaar van een gebouw kan zelf een volgende stap maken om aardgas te besparen. Tegelijk gaan we ook buurt voor buurt aan de slag om samen een passend aanbod te maken zodat meer inwoners meedoen. We blijven steeds leren. Samenwerken is essentieel, want alleen mét bewoners, bedrijven en instellingen maken we van deze transitie een succes. Er blijft ruimte voor eigen initiatief en eigen keuze. We kijken breder dan de warmtetransitie door werkzaamheden in een wijk waar mogelijk te combineren.

De warmtetransitie verloopt in stappen en begint met isoleren



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

Wat je niet gebruikt, hoef je ook niet op te wekken. Isoleren is ook vaak nodig om een woning of gebouw comfortabel zonder aardgas te kunnen verwarmen. Goede ventilatie is daarbij belangrijk. Elektrisch koken is ook een maatregel om de woning of het gebouw voor te bereiden op de overstap naar aardgasvrij. Oude isolatie van tientallen jaren geleden kan aanvulling nodig hebben. Nieuwe woningen (gebouwd vanaf 1990) zijn vaak al goed genoeg geïsoleerd.

2. Alternatieve warmteoplossing: installeren

Er zijn verschillende aardgasvrije warmteoplossingen mogelijk. Drie hoofdrichtingen zijn: all-electric (volledig verwarmen met elektriciteit, vaak met een warmtepomp op (ventilatie)lucht of bodemwarmte), warmtenetten (warm water via ondergrondse leidingen), en gasnetten met een duurzaam gas. In Bunnik, Odijk en Werkhoven verwachten we een mix aan oplossingen. Vooral voor oudere woningen is de goedkoopste en duurzaamste eindoplossing nog niet duidelijk, daarom gaat de komende jaren veel aandacht naar stap 1: isoleren. Goed geïsoleerde woningen en bedrijfsgebouwen kunnen ook nu al zelfstandig naar all-electric. Maar deze eigenaren kunnen ook kiezen voor een tussenstap die veel aardgas bespaart (zoals een hybride warmtepomp - tip: vraag een energieadviesgesprek aan). Zodra bekend is welke van de drie aardgas-alternatieven het beste is voor hun wijk of gebouw, kunnen zij alsnog de laatste stap naar aardgasvrij maken.

3. Inzet op duurzame bronnen

De derde stap is dat de energie die we nog gebruiken ook na stap 1 en 2, duurzaam moet zijn, zonder CO₂ uitstoot. Dus dat er geen aardgas of andere fossiele energie meer nodig is om onze huizen en gebouwen te verwarmen. Dat als er een warmtenet komt, dat deze duurzame warmte gebruikt. En dat als we nog gas gebruiken in 2050, dit duurzaam gas moet zijn. Mogelijke warmtebronnen voor gemeente Bunnik zijn de restwarmte van grotere bedrijven, zomerwarmte uit het oppervlaktewater van de Kromme Rijn, restwarmte uit de rioolwaterzuivering en ondiepe aardwarmte (de mogelijkheden verschillen per dorp). Verder zullen we meer elektriciteit gaan gebruiken. Deze moet duurzaam en CO₂-vrij worden opgewekt bijvoorbeeld uit zon en wind.

Welke oplossingen en tussenstappen passen bij welke wijk (inclusief kleinere bedrijven)?

- In **woonwijken gebouwd vanaf 1990** is een all-electric oplossing uiteindelijk het meest waarschijnlijk (goedkoper en eenvoudiger). Aardgasvrij kan daar in één keer, of in tussenstappen bereikt worden. Een hybride oplossing kan in deze wijken een interessante tussenoplossing zijn voor directe aardgasbesparing. Waarbij de optie open blijft om later op een eventueel warmtenet aan te sluiten. Dit geldt vaak ook voor de kleinere bedrijfsgebouwen in de wijk.
- In **woonwijken gebouwd tussen 1950 en 1990** is een volledig aardgasvrije **wijk** op dit moment financieel nog niet haalbaar. Ook zijn de kostenverschillen tussen een all-electric oplossing of een collectieve oplossing te klein. Als gemeente moeten we namelijk kiezen voor de optie met 'laagste maatschappelijke kosten'. In deze buurten zetten we daarom in op logische tussenstappen: isoleren en waar mogelijk duurzaam installeren. Hiermee besparen we al meteen op aardgas en kunnen gebouwen al verwarmen op een lagere temperatuur. Dit maakt meer warmteopties haalbaar. We wachten met een gezamenlijke overstap naar aardgasvrij tot de meest geschikte warmteoplossing helder is. Gebouwen kunnen individueel al wel kiezen voor om te stoppen met het gebruik van aardgas.
- Voor wijken met voornamelijk **woningen of gebouwen van voor 1950**, is de overstap naar aardgasvrij zowel financieel als technisch nog niet haalbaar. Daar zal voorlopig het gasnet blijven liggen. Ook voor deze woningen gaan we samen met de gebouweigenaren op zoek naar tussenstappen omdat hier doorgaans veel aardgas bespaard kan worden.
- Op **bedrijventerreinen** zien we een duidelijke oplossingsrichting, namelijk een zeer lage temperatuur warmtenet oftewel bronnet, in combinatie met een warmtepomp per gebouw. Hier is het belangrijk om te kijken of er bronnen zijn die een collectieve aanpak mogelijk maken.
- **Nieuwbouw** wordt aardgasvrij gebouwd. Afhankelijk van de locatie, de dichtheid en het soort bouw wordt een geschikte - collectieve of een individuele - oplossing gezocht.

Waar starten we mee?

Met een werkgroep kozen we gebieden en activiteiten om de komende jaren mee te starten. Daarbij namen we verschillende factoren mee zoals kosten, planningen en kansen om te verduurzamen.

Startkans 1 = focus op isoleren, versneld door buurtisolatieplannen

Voor de meeste gebouwen in Bunnik, Odijk en Werkhoven is isoleren een belangrijke voorwaarde om de overstap naar aardgasvrij te kunnen maken. Iedere woning kan hier zelfstandig mee aan de slag. Dat willen we versnellen via een buurtgerichte aanpak. Tweederde van onze gemeente bestaat uit eengezinswoningen gebouwd tussen 1950 en 1990. We gaan de komende jaren aan de slag met Buurt Isolatie Plannen. Samen met de inwoners gaan we op zoek naar passende oplossingen voor de woningen in die buurt. Speciale aandacht is nodig voor woningen in het buitengebied en vooroorlogse woningen die vaak sterk van elkaar verschillen.

Startkans 2 = focus op installeren: stimuleren van warmtepompen of hybride oplossingen op natuurlijke momenten voor woningen van energielabel C of hoger

(Hybride) warmtepompen zijn een geschikte optie voor woningen gebouwd vanaf 1990 of goed geïsoleerde oudere woningen. Vanaf label C kun je al 50% aardgas besparen met een hybride warmtepomp, bij een label A woning is dit zelfs tot 70%. Voor alle woningen geldt dat ongeveer elke 15 jaar de CV-ketel aan vervanging toe is. Met een campagnematige aanpak richten we ons op het benutten van elk van deze vervangingsmomenten. Met goede informatie over opties willen we de overstap naar warmtepompen in de goed geïsoleerde woningen verspreid over de gemeente stimuleren. In 2021 starten wij al een pilot waarbij de bewoners in een relatief nieuwe buurt gerichte adviezen krijgen met een keuze voor hybride (aardgas besparen) of helemaal naar aardgasvrij. We stellen een Buurt Installatie Plan op. Deze ervaringen nemen we mee naar vergelijkbare buurten.

Startkans 3 = Verkenning bronnet op bedrijventerrein Kosterijland en later De Rumpst

We verkennen samen met enkele grotere bedrijven op bedrijventerrein Kosterijland de kansen voor een klein warmtenet. Wellicht kan de restwarmte van Vrumona en van andere bedrijven worden ingezet. In combinatie met bodemenergie en warmtepompen kunnen naar verwachting gebouwen op het bedrijventerrein verwarmd worden. In de fase erna bekijken we of bedrijventerrein De Rumpst gebruik kan maken van warmte uit de rioolwaterzuivering, eventueel met zomerwarmte uit de Kromme Rijn.

Startkans 4 = verkenning voor bodemwarmte, aquathermie en een warmtenet voor woningen

Op basis van scenario's voor de warmtevraag in de toekomst, en de capaciteit van de Kromme Rijn (aquathermie) wordt gerekend aan bodemenergie, opslag van zomerwarmte en een warmtenet voor de woningen in de drie dorpskernen. Dit lijkt technisch mogelijk te zijn maar het is nog onduidelijk of dit een haalbare en betaalbare oplossing is. Omdat de warmte van lage temperatuur zal zijn, is goede isolatie van woningen nodig, ook als er op een dag een warmtenet aangelegd wordt voor woningen.

Startkans 5 = onderzoek naar ontzorging van woningeigenaren via een energiedienstenbedrijf.

Haalbaarheid en betaalbaarheid is een uitgangspunt én de grootste zorg. Er zijn goede regelingen nodig vanuit de rijksoverheid. De gemeente gaat de landelijke opties voor subsidies en financiering communiceren aan gebouweigenaren. Ook onderzoeken we samen met andere gemeenten de optie van een lokaal of regionaal energiedienstenbedrijf. Deze zou woningeigenaren kunnen ontzorgen op het gebied van organisatie, financiering en technische uitvoering.

Verder werken aan een aardgasvrij Bunnik, Odijk en Werkhoven

Deze Transitievisie Warmte is de eerste in haar soort. We vernieuwen de transitievisie minimaal elke 5 jaar. Dat is nodig want we leren van ieder gesprek en van iedere pilot (zie ook het Participatieverslag bij deze TVW 1.0). Het werken met de startkansen, kleurt onze aanpak van de warmtetransitie de komende jaren steeds verder in. Hoe geven we ruimte aan initiatieven uit de samenleving? Hoe stellen we samen met bewoners en andere stakeholders Buurt Isolatie en Installatie Plannen op? We gaan het samen ontdekken. Ook zal steeds duidelijker worden welk doel haalbaar is in de tijd. Voorlopig richten we ons als gemeente op 30% aardgasbesparing in 2030 ten opzichte van 2017. Hiervoor moet ongeveer 50% van de woningen meedoen met isoleren en/of installeren! En een groot deel van de bedrijfsgebouwen door de gemeente heen en op bedrijfsterreinen.

Ook in de rest van het land staan ontwikkelingen niet stil. Zo wordt er door de Rijksoverheid nog volop gewerkt aan subsidies en financieringen die een betaalbare overstap naar aardgasvrij voor iedereen mogelijk maken. Ook wordt de Warmtewet aangepast wat van belang is voor latere stappen richting aardgasvrije wijken. Deze ontwikkelingen nemen we mee op weg naar de Transitievisie 2.0.

Zelf aan de slag

Wilt u zelf aan de slag met de voorbereidingen voor een aardgasvrije woning? Isoleren en elektrisch koken zijn vaak goede stappen om te zetten. Door isolatie toe te passen, kunt u direct energie besparen. Maak gebruik van logische momenten. Kies bijvoorbeeld voor inductie koken bij het vervangen van uw keuken, en informeer naar de mogelijkheden van HR++(+) glas bij onderhoud of vervanging van kozijnen. U kunt een oriënterend adviesgesprek aanvragen bij de Energie Coöperatie Bunnik of een energie adviseur in de regio. Kijk op het Energieloket jouwhuisslimmer.nl/bunnik welke maatregelen voor uw woning of gebouw geschikt zijn. Meer suggesties en goede voorbeelden vindt u op www.iedereendoetwat.nl en www.milieucentraal.nl, www.hieropgewekt.nl/aardgasvrij-wonen.

Meedenken over de warmtetransitie

Wilt u meedenken met de plannen van de gemeente, of plannen voor uw buurt? Stuur een bericht naar duurzaam@bunnik.nl.

Inhoudsopgave

Voorwoord van de wethouder.....	3
Publiekssamenvatting.....	4
Inhoudsopgave	8
Hoofdstuk 1: Inleiding	9
1.1. Warmte als onderdeel van de energietransitie	9
1.2. Deze visie beschrijft op hoofdlijnen de route naar aardgasvrij	9
1.3. Over gebouwen, 'wijken' en startkansen	9
1.4. Landelijke ambities	10
1.5. Lokale ambities	12
1.6. Wie hebben er meegedacht?	12
1.7. Leeswijzer	13
Hoofdstuk 2: Gezamenlijke uitgangspunten	14
Hoofdstuk 3: De warmtetransitie in gemeente Bunnik	16
3.1 De huidige situatie in Bunnik, Odijk en Werkhoven	16
3.2 Naar aardgasvrij in drie stappen	16
Hoofdstuk 4: Waar gaan we van start?	22
4.1 Hoe zijn de startkansen bepaald?	22
4.2 Analyse van de maatschappelijke kosten: een gefaseerde transitie, met tussenstappen	23
4.3 Starten met de warmtetransitie in Bunnik, Odijk en Werkhoven	24
Hoofdstuk 5. Hoe gaan we verder?	35
5.1 Nieuwe manieren van samenwerken.....	35
5.2 Stappen zetten in de kansrijke gebieden	36
5.3 Belangrijke wijkoverstijgende thema's	40
Hoofdstuk 6: Tot slot.....	41
Bijlage 1 Enquête warmtetransitie bewoners en ondernemers	44
Bijlage 2 Isolatie	49
Bijlage 3 Aardgasvrije warmteoplossingen.....	51
Bijlage 4 Koudevraag in de gebouwde omgeving	58
Bijlage 5 Warmtetransitie-model.....	60
Bijlage 6 Warmtekaart gemeente Bunnik	66
Bijlage 7 Financiële instrumenten in de warmtetransitie	68
Bijlage 8 Warmtetransitiekaarten Bunnik, Odijk en Werkhoven	70
Bijlage 9 Isolatiemaatregelen eengezinswoningen 1950-1995	73
Bijlage 10 Wat is er nodig om 30% aardgas te besparen in 2030?	74
Bijlage 11 Enquêteresultaten onder deelnemers bewonersavond aardgasvrij - 2 november 2020.....	77

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1. Warmte als onderdeel van de energietransitie

Nederland heeft klimaatdoelen gesteld voor 2030 en 2050. De gemeente Bunnik wil in 2040 een 'klimaatneutrale' gemeente zijn. Met deze term bedoelen we dat we zoveel mogelijk energie besparen, en de resterende energievraag duurzaam opwekken. Dit maakt deel uit van wat we de **energietransitie** noemen. Aan deze transitie wordt landelijk gewerkt, in provincies, in onze regio U10/U16 en samen met de andere gemeenten in het Kromme Rijngebied,

Inwoners hebben de afgelopen jaren gemerkt dat er steeds meer aandacht komt voor het opwekken van groene stroom. Naast zonnepanelen op de daken, wordt er ook ruimte gezocht voor zonnevelden op land en windmolens, om voldoende groene stroom op te wekken.

Een ander belangrijk onderdeel van de energietransitie is het aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving. We gaan onze woningen, bedrijven en andere gebouwen op een andere manier verwarmen. Ook douchen en koken gaan we doen zonder aardgas. Deze grote overstap naar een aardgasvrij gebouwde omgeving noemen we de **warmtetransitie**. Dit is voor de meeste inwoners, en ook voor de gemeentelijke organisatie, een nieuwe tak van sport.

Om inzicht te geven in de opgave waar we voor staan, de meest geschikte oplossingen voor Bunnik, Odijk en Werkhoven en een logische volgorde op weg naar aardgasvrij hebben we samen met onze partners in een projectgroep deze Transitievisie Warmte opgesteld.

1.2. Deze visie beschrijft op hoofdlijnen de route naar aardgasvrij

Een aardgasvrije gemeente Bunnik is niet van vandaag op morgen geregeld. 2040 en 2050 klinken nog ver weg. Maar die tijd hebben we echt nodig om samen onze woningen en bedrijven klaar te maken voor een aardgasvrije toekomst. Dat gaat stap voor stap. We starten eerst in een aantal wijken, en we zoeken naar goede tussenstappen voor iedereen. Landelijk, regionaal en lokaal zijn er continu nieuwe ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de warmtetransitie. Ook technische ontwikkelingen staan niet stil. Dit visiedocument is dan ook geen eindpunt. We zullen de Transitievisie Warmte minimaal eens in de vijf jaar herijken. Op deze manier kunnen we de planning richting 2030, 2040 en zo nodig 2050 steeds verder uitwerken, steeds weer nieuwe activiteiten starten waarbij we de leerervaringen in de eerste wijken meenemen.

1.3. Over gebouwen, 'wijken' en startkansen

De Transitievisie Warmte gaat over de gebouwde omgeving, dus over de gebouwen en hoe daarin gewoond en gewerkt wordt. Het verduurzamen van de industrie, mobiliteit, landbouw en het realiseren van duurzame opwek met zon- en windenergie of waterstof zijn opgaven die niet onder de Transitievisie Warmte vallen. Uiteraard is er samenhang tussen opgaven. Die samenhang wordt in dit document benoemd.

Onder 'wijken' verstaan we de hele gebouwde omgeving. Woonwijken, winkels, bedrijventerreinen en kantoorgebieden horen daar allemaal bij. De warmte nodig voor bedrijfsprocessen is onderdeel van de industrie en valt niet onder de Transitievisie Warmte. Een wijk kan groot of klein zijn en hoeft niet aan officiële wijkgrenzen te voldoen. Soms spreken we van buurten, eigenlijk een deel van een 'wijk'.

Een startkans kan een specifieke wijk zijn, of een categorie van vergelijkbare woningen, met hetzelfde bouwjaar, verspreid over meerdere wijken. Een startkans kan ook een onderzoek zijn naar een bepaalde oplossing zoals warmte uit de Kromme Rijn of het ontzorgen van inwoners via een slim en aantrekkelijk aanbod.

1.4. Landelijke ambities

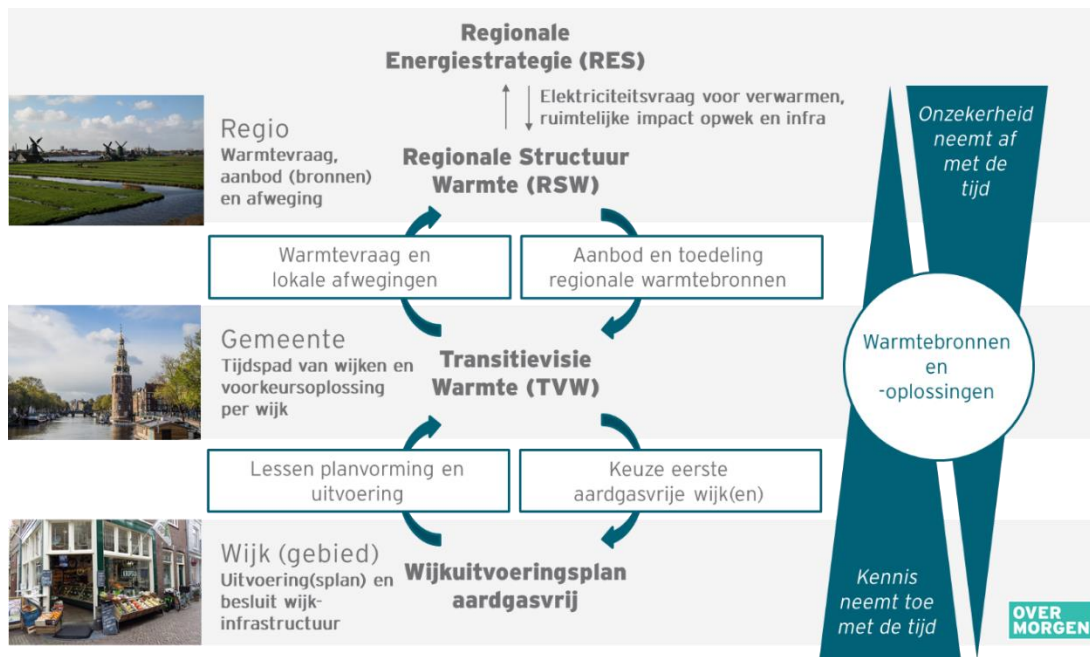
In lijn met de Parijse klimaatdoelen hebben we ook in Nederland in de vorm van het Klimaatakkoord afspraken gemaakt over de reductie van CO₂-emissies. Om die afspraken na te komen is een forse inspanning op energiebesparing en het gebruik van alternatieve energiebronnen nodig.

Het verwarmen met aardgas zorgt voor meer dan twee derde van de CO₂-uitstoot van gebouwen in Nederland. Bovendien betekent het gebruik van aardgas een onwenselijke afhankelijkheid van aardgas uit Groningen of gas uit het buitenland. Landelijk is daarom de opgave geformuleerd dat 1,5 miljoen woningen (ongeveer 20 procent) in 2030 verduurzaamd moet zijn, om tot een volledig aardgasvrije gebouwde omgeving te komen in 2050.

De Transitievisie Warmte (TVW) omschrijft maar een deel van de opgave in de energietransitie. Hieronder wordt de TVW toegelicht in relatie tot de andere plannen uit het Klimaatakkoord die een rol spelen op zowel gemeentelijk en regionaal niveau. Gemeenten hebben een belangrijke rol in de uitvoering van het nationale Klimaatakkoord. De uitwerking van plannen uit het Klimaatakkoord vindt plaats op drie niveaus:

1. Regionaal wordt er in de regio U16 gewerkt aan de **Regionale Energie Strategie (RES)**. Naast afspraken over opwek van groene stroom, maken we in deze strategie ook afspraken over de mate waarin woningen worden verduurzaamd. Het is immers nodig dat de totale vraag naar duurzame warmte én stroom wordt verlaagd. We hebben de aanwezige duurzame warmtebronnen in de regio in kaart gebracht en maken zo nodig afspraken over de verdeling van bovenlokale warmtebronnen.
2. Deze **Transitievisie Warmte (TVW)** beschrijft hoe we als gemeente onze warmtevraag op een aardgasvrije en duurzame manier kunnen gaan invullen, waarbij we de voorlopige resultaten uit de RES meenemen.
3. Voor wijken die we in deze TVW als startwijken selecteren, zullen we vervolgens op wijkniveau een concreet **wijkuitvoeringsplan** opstellen. Daarbij worden de bewoners en andere gebouw eigenaren betrokken. Startkansen kunnen ook buurtsolatieplannen, plannen voor een bedrijventerrein of onderzoeken naar een duurzame warmteoplossing zijn.

De volgende figuur laat de samenhang tussen deze plannen zien.



Figuur 1 Samenhang RES, Warmtevisie en wijkuitvoeringsplan

Landelijke ontwikkelingen aardgasvrije wijken

De transitie naar aardgasvrij is een proces van uitproberen, leren en opschalen. Het Rijk ziet dat we versneld moeten gaan starten in de eerste wijken om dit proces in gang te zetten en heeft daarom de regeling “Grootschalige Proeftuinen Aardgasvrij” in het leven geroepen die ondersteuning biedt aan wijken waar concrete stappen naar aardgasvrij worden gezet. In 2018 zijn de eerste 27 wijken bekend gemaakt, en oktober 2020 zijn de volgende 19 wijken van start gegaan. De praktijkervaring die sinds 2018 in de proeftuinen wordt opgedaan biedt nu al heel veel lessen over de overstap naar aardgasvrije wijken. De proeftuinen bevestigen dat de overstap erg complex is, maar nog steeds wordt in de meeste wijken samen met bewoners concrete voortgang geboekt¹. De verwachting is dat een volgende ronde van proefprojecten zich zal richten op belangrijke tussenstappen naar aardgasvrij zoals via buurtisolatie.

Landelijke financiële regelingen

De overstap naar een aardgasvrije manier van verwarmen vraagt om investeringen. De rijksoverheid werkt aan verschillende instrumenten om een betaalbare overstap mogelijk te maken. Bijvoorbeeld door de gemiddelde kosten voor energie via de energiebelasting te verlagen, door subsidies te geven en nieuwe aantrekkelijke financieringsmogelijkheden te ontwikkelen. Nog niet alles is op orde, dat kost tijd. Als gemeente houden we de landelijke ontwikkelingen in de gaten, want we vinden het belangrijk dat de overstap naar aardgasvrij haalbaar en betaalbaar is voor iedereen. We informeren onze inwoners over welke regelingen er beschikbaar zijn.

Landelijke regelgeving

Nieuwbouw is altijd aardgasvrij. Sinds 1 juli 2018 is de aansluitplicht van aardgas voor netbeheerders voor de nieuwbouw afgeschaft. Tot slot wordt er gewerkt aan juridische kaders via de Omgevingswet en de Wet Collectieve Warmtevoorziening. Die laatste wordt in 2022 verwacht, en heeft invloed op de manier waarop we in Nederland warmtenetten organiseren en de rol die gemeenten en initiatieven

¹ Kijk voor meer informatie over de proeftuinen op www.aardgasvrijewijken.nl

daarin kunnen spelen. Op dit moment kan een gemeente bewoners nog niet verplichten om van het aardgas af te gaan.

1.5. Lokale ambities

Bunnik wil een gemeente zijn waar mensen met plezier wonen, werken en recreëren. Niet alleen nu, ook volgend jaar en alle jaren daarna. De gemeenteraad heeft de ambitie vastgesteld om in 2040 klimaatneutraal te zijn. Ook zette het college in op 10 procent duurzame energie opwekken en 10 procent energie besparen in de periode 2018-2022. Om deze doelstellingen te halen focust de gemeente zich zowel op het bevorderen van duurzame energieproductie (zoals zonne- en windenergie) als op het besparen van energie. Daarvoor is het nodig om de bewustwording over ons energieverbruik vergroten.

Individuele woningeigenaren kunnen nu ook al aan de slag. Er is een regionaal online energieloket, Jouw Huis Slimmer, met info over duurzaam (ver)bouwen, financieringsmogelijkheden en doorverwijzingen naar lokale leveranciers. Daarnaast is de Energiecoöperatie Bunnik een onafhankelijk initiatief van en voor inwoners van Bunnik, Odiijk en Werkhoven. Zij adviseren over energiezuinig wonen inclusief woningopnames en warmtescans en participeren in initiatieven voor grootschalige opwek. Ook zijn er diverse commerciële energieadviseurs in de regio.

In deze Transitievisie willen we kijken hoe we kunnen versnellen en doorstappen van verduurzaming van individuele (verspreide) woningen naar alle woningen in een buurt zodat op een dag de aardgaskraan dicht kan per groep woningen of per bedrijventerrein.

Zoals gezegd wil Nederland in 2050 gestopt zijn met het gebruik van aardgas. Onze Bunnikse doelstelling om in 2040 energieneutraal te zijn, is ambitieus waar het gaat om aardgasvrij. Op dit moment, in deze eerste Transitievisie (2021), is het onzeker of we in 2040 al helemaal zonder aardgas kunnen wonen en werken. Om het tussendoel van 30% in 2030 te halen moet ongeveer de helft van alle eigenaren van gebouwen daar flinke stappen voor nemen. In Bijlage 10 vindt u de berekeningen.

De gemeente doet wat zij kan door te informeren, te onderzoeken, te adviseren, met concrete aanbiedingen in buurtpilots te ontzorgen waar mogelijk. Ondanks landelijke financiële regelingen en organisatorische constructies samen met marktpartijen, zullen investeringen toch voor een het grootste deel gedragen moeten worden door alle gebouweigenaren.

In het concluderende hoofdstuk 6 leggen wij de relatie tussen deze Transitievisie en de haalbaarheid van onze aardgas- & klimaatdoelen in 2030, 2040 en 2050.

1.6. Wie hebben er meegedacht?

We willen een Transitievisie Warmte die rekening houdt met de eigenschappen van de dorpen en wijken in gemeente Bunnik en met de mensen die er wonen en werken. We kunnen als gemeente de warmtetransitie ten slotte niet zelf realiseren. Uiteindelijk heeft de warmtetransitie impact op alle gebouweigenaren en bewoners. Daarom zijn zij betrokken bij de TVW en worden ze nog intensiever betrokken in de plannen voor hun wijk.

Projectgroep

We werken samen met belangrijke partners die een rol spelen in de transitie. Zo kunnen we de planningen afstemmen, schaalgrootte behalen, leren van elkaar en de transitie versnellen. Deze Transitievisie Warmte is opgesteld met input van een brede groep met betrokkenen, verenigd in een projectgroep. Hierin zaten vertegenwoordigers van netbeheerder Stedin, Energie Coöperatie Bunnik, woningcorporaties Portaal, Lekstede Wonen en SSH. Ook hebben medewerkers van de gemeente deelgenomen met kennis van de openbare ruimte, wonen en communicatie.

Inwoners en ondernemers

Inwoners en ondernemers uit Bunnik, Odijk, Werkhoven en het buitengebied zijn tijdens het opstellen van de TVW op verschillende momenten betrokken. In het voorjaar van 2020 hebben 204 mensen hun kijk op de warmtetransitie gegeven door middel van een enquête. De uitkomsten hiervan zijn opgenomen in bijlage 1. Op 15 juli en op 23 november 2020 kwam de gemeentelijke Denktank (geïnteresseerde inwoners) bij elkaar. Zij hebben zich gebogen over de uitgangspunten en beslisriteria van de TVW, en vervolgens feedback gegeven op een concept van deze TVW. Op 2 november 2020 hebben 60 huishoudens deelgenomen aan de online gespreksavond over deze visie.

Gemeenteraad

De gemeenteraad is op 24 september 2020 in een informele sessie meegenomen in het proces en de uitgangspunten, en heeft op 1 februari 2021 gereageerd op een vergaand concept van de TVW. De inbreng van de gemeenteraad is verwerkt in deze visie en staat beschreven in het afzonderlijke Participatieverslag.

Kromme Rijn gemeenten

We hebben deze Transitievisie Warmte opgesteld in een parallel traject met de andere Kromme Rijn gemeenten (Houten, Utrechtse Heuvelrug en Wijk bij Duurstede). In het proces hebben we van elkaar geleerd, kansen buiten de gemeentegrenzen herkend en ervaringen gedeeld.

1.7. Leeswijzer

In deze Transitievisie Warmte behandelen we eerst in hoofdstuk 2 de gezamenlijke uitgangspunten waarop deze visie gebaseerd is. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de stappen in de transitie naar aardgasvrij toegelicht en beschrijven we oplossingen voor het aardgasvrij maken van woningen, wijken en bedrijventerreinen. In hoofdstuk 4 gaan we in op de mogelijkheden en logische tussenstappen in gemeente Bunnik en zoomen we in op de wijken waar we de komende jaren van start willen gaan met de warmtetransitie. Hoofdstuk 5 over de uitvoering na vaststelling van de visie: de manier waarop we dit gaan organiseren en welke stappen we zetten om de warmtetransitie in Bunnik, Odijk en Werkhoven verder vorm te geven. Hoofdstuk 6 bieden enkele woorden tot slot.

Diverse bijlagen binnen dit visiedocument geven achtergrondinformatie. Het Participatieverslag is een losstaande bijlage buiten de visie.

Noot: Bijlage 10 geeft belangrijke berekeningen voor op welke wijze het mogelijk zou zijn om 30% aardgas te besparen op al het wonen en werken in onze gemeente.

Hoofdstuk 2: Gezamenlijke uitgangspunten

De gemeentelijke werkgroep heeft met inbreng van de bewonersdenktank en de bewonersenquête gezamenlijke uitgangspunten opgesteld. Dit zijn principes om de warmtetransitie in Bunnik, Odijk en Werkhoven tot een succes te maken. Deze principes laten we duidelijk terugkomen in de Transitievisie Warmte. Op die manier wordt er zoveel mogelijk aangesloten bij de wensen en verwachtingen van bewoners en betrokken partijen.

1. Aandacht voor gezamenlijke belangen

Bij het opstellen van de TVW is er aandacht voor de gezamenlijke belangen van de betrokken partijen en streven we ernaar om de verschillende doelgroepen zoveel mogelijk te betrekken. Iedereen heeft de kans om mee te denken op verschillende manieren en momenten in het proces. Zo streven we ernaar dat bewoners en andere stakeholders zich zoveel als mogelijk herkennen in de uitkomsten. Het is ook belangrijk dat belanghebbenden zich realiseren dat hun eigen inbreng en verantwoordelijkheid bijdraagt aan het succes van de TVW. De ervaring leert dat bij het opstellen van wijkuitvoeringsplannen meer inwoners betrokken zijn, de plannen worden dan immers concreter.

2. Er is ruimte voor eigen initiatief

De TVW is duidelijk over wat de warmtetransitie inhoudt en wat de richting per wijk is in de gemeente Bunnik. Maar in de TVW worden de uiteindelijke keuzes nog niet gemaakt. Uit de enquête komt naar voren dat bewoners en bedrijven graag zelf keuzes willen maken. De werkgroep geeft bovendien aan dat er ruimte moet zijn voor koplopers die zelf initiatief nemen. Dit kunnen bewoners zijn die alvast willen starten met isoleren en bereid zijn om een investering te doen, of groepen bewoners of bedrijven die gezamenlijk aan de slag willen. De TVW moet een richtinggevend kader bieden waarbinnen dit eigen initiatief mogelijk is en zelfs wordt aangemoedigd. De maatregelen die gebouw-eigenaren nemen moeten no-regret zijn. Dat betekent dat de maatregelen altijd goed zijn, onafhankelijk van de (op een later moment) gekozen warmteoplossing.

3. We bieden richting en durven te starten

De TVW is een richtinggevende visie met realistische doelstellingen voor zowel de kortere termijn (2030) als de langere termijn (2040 en verder). Het document is niet in beton gegoten en moet de flexibiliteit bieden om stapsgewijs te leren en evalueren. We kunnen niet wachten tot alle onzekerheden in de warmtetransitie zijn weggenomen. We willen werk maken van onze duurzaamheidsdoelstellingen en leren door te starten. De werkgroep geeft het belang aan dat de TVW voor iedereen handvatten biedt om de eerste stappen naar aardgasvrij te zetten, wijkgericht of individueel. Daarbij wordt isoleren gezien als een hele belangrijke stap voor de oudere woningen in gemeente Bunnik. Bewoners laten hiervoor bereidheid zien. Meer dan de helft van de respondenten op de enquête heeft al zelf de keuze gemaakt om de woning extra te isoleren. Aan de inwonersavond deden veel mensen mee die al veel geïsoleerd hebben of in een nieuwer huis wonen. Zij zijn juist op zoek naar een passende vervolgstap richting een aardgasvrije of hybride installatie.

4. We focussen op betaalbare oplossingen

Betaalbaarheid is voor inwoners een zeer belangrijk vraagstuk, dit beeld werd bevestigd door de enquête. Bij de keuzes voor aardgasvrije oplossingen in de TVW hebben de oplossingen met de laagste maatschappelijke kosten voorrang, dit is landelijk bepaald in het Klimaatakkoord. Het Klimaatakkoord heeft bovendien woonlastenneutraliteit als uitgangspunt. Dit betekent dat woonlasten met het alternatief vergelijkbaar zijn met de situatie op aardgas. In de fase van een wijkuitvoeringsplan is het van belang om de kosten van deze oplossingen inzichtelijk te maken voor inwoners (huurders en eigenaren) en ondernemers.

5. Planningen sluiten zoveel mogelijk op elkaar aan

Bij de fasering van de wijken in de TVW creëren we zoveel mogelijk gelijktijdigheid van werkzaamheden. Voorbeelden zijn vervanging van het riool en herinrichting van een straat. Hiermee ontstaat efficiëntie en schaalvoordeel. Door gebruik te maken van natuurlijke momenten worden oplossingen zo betaalbaar mogelijk. Een toegevoegde waarde is ook dat de overlast voor de omgeving tot een minimum wordt beperkt. In de visie is ook aandacht voor de koppeling met andere opgaven zoals klimaatadaptatie of sociale verbetering.

Koppeling van werkzaamheden moet wel praktisch haalbaar zijn. Helaas is er in grote delen van Bunnik en Odijk sprake van verouderde gasleidingen. Deze worden in de komende jaren vervangen. De meeste woningen zijn er namelijk niet klaar voor om direct van het aardgas af te gaan. Een belangrijk deel van de woningen in de gemeente zal dus in 2030 van nieuwe aardgasleidingen zijn voorzien. Omdat veel wijken in tussenstappen naar aardgasvrij zullen gaan, hoeft dit geen probleem te zijn.

6. Duurzame koude in de zomer waar dit kan

Naast bovenstaande 5 punten genoemd door de stakeholders, voegen we als gemeente als zesde aandachtspunt duurzame koeling van woningen en bedrijfsgebouwen toe. De noodzaak om te koelen neemt sterk toe vanwege de warmere zomers, de extra isolatie en het feit dat mensen steeds meer thuis werken. Redenen om te koelen zijn niet alleen wooncomfort en arbeidsproductiviteit maar is zeker ook gezondheid. Koeling is daarom voor kwetsbare doelgroepen van extra belang. Vaak wordt er qua gezondheid op ouderen gericht. Uit onderzoek blijkt dat ook juist jongeren veel last ervaren van te warme zomers.

De mogelijkheden om te koelen zijn onder andere:

- buitenzonwering en zonwerend glas
- schaduw van bomen buiten, groen dak, groene tuin
- ventilatie in de nacht (actief of via ramen open)
- met koude lucht of koud water (bodem warmtewisselaars en Warmte Koude Opslag)

Voor nieuwbouw is het verstandig meteen een goed ontwerp te maken voor de warme zomers. Maar ook als we de woningen verduurzamen, is het verstandig de mogelijkheden voor koeling mee te nemen. Want anders is de kans groot dat nog veel meer mensen investeren in ventilatoren en airco's. Het stroomverbruik neemt met een airco gemiddeld 400-450 kWh/jaar toe en bovendien wordt het dan ook buiten warmer.

Hoofdstuk 3: De warmtetransitie in gemeente Bunnik

In dit hoofdstuk gaan we in op de verandering naar een aardgasvrije gemeente. Eerst kijken we naar de opgave waar we als gemeente voor staan. Vervolgens benoemen we welke stappen nodig zijn om de transitie naar een aardgasvrije gemeente te doorlopen: wat moeten we doen om al onze gebouwen zonder aardgas van warmte en warm water te voorzien?

3.1 De huidige situatie in Bunnik, Odijk en Werkhoven

De gemeente Bunnik kent ongeveer 6.400 woningen, waarvan ongeveer 5.400 eengezinswoningen. Daarnaast bevinden zich er nog zo'n 1.300 andere panden, zoals bedrijfspanden. Circa 15 procent van de panden is in het bezit van Portaal. Hiernaast hebben de SSH, Habion en Lekstede Wonen enkele tientallen panden verspreid over de gemeente. Sociale woningbouw maakt daarmee een relatief klein aantal van de totale woningvoorraad uit in deze gemeente.

De meeste woningen en andere gebouwen maken op dit moment nog gebruik van aardgas om te verwarmen, voor warm tapwater en om op te koken. Tabel 1 laat zien hoe aardgas op dit moment in de woningen van Bunnik, Odijk en Werkhoven wordt gebruikt.

	Het grootste deel van onze woningvoorraad heeft een CV-ketel voor de verwarming. Een particulier huishouden in de gemeente Bunnik verbruikte in 2018 gemiddeld 1525 m ³ aardgas per jaar en heeft een warmtevraag van gemiddeld 85 kWh/m ² . Het gasverbruik verschilt per huishouden en is afhankelijk van het soort huis, het bouwjaar, de mate van isolatie en het gebruikersgedrag.
	De CV-ketel kan water tot ongeveer 90°C verwarmen, dat vervolgens door de radiatoren stroomt en onze huizen verwarmt. Met deze temperatuur kunnen ook slecht geïsoleerde huizen verwarmd worden.
	Ongeveer 80 procent van het aardgas in een woning wordt gebruikt voor het verwarmen van de woning.
	Bijna 20 procent wordt gebruikt voor warm water, met name douchen.
	Voor koken wordt maar een heel klein deel van het aardgas gebruikt, minder dan 5% procent.

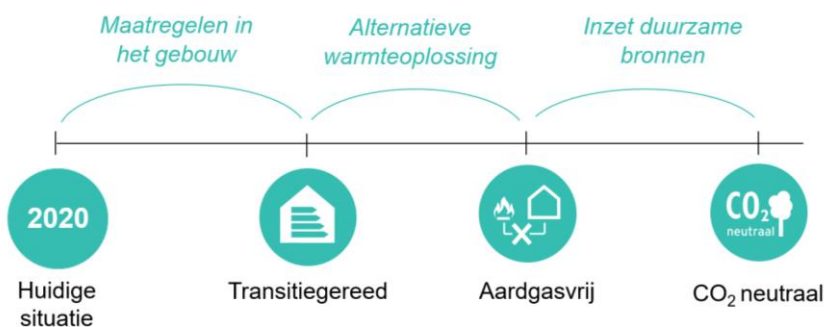
Tabel 1 De huidige situatie

3.2 Naar aardgasvrij in drie stappen

Om de stap naar aardgasvrij te maken, moeten we op zoek naar alternatieve oplossingen. Helaas kunnen we in de meeste gevallen niet simpelweg aardgas één op één vervangen door een andere brandstof. Er is meer nodig om gebouwen duurzaam en comfortabel te verwarmen. We onderscheiden drie stappen, zoals figuur 2 laat zien.

1. **Maatregelen in het gebouw.** Voor alle oplossingen geldt: wat je niet gebruikt, hoeft je ook niet op te wekken. In sommige gevallen zijn bepaalde maatregelen niet alleen wenselijk, maar noodzakelijk om je woning comfortabel zonder aardgas te kunnen verwarmen.

2. **Alternatieve warmteoplossing.** Er zijn drie infrastructures die in een wijk kunnen liggen om de verwarming van woningen zonder aardgas mogelijk te maken: een warmtenet, een elektriciteitsnet en een aardgasvrij gasnet. Een hybride warmteoplossing (combinatie van oplossingen) is ook mogelijk.
3. **Inzet duurzame bronnen.** De inzet van duurzame bronnen voor het opwekken van warmte en elektriciteit of de productie van duurzaam gas moet ervoor zorgen dat er geen fossiele energie zoals aardgas meer nodig is om onze huizen te verwarmen. Het opwekken van groene stroom maakt geen deel uit van de Transitievisie Warmte. Hiervoor is afzonderlijk beleid en er zijn afspraken gemaakt hoeveel groene stroom de gemeenten in de regio gezamenlijk opwekken.



Figuur 2 stappen naar een duurzame en aardgasvrije warmtevoorziening in de gebouwde omgeving

De stappen worden hieronder één voor één uitgelegd.

Stap 1: Maatregelen in het gebouw

Betere isolatie en de overstap naar elektrisch koken zijn altijd goed. Deze energiebesparende maatregelen beperken de warmtevraag in de woning en zijn essentieel in de energietransitie. Energiebesparing kan worden bereikt door een combinatie van de volgende maatregelen:

- Isolatie van de vloer, gevel, glas en/of het dak
- Het dichtten van kieren
- Efficiënt ventileren

Isolatie verbetert het wooncomfort, verlaagt de energierekening en zorgt voor minder CO₂-uitstoot. Daarnaast is het voor veel woningen een voorwaarde om later de overstap naar een aardgasvrije warmteoplossing te kunnen maken. We noemen dat ook wel “aardgasvrij-ready”. Als een warmtepomp als alternatieve warmteoplossing in beeld is (all electric), dan is extra isolatie bij woningen gebouwd voor 1990 vrijwel zeker nodig. Dat is om te voorkomen dat heel veel extra groene stroom moet worden opgewekt, maar ook om het gebouw warm genoeg te krijgen. Ook voor aansluiting op een warmtenet is vaak extra isolatie nodig voor oude en slechter geïsoleerde woningen.

Daarnaast zullen alle huishoudens over moeten stappen op elektrisch koken (inductie) en zullen in sommige gevallen ook de bestaande radiatoren of de gehele bestaande verwarmingsinstallatie vervangen moeten worden om op een lagere temperatuur te gaan verwarmen. Tot slot kan een betere kierdichting ertoe leiden dat mechanische ventilatie (liefst met warmteterugwinning) noodzakelijk is voor een gezond binnenklimaat. Ongeacht de gekozen oplossing kan elke gebouweigenaar aan de slag met isoleren. Bijlage 1 gaat verder in op isolatie.

Wanneer is uw woning transitiegereed? In bijlage 1 staan isolatiemaatregelen benoemd voor woningen met verschillende bouwjaren. Dat geeft een richting. Uiteraard is dit algemeen geldende informatie. De situatie kan voor een individuele woning verschillen. Als u over wilt stappen op lagere temperatuur verwarming dan heeft u wellicht ook een ander warmte-afgiftesysteem nodig (andere radiatoren of vloerverwarming). Om te testen of uw woning klaar is voor een warmtepomp kunt u in de winter uw afgifte-temperatuur van de verwarmingsinstallatie op 50 graden zetten en voelen of uw woning voldoende warm blijft.

Stap 2: Alternatieve warmteoplossingen

Bijna alle gebouwen in de gemeente Bunnik zijn aangesloten op een gasnet voor verwarming. Omdat we hebben afgesproken in de toekomst geen aardgas meer te gebruiken voor onze warmtevoorziening, is de verwachting dat het gasnet op veel plekken in de gemeente uiteindelijk zal verdwijnen. Hier zijn ook uitzonderingen op. Waar nieuwe aardgasleidingen liggen, en in gebieden waar de transitie naar aardgasvrij erg lastig is (zoals oude woningen in buitengebied) blijft voorlopig de aardgasleiding liggen. Op de langere termijn is er wellicht meer groen (bio)gas of groene waterstof voor handen dan nu wordt verwacht.

De alternatieven voor aardgas verschillen in de temperatuur waarmee de woning wordt verwarmd. De vuistregel daarbij is: hoe lager de temperatuur van de warmte waarmee je een huis verwarmt, hoe meer je de woning moet isoleren (stap 1). De meest geschikte infrastructuur en warmte-oplossing is afhankelijk van de eigenschappen van gebouw en gebied. Diverse factoren spelen hierbij een rol, zoals bouwjaar, gebouwtype, gebouwfunctie, bebouwingsdichtheid, het eigendom, de schaal en de beschikbaarheid van bronnen.

Er is (minimaal) één van de volgende energie-infrastructuren in de wijk nodig voor een duurzame warmteoplossing: een elektriciteitsnet, een warmtenet (midden- of lage temperatuur), een bronnet of een groen-gasnet. In de analysefase zijn uiteindelijk vijf warmteopties meegewogen die, op basis van de huidige stand van de techniek, in beeld zijn voor het maken van de overstap naar aardgasvrij:

1. Middentemperatuur warmtenetten: collectieve warmtevoorziening in de vorm van een middentemperatuur warmtenet, waarbij warm water met een temperatuur van 50 tot maximaal 70 graden aangevoerd wordt tot bij het gebouw of de woning.
2. Lage temperatuur warmtenetten: collectieve warmtevoorziening in de vorm van een lage temperatuur warmtenet, waarbij warm water met een temperatuur van 30 tot maximaal 50 graden aangevoerd wordt tot het gebouw of de woning.
3. All electric: verwarmen en koken met gebruik van elektriciteit (vaak combi met warmtepomp)
4. Lokale bronnetten: lokale kleinschalige (collectieve) warmtevoorziening in de vorm van een zeer lage temperatuur bronnet. In het gebouw is een warmtepomp nodig voor verwarming. Het aangevoerde water kan ook gebruikt worden voor koeling. In deze visie benoemen we deze optie vooral voor bedrijventerreinen. Dit zou ook voor woningen mogelijk kunnen zijn.
5. Groen-gasnet in combinatie met hybride oplossingen: een gasinfrastructuur gevoed met duurzaam gas eventueel in combinatie met een elektrische warmtepomp.

In bijlage 3 worden deze warmteoplossingen verder toegelicht.

Tijdelijke hybride oplossingen

Soms is een overgangsfase op weg naar aardgasvrij verstandig. Er zijn diverse hybride oplossingen zoals elektrisch verwarmen met een warmtepomp aangevuld met aardgas, zoals beschreven in de tekstbox.

Hybride warmtepompen

De hybride warmtepomp is een combinatie van een warmtepomp met een gasketel. Deze techniek verlaagt het gasverbruik van een woning of gebouw. Deze warmtepomp gebruikt een warmtebron en elektriciteit voor het opwekken van warmte. Er wordt gebruik gemaakt van gas op zeer koude dagen en voor warm tapwater. Er zijn verschillende typen hybride warmtepompen op de markt, waarbij de bronnen variëren tussen buitenlucht, ventilatietourlucht of zonnewarmte.

Een voordeel van een hybride systeem ten opzichte van een all-electric oplossing is dat er geen aanpassingen nodig zijn aan het elektriciteitsnet. Voor de piekbelasting maakt het systeem namelijk gebruik van gas. Bovendien hoeven de radiatoren niet worden te vervangen naar een lage temperatuur afgiftesysteem. Een nadeel is dat het gebouw nog steeds afhankelijk is van aardgas. Het systeem is op de langere termijn geen oplossing voor alle wijken, want er komt waarschijnlijk niet voldoende duurzaam gas beschikbaar om het aardgas te vervangen. Voor een optimale werking moet de woning of het gebouw aan een aantal voorwaarden voldoen. Denk daarbij aan spouwisolatie, minimaal HR glas, een geïsoleerde begane grondvloer en bij voorkeur ook dak- of zoldervloerisolatie.

In wijken waar niet gestart wordt met de transitie naar een bronnet of een warmtenet is een wijkaanpak met hybride warmtepompen kansrijk. Bij woningen kan gemiddeld circa 70 procent gas bespaard worden door de inzet van een hybride warmtepomp in combinatie met goede isolatiemaatregelen. Uiteraard gaan de gebouwen wel meer elektriciteit gebruiken.

Maatwerk

Er ligt niet altijd voor de gehele wijk een pasklare warmteoplossing klaar. Wijken met veel divers vastgoed, zoals bedrijventerreinen, vragen mogelijk om een combinatie van oplossingen. In dat geval moeten we maatwerk leveren en zullen we bij verdere verkenning van de wijk op lokaal niveau (bijvoorbeeld straatniveau) de meest passende oplossingen gezocht worden.

Stap 3: Inzet op duurzame bronnen

Om volledig CO₂ neutraal te worden, moeten we alle energie (die we na het treffen van de energiebesparende maatregelen nog verbruiken) met duurzame bronnen opwekken. Bij iedere energie-infrastructuur (elektriciteitsnet, warmtenet, en gasnet) horen andere bronnen en andere installaties in de woning. De transitie naar volledig duurzame bronnen zal daarom verschillen per energie-infrastructuur:

- Bij warmtenetwerken zal de warmte uit duurzame bronnen komen, zoals geothermie, bodemwarmte, aquathermie of zonthermie. Ook een combinatie van bijvoorbeeld warmte uit oppervlaktewater en bodemwarmte, gebruik makend van een Warmte Koude Opslag (WKO) is mogelijk.
- Voor het elektriciteitsnetwerk: elektriciteit zal in 2050 niet meer uit gas- of kolencentrales komen, maar moet volledig duurzaam opgewekt worden, vooral met wind- en zonne-energie.
- Daar waar het gasnet blijft liggen zal aardgas worden vervangen door een klimaatneutraal alternatief, bijvoorbeeld groen (bio)gas of mogelijk op termijn groene waterstof. De komende periode is daar nog maar zeer weinig van beschikbaar.

In bijlage 4 zijn de mogelijke bronnen die horen bij de verschillende warmteoplossingen in meer detail beschreven. Op basis van het huidige inzicht is geen enkele bron in voldoende mate beschikbaar om

het geheel van Bunnik, Odijk en Werkhoven van duurzame warmte te voorzien. Een mix van diverse duurzame bronnen zal nodig zijn.

Bronnenonderzoek U16

De gemeente Bunnik werkt voor de Regionale Energiestrategie (RES) samen met 15 omliggende gemeenten in de Provincie Utrecht². De U16 heeft onderzocht welke duurzame warmtebronnen beschikbaar zijn voor warmtenetten.

Tabel 2 laat de resultaten voor de gemeente Bunnik zien. We zien dat thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) in combinatie met warmtepompen en WKO (warmte koude opslag in de bodem) een kansrijke warmtebron kan zijn. Deze techniek kan op grote schaal (duizenden woningen), maar ook op kleinere schaal worden toegepast (enkele tientallen of honderden woningen). Een aandachtspunt hierbij is dat er in een groot deel van de kern Bunnik een zogenaamd grondwaterbeschermingsgebied is, waar bodemsystemen als WKO niet toegestaan zijn. In het volgende hoofdstuk gaan we hier verder op in.

Een andere mogelijke bron is restwarmte van Vrumona. Vrumona loost nu warm water (op sommige dagen tot 30 graden) op het riool. Door verduurzamingsmaatregelen van het bedrijf is de verwachting dat de resttemperatuur en het debiet (hoeveelheid water per jaar) lager worden. Toch kan dit nog steeds een interessante warmtebron zijn. Een andere interessante bron vormt de rioolwaterzuivering (RWZI). Hoogheemraadschap HDSR schat in dat de huidige zuivering zo'n 425 WEQ (woningequivalenten) aan warmte kan leveren. De toekomst van deze RWZI is op het moment echter onzeker. De strategische keuzes van HDSR zullen de kansrijkheid van deze warmtebron bepalen. Dit wordt op zijn vroegst in 2023 duidelijk.

Collectieve warmtebron	Vermogen (als de bron gerealiseerd kan worden)	Zekerheid	Kosten	Conclusie
Ondiepe geothermie (250-1000m)	Hoog	Voorlopig Laag	Laag	Voorlopig niet mogelijk tenzij inzichten wijzigen
Diepe (1-4 km) of ultradiepe (4-6 km) geothermie	Hoog	Voorlopig zeer laag	Laag	Voorlopig niet mogelijk tenzij inzichten wijzigen
Oppervlaktewater (TEO) in combinatie met WKO	Hoog	Redelijk	Gemiddeld	Kansrijke warmtebron, WKO in delen Bunnik onmogelijk vanwege grondwaterbeschermingsgebied
Biomassa (hout, knip & snoei afval, pellets)	Geen beschikbaarheid biomassa	Redelijk	Gemiddeld	Niet mogelijk
Restwarmte	Vrumona, redelijk	Redelijk tot hoog	Laag	Kansrijke bron, afhankelijk van verduurzaming
Zonthermie op veld Zonthermie op groot dak	Hoog Beperkt	Redelijk Redelijk tot laag	Hoog Hoog	Te duur; alleen denkbaar voor buitengebied
Warmte uit riool of drinkwater	Redelijk (RWZI Bunnik)	Laag (toekomst RWZI onzeker)	Laag	Alleen als RWZI blijft, redelijke potentie

Tabel 2 beschikbaarheid duurzame warmtebronnen gemeente Bunnik (informatie afkomstig uit de RES)

² Dit is de U-16 samenwerking waarmee de Regionale Energie Strategie (RES) en Regionale Structuur Warmte (RSW) wordt opgesteld. Onderzoek uitgevoerd door Greenvis.

Hitte, warmteoverlast en koudevraag

Naast aardgasvrije verwarming, zal ook koeling een steeds belangrijkere rol gaan spelen in de gebouwde omgeving. Door klimaatverandering zullen er steeds intensere hittegolven komen. Dit kan zorgen voor warmteoverlast oftewel 'hittestress' in woningen. Dit effect wordt versterkt door isolatie. Goed geïsoleerde woningen houden in eerste instantie de warmte beter buiten, maar als ze eenmaal zijn opgewarmd in de zomer, kunnen ze lastiger hun warmte kwijt.

Het voorkomen van warmteoverlast kan op twee manieren:

1. Voorkomen dat gebouwen verregaand opwarmen
2. Het actief koelen van gebouwen en/of ruimten om warmte kwijt te raken.

Het voorkomen dat gebouwen verregaand opwarmen gebeurt voornamelijk met zogenaamde 'klimaatadaptieve maatregelen'. Dit zijn maatregelen waarmee je de woning aanpast aan klimaatverandering. Denk aan beschaduwing, reflectie, verdamping en ventilatie. Hiermee houd je de omgeving rond en in gebouwen koeler op warme dagen. Maatregelen kunnen zowel in gebouwen genomen worden (zonwering, groene daken) als in de omgeving (bomen, meer water in de wijk).

Het actief koelen van gebouwen kan met hoog stroomverbruik (airco's) of met laag stroomverbruik (bijvoorbeeld koeling met bodemwater). Energiezuinige opties zijn soms duurder in de aanschaf maar goedkoper in het gebruik. Slimme keuzes zijn mogelijk, zoals het alleen koelen van de werk- of slaapkamer in plaats van de hele woning.

De mate van hittestress in een gebouw hangt af van factoren zoals de functie, doelgroep, oriëntatie en mate van isolatie. Omdat hierdoor de koelbehoefte binnen een straat of wijk ook sterk kan wisselen, is het in de meeste gevallen niet verstandig om de warmte-infrastructuur in een wijk van de koelbehoefte afhankelijk te maken. Een aantal aandachtspunten en mogelijkheden voor het voorkomen van hittestress per type warmteoplossing wordt toegelicht in bijlage 4.

Hoofdstuk 4: Waar gaan we van start?

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de route naar een aardgasvrije gemeente Bunnik. We kunnen niet de hele gemeente in één keer aardgasvrij maken. Daarom willen we de komende jaren gefaseerd starten met de warmtetransitie. We hebben samen met de stakeholders uit de projectgroep startkansen bepaald en acties geformuleerd waarmee we in de periode tot 2030 aan de slag gaan.

4.1 Hoe zijn de startkansen bepaald?

In samenwerking met stakeholders en met input van bewoners zijn de “besliscriteria” opgesteld om startkansen te bepalen. Deze staan toegelicht in tabel 3. De besliscriteria hebben niet voor elke wijk hetzelfde gewicht. De ene wijk is kansrijk omdat daar weinig aanpassingen nodig zijn en de kosten laag zijn. Een andere wijk kan kansrijk zijn omdat er veel energie te besparen is en veel inwoners al betrokken zijn. Om startkansen te bepalen kijken we niet alleen naar formele wijkbegrenzingsen, maar ook naar *categorieën* van vergelijkbare woningen of gebouwen.

Het Klimaatakkoord geeft aan dat we bij het bepalen van startkansen rekening houden met de *laagste maatschappelijke kosten*³. Dat sluit aan bij de enquêteresultaten, waarin bewoners aangeven betaalbaarheid het belangrijkste te vinden bij de overstap naar aardgasvrij. Naast de laagste maatschappelijke kosten, bepalen we aan de hand van onderstaande besliscriteria of een wijk kansrijk is om op korte termijn aardgasvrij of aardgasvrij-ready te worden:

Criterium	Toelichting
Er zijn weinig aanpassingen nodig	Als er in een wijk of een categorie van vergelijkbare woningen/gebouwen een simpele en snel uitvoerbare warmteoplossing mogelijk is, is het logisch daar te starten. Op deze manier laat je snel een wijk zien die succesvol aardgasvrij is geworden en kan dienen als voorbeeldwijk. Gebouwen uit recente bouwjaren (vanaf 1990) zijn bijvoorbeeld beter geïsoleerd, waardoor het over het algemeen makkelijker en betaalbaarder is om de overstap naar aardgasvrij te maken.
Hoge mate van betrokkenheid van inwoners of organisaties	In wijken waar inwoners of organisaties positief staan tegenover de warmtetransitie en zich georganiseerd hebben, kunnen sneller stappen gezet worden en draagvlak worden behaald. Dit sluit bovendien aan bij de wens voor keuzevrijheid en eigen initiatief. Betrokkenheid en draagvlak is iets wat moet groeien naarmate de transitie in een wijk vordert en waar blijvend aan gewerkt moet worden. Wijken waar al energie-initiatieven zijn of waar sociale structuren zoals wijkverenigingen de betrokkenheid kunnen versterken krijgen voorrang in de prioritering. Wanneer wijken op andere criteria vergelijkbaar scoren, worden demografische factoren die kunnen leiden tot hogere betrokkenheid en investeringsbereidheid in een wijk meegenomen in de afweging.
Er zijn kansen om flink te verduurzamen	Starten met een wijk of categorie van vergelijkbare woningen/gebouwen waar nog veel energiebesparing mogelijk is levert zowel duurzaamheidswinst als nieuwe inzichten op. Soms is helemaal naar aardgasvrij gaan nog niet mogelijk. Maar ook stappen richting het “aardgasvrij-ready” maken van gebouwen zorgt al voor versnelling van de energietransitie, besparing op aardgas en een goed voorbeeld voor soortgelijke wijken.
Er is zicht op een duurzame, betrouwbare en uitvoerbare oplossing	De transitie naar aardgasvrij is geen doel op zich. We willen toe naar een CO ₂ -neutrale gebouwde omgeving, door te kiezen voor efficiënte, bewezen en betrouwbare alternatieven die op termijn de grootste kans bieden op een fossielvrije manier van verwarmen. Bij het kiezen van wijken om te starten kijken

³ Klimaatakkoord: Laagste maatschappelijke kosten zijn de totale kosten van de maatregelen aan de gebouwen, aan de infrastructuur en aan de bron, productie en levering van energie om een buurt aardgasvrij te maken. Daarbij worden niet alleen de investeringen, maar ook onderhoud en operationele kosten meegenomen, inclusief de energierekening van de eindgebruiker, gedurende een periode van 30 jaar. Deze kosten worden uitgedrukt in bandbreedtes. De bandbreedtes houden rekening met zaken zoals onzekerheid in het prijspeil, het benutten van natuurlijke momenten en technische varianten binnen de warmteopties.

	we daarom ook naar de leveringszekerheid van de oplossing en naar de beschikbaarheid en duurzaamheid van de bron, nu en op termijn. De nabijheid en beschikbaarheid van een warmtebron is bepalend in het geval van een collectieve oplossing. Bij een elektrische oplossing is de beschikbare capaciteit van het elektriciteitsnet van belang. We starten bovendien waar de uitvoerbaarheid van oplossingen realistisch is door rekening te houden met de impact op de fysieke ruimte en in de ondergrond en met luchtkwaliteits- en geluidsnormen.
Er kan een combinatie worden gemaakt met natuurlijke vervangingsmomenten	We geven voorrang aan locaties waar een combinatie mogelijk is met natuurlijke vervangingsmomenten of werkzaamheden, zoals vervanging of sanering van het huidige gasnet, rioolvervanging, verbouwingen of de vervanging van CV-ketels. Daarnaast kan er gekeken worden naar de koppeling met nabijgelegen nieuwbouwwijken.
Aanwezigheid van grote eigenaren	Als in een wijk grote eigenaren met veel aardgasgebruik aanwezig zijn, biedt dat kansen voor collectieve warmteoplossingen en kan er kostenvoordeel ontstaan ten opzicht van individuele oplossingen. Hierbij kan gedacht worden aan bedrijventerreinen of aan woningcorporaties, waarbij de laatste in gemeente Bunnik minder van toepassing is vanwege het zeer versnipperde corporatiebezit.

Tabel 3 Besliscriteria

Samen met de vertegenwoordigers in de projectgroep hebben wij op basis van de uitkomsten van de analyse van de laagste maatschappelijke kosten (paragraaf 4.2) en bovenstaande besliscriteria wijken en acties geselecteerd die we als kansrijk zien om de komende periode mee aan de slag te gaan.

4.2 Analyse van de maatschappelijke kosten: een gefaseerde transitie, met tussenstappen

We kijken eerst naar de transitie die we per type woning of wijk verwachten in Bunnik, Odijk en Werkhoven. Dat doen we op basis van een analyse met het Warmtetransitiemodel (bijlage 5). We hebben per postcode-5 gebied in de gemeente Bunnik bekeken welke warmteoplossing de laagste maatschappelijke kosten heeft: een warmtenet (collectieve oplossing), all-electric of hybride (individuele oplossingen). Het onderzoeksbeeld laat voor bedrijventerreinen een duidelijke voorkeursoplossing zien (bronnet). Voor woonwijken zien we een minder duidelijk beeld. Kostenverschillen tussen oplossingen zijn op veel plekken erg klein (bijlage 6). Omdat het voorkeursalternatief niet helder is, en de kosten voor het aardgasvrij maken van de wijk hoog zijn ten opzichte van de baten, ligt het realiseren van een volledig aardgasvrije woonwijk met een collectieve oplossing op korte termijn niet voor de hand. De transitie zal dus voorlopig vaak individueel en met tussenstappen verlopen. Hieronder beschrijven we de algemene transitierichting per type wijk oftewel categorie woningen. In paragraaf 4.3 beschrijven we een concrete set startkansen.

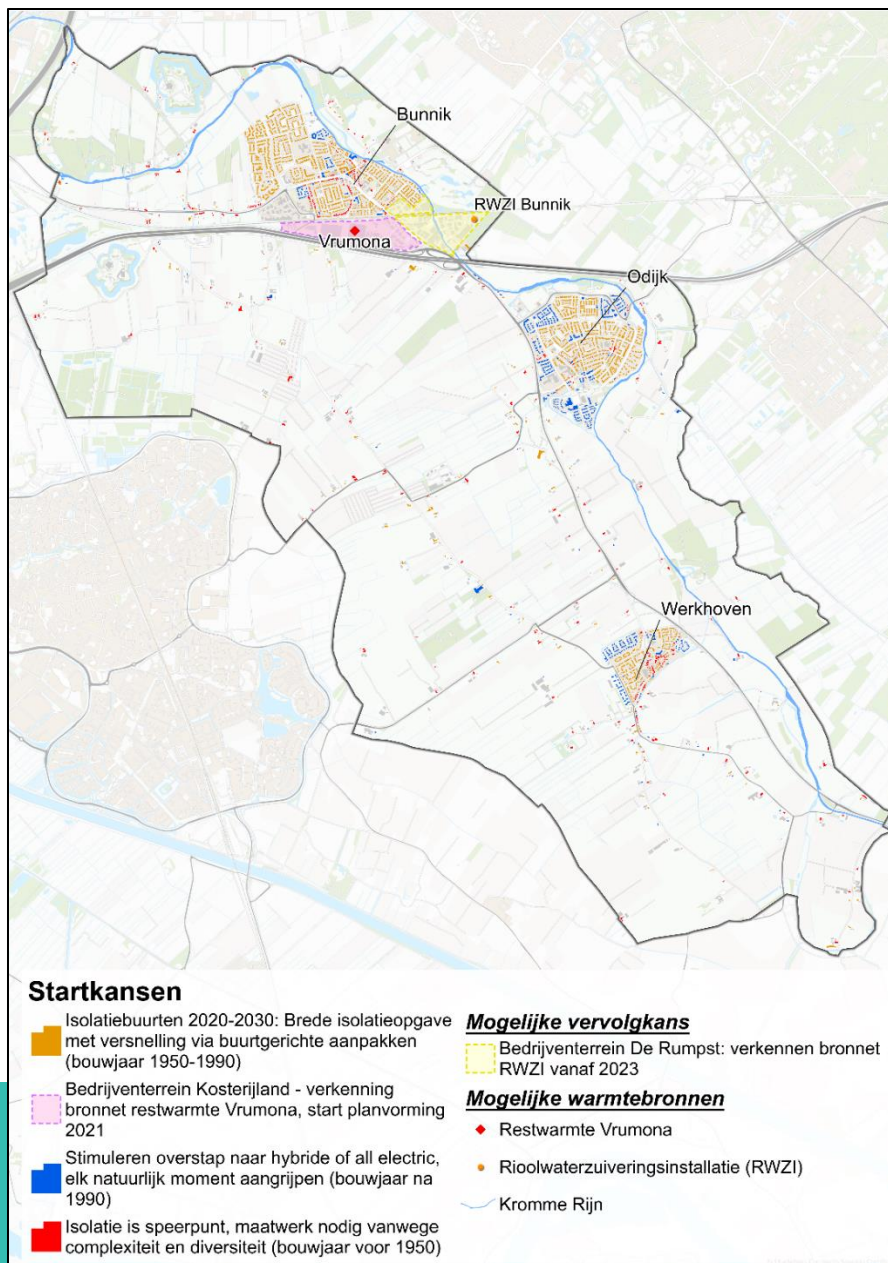
- In **woonwijken gebouwd vanaf 1990** is een all-electric oplossing uiteindelijk het meest waarschijnlijk. Aardgasvrij kan daar in één keer, of in tussenstappen bereikt worden. Een hybride oplossing kan in deze wijken een interessante tussenoplossing zijn.
- In **woonwijken gebouwd tussen 1950 en 1990** is een volledig aardgasvrije wijk op dit moment nog niet haalbaar. Ook zijn de kostenverschillen tussen een all-electric oplossing of een collectieve oplossing klein. Voor woningen in deze categorie moeten we dus op zoek naar logische tussenstappen, die de overstap naar aardgasvrij dichterbij brengen.
- Voor wijken met voornamelijk **woningen of gebouwen van voor 1950**, zoals de oude lintbebouwing in Werkhoven, is de overstap naar aardgasvrij zowel financieel als technisch nog niet haalbaar. Daar zal voorlopig het gasnet blijven liggen. Ook voor deze woningen gaan we op zoek naar tussenstappen.
- Op **bedrijventerreinen** zien we een duidelijke oplossingsrichting, namelijk een bronnet. Hier is het belangrijk om te onderzoeken of er bronnen zijn die een collectieve aanpak mogelijk maken en of er bereidheid is onder de bedrijven.

- **Nieuwbouw** wordt aardgasvrij gebouwd. Afhankelijk van de locatie, de dichtheid en het soort bouw wordt een geschikte - collectieve of een individuele - oplossing gezocht.

Uiteraard zijn er in elk gebied uitzonderingen. Er zijn woningen van voor 1990 die al vergaand geïsoleerd zijn, of nieuwe woningen gebouwd in oude wijken. Bovenstaande geldt als richtinggevend beeld. Vanuit deze transitierichting gaan we op zoek naar startkansen.

4.3 Starten met de warmtetransitie in Bunnik, Odijk en Werkhoven

In 2021 starten we met een grote inzet op isolatie, versneld via buurtgerichte aanpakken. Daarnaast willen we bijdragen aan een gebiedsgerichte aanpak op bedrijventerrein Kosterijland. Voor al voldoende geïsoleerde woningen zien we gemeentebrede startkansen voor all-electric en voor hybride oplossingen (de focus is daar op 'installeren' in plaats van op 'isoleren'). Op de kaart zijn alle losse woningen ingedeeld in 3 kleuren (rood, oranje, blauw), die aangeven welke individuele tussenstappen gemiddeld voor deze woningen mogelijk zijn. De startkansen en mogelijke vervolgmogelijkheden zijn weergegeven op de Warmtetransitiekaart in figuur 3. In bijlage 8 is voor elke woonkern een ingezoomde kaart inzichtelijk.



Figuur 3: Warmtetransitiekaart gemeente Bunnik

Aandachtspunten bij het bekijken van de Warmtetransitiekaart met startkansen

Grenzen liggen niet vast

We kiezen in de warmtetransitie voor een gebiedsgerichte aanpak, dus wijken, combinaties van wijken of juist delen van wijken staan centraal. Dit betekent natuurlijk niet dat de aanpak ophoudt bij de grens van een wijk, of dat een bewonersinitiatief altijd maar in één wijk mag plaatsvinden. De wijkgrenzen mogen daarom ook niet beperkend zijn. Ze kunnen wel helpen om richting te geven en gebruikt worden om de communicatie op te starten. De termen wijk en buurt worden door elkaar heen gebruikt, omdat beide schaalgroottes mogelijk zijn.

De route naar aardgasvrij is niet in beton gegoten

De kansen die in deze kaart zijn aangegeven, geven een richting voor de komende jaren. De warmtetransitie is een proces van ervaring opdoen en leren in de eerste wijken. Initiatief nemen en rekening houden met flexibiliteit in de uitvoering en fasering zijn daarbij belangrijk. De gemeente wil initiatieven van inwoners en bedrijven stimuleren. Het is mogelijk dat er in wijken die nu nog niet zijn aangegeven als startkans, toch al stappen worden gezet richting aardgasvrij.

Hieronder zijn de startkansen kort beschreven. We onderscheiden gebieden en acties waar we op korte termijn mee starten, en mogelijke vervolgmogelijkheden. Hierna volgt een uitgebreidere toelichting.

		Aanpak	Omvang	Starten met planvorming
1.	Isolatiebuurten – eengezinswoningen 1950-1990	Brede isolatieopgave met versnelling via buurtgerichte aanpakken. Isolatieaanpakken gericht op het aardgasvrij-ready maken van alle eengezinswoningen uit de periode 1950-1990.	+/- 4100 eengezinswoningen 1950-1990 in hele gemeente	2020-2030 (buurt voor buurt)
2.	Eengezinswoningen na 1990 en oudere maar al goed geïsoleerde woningen	Campagnematige aanpak stimuleren overstap naar hybride of all electric, elk natuurlijk moment aangrijpen	+/- 900 recente eengezinswoningen	2021 starten met ontwerp campagne
3.	Bedrijventerrein Kosterijland	Verkenning lokaal bronnet met restwarmte van Vrumona als warmtebron verwarmen omliggende utiliteitsgebouwen.	+/- 24 HA aan bedrijventerrein	2021 starten met verkenning
	Mogelijke vervolgmans			
4.	Bedrijventerrein De Rumpst	Verkenning lokaal bronnet met restwarmte uit RWZI en/of TEO uit de Kromme Rijn voor verwarmen utiliteitsgebouwen.	23 HA aan bedrijventerrein	2023
5.	Onderzoek naar warmtebronnen	Onderzoek naar de mogelijkheid voor de inzet van lokale warmtebronnen voor Bunnik, zoals de Kromme Rijn en bodemwarmte.	Nog onbekend	2021 resultaten gereed

Tabel 4 Overzicht startkansen warmtetransitie gemeente Bunnik

Gemeentelijke aardgasbesparingsdoelstelling (zie bijlage 10)

We zetten tot 2030 sterk in op aardgasvrij-ready. Zoals in Bijlage 10 berekend, is hier heel veel voor nodig. Ofwel 50% van alle woningen moet een forse stap zetten, ofwel 30% van de woningen en bijna 40% van de bedrijfsgebouwen.

De afgelopen 10 - 20 jaar is 1% besparing per jaar in woningen gerealiseerd. Deze doelstelling van 30% vraagt dus om een flinke verhoging van onze inzet op aardgasbesparing, zeker omdat veel “laaghangend fruit” al is geplukt. Veel woningen hebben bijvoorbeeld een HR ketel genomen in plaats van de oude CV ketel.

De startkansen op de bedrijventerreinen tellen daarnaast nog op tot circa 3000 woningequivalenten (30 procent van de bestaande bouw). Voor kantoren geldt dat zij in 2023 minimaal energielabel C moeten hebben. Voor industriële processen gelden besparingsdoelstellingen vanuit de klimaattafel Industrie.

De gemeente gaat haar inzet verhogen via de startkansen die hieronder verder uitgewerkt worden. Zowel isolatie als de inzet van (hybride) warmtepompen in goed geïsoleerde woningen, dragen bij aan deze doelstelling. Uiterlijk over 5 jaar herijken we de TVW en bekijken we of er al wijken aangewezen kunnen worden om als eerste van het aardgas af te gaan.

Wanneer de betaalbaarheid voor isolatie en aardgasvrije warmteopties op dat moment nog aantrekkelijker is geworden, kunnen we de haalbaarheid van 30% aardgasbesparing met meer zekerheid zeggen. In het klimaatakkoord is voor woningen een besparing van 33 procent voorzien in 2030 t.o.v. 2017. Met de huidige randvoorwaarden vinden we 30 procent een zeer ambitieuze

doelstelling voor gemeente Bunnik. Om dit te halen moeten de randvoorwaarden verbeteren, onder andere het landelijke beleid, de technologische ontwikkelingen en investeringsbereidheid.

We lopen de startgebieden één voor één langs.

1. Isolatiebuurten – eengezinswoningen 1950-1990

Wat gaan we doen: Isolatieaanpak gericht op het aardgasvrij-ready maken van eengezinswoningen uit de periode 1950-1990. Versnelling door buurtgerichte isolatieaanpakken.

Waarom: Op basis van criteria:

+ Er zijn kansen om flink te verduurzamen

+ Er kan een combinatie worden gemaakt met natuurlijke vervangingsmomenten

Zoals in hoofdstuk 3 beschreven, is isoleren een essentieel onderdeel van de warmtetransitie voor woningen van voor 1990. Het is belangrijk om in de hele gemeente de warmtevraag terug te brengen naar een zogenaamd basisniveau. Dit kan worden gerealiseerd met spouw-, vloer-, dakisolatie en HR++ glas. Belangrijk is ook dat er voldoende geventileerd wordt in de woningen en dat er (zeker op natuurlijke momenten zoals bij vervanging van kooktoestel of keuken) wordt overgeschakeld op elektrisch koken.

Welke isolatiemaatregelen getroffen kunnen worden is te benaderen op basis van het type woning en bouwjaar. In bijlage 2 staan per type gebouw en bouwjaar de set maatregelen die toegepast kunnen worden als tussenstap naar aardgasvrij.

Op de Warmtetransitiekaart (figuur 3 en bijlage 8) kleuren veel woningen oranje. Dit betreffen eengezinswoningen gebouwd tussen 1950 en 1990. Maar liefst 65 procent van de gebouwen valt in deze categorie. Hier is nog veel besparing te behalen met per buurt vergelijkbare isolatiemaatregelen. Deze categorie leent zich dus goed voor een gemeentelijke isolatieaanpak. Bijlage 9 laat de isolatiemaatregelen voor dit woningtype zien. Eventueel kan ook de hybride warmtepompen worden meegenomen in de aanpak, voor woningen die al op een basis isolatieniveau zitten. Deze reeds voldoende geïsoleerde woningen in 'oranje' wijken horen bij de 'blauwe' categorie waarop de 'gemeentebrede installatie campagne' zich richt (hybride en all-electric installaties): startkans 3.

We zoeken versnelling in de besparingsopgave met een buurtgerichte aanpak. Dit doen we aan de hand van buurt isolatie plannen en buurt installatie plannen (zie hoofdstuk 5) die we buurt voor buurt uitrollen en waarbij we continue blijven leren.

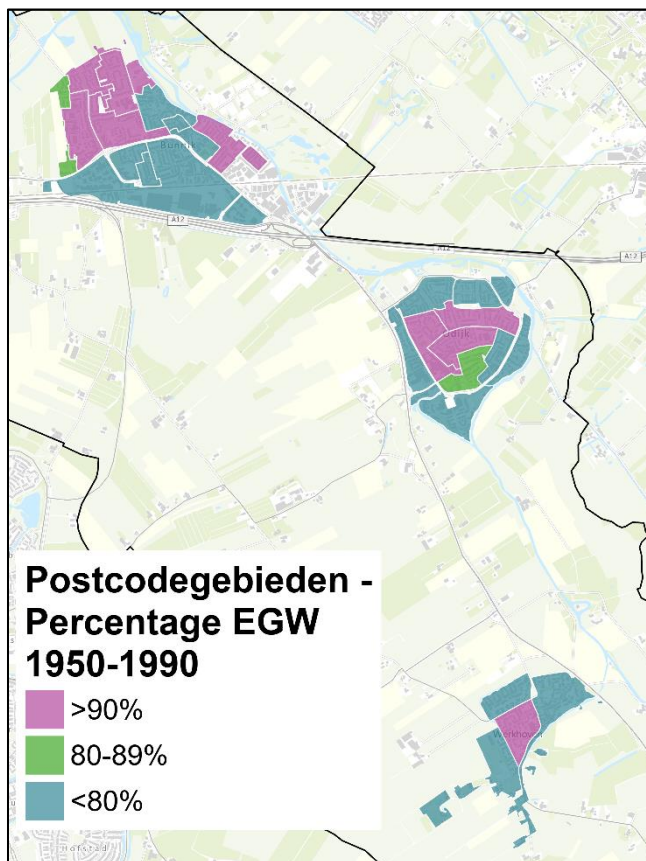
Voorbeeldbuurt buurtgerichte isolatieaanpak - Oranjebuurt

In de zomer van 2020 is de actie 'Samen isoleren' van de Energie Coöperatie Bunnik en de gemeente Bunnik in de Oranjebuurt gestart. Deze actie nodigt inwoners van de buurt, die hoofzakelijk bestaat uit eengezinswoningen in de categorie 1950-1990, uit om samen te isoleren. De Oranjebuurt is daarmee automatisch een voorbeeldbuurt voor gebiedsgerichte isolatieaanpakken. De lessen geleerd gedurende deze actie worden meegenomen in isolatieaanpakken voor andere buurten met veel eengezinswoningen uit 1950-1990.

Naast deze isolatiepilot is de gemeente ook al in 2021 ervaring op gaan doen met inwonersgesprekken in Werkhoven en een installatiepilot in Odijk.

De keuze voor buurten waar als eerst gestart kan worden met buurtisolatieplannen kan worden gemaakt op basis van verschillende criteria. Uniformiteit van vastgoed is hier er één van. Een hoge mate van uniformiteit maakt immers dat er in deze buurten veel vraag is naar een vergelijkbare aanpak. In figuur 4 is het percentage eengezinswoningen 1950-1990 per postcodegebied te zien. Hiernaast bieden de beslisriteria opgenomen in paragraaf 4.1 een goed startpunt om tot eerste isolatiebuurten te komen. Specifiek kan worden gekeken naar:

- Buurten met gasvervanging gepland na 2030. In veel buurten van Bunnik worden de gasnetten al voor 2030 (gedeeltelijk) vervangen. Op plekken waar de gasnetvervanging later dan 2030 gepland staat, kan nog gezocht worden naar mogelijke koppelkansen, en kan het daarom zinvol zijn om de inzet op isolatie te verhogen.
- Veel woningen met een bovengemiddeld gasverbruik (kWh/m²). In deze buurten is veel winst te behalen.
- Buurten waar veel inwoners zelf al actief zijn, bijvoorbeeld door te kijken waar de Energiecoöperatie veel contact heeft met inwoners.



Figuur 4 Percentage eengezinswoningen 1950-1990 per buurt

Woningcorporaties en de warmtetransitie: wat gebeurt er al in Bunnik?

Een gedeelte van de woningen aangemerkt als startkans is ook in het bezit van woningcorporaties. In Bunnik zien we op korte termijn geen kansen voor collectieve warmtenetten, waar de woningcorporatie als “startmotor” kan optreden. Wel zijn zij als grote eigenaar van vastgoed een belangrijke actor in de warmtetransitie, en dragen zij met hun vastgoed bij aan de gemeentelijke besparingsdoelstellingen. Ook de woningcorporaties ondernemen immers stappen om de gebouwde omgeving van gemeente Bunnik te verduurzamen. In buurten waar isolatieaanpakken voor particulieren worden opgezet, zijn zelfs mogelijk combinaties te maken met de activiteiten van de woningcorporaties. Onderstaande overzicht geeft inzicht in de huidige status, ambities en concrete plannen van corporaties actief in deze gemeente.

Woning-corporatie	Portaal	Lekstede Wonen	SSH	Habion
Aantal woningen	+/- 770	+/- 55	+/- 110	+/- 55
Huidige stand vastgoed (afgemelde en ingeschatte energielabels 01-01-2019)	Label B/hoger: circa 40% label C: circa 35% Rest variërend van label D tot lager: circa 25%	Label B tot A+	Alle label C	label A: 50% label B: 25% label C: circa 25%
Ambitie	In 2021 alle woningen gemiddeld label B Portaal breed, uiteindelijke doel CO ₂ -neutrale woningvoorraad in 2050. Aardgasvrij geen doel op zich, maar een middel om hier toe te komen.	Gemiddelde label A voor al het woningbezit in 2030.	Toekomstbestendig maken en houden vastgoed. Aansluiten bij natuurlijke vervangings-momenten	Uitgangspunt: minimaal label B, waar mogelijk verder, aansluiten bij natuurlijke vervangings-momenten Per complex kijken naar meest passende warmteoplossing Complexen Bunnik zijn < 60 eenheden, individuele oplossingen liggen voor de hand
Tot 2030	32 woningen aardgasvrij (circa 4% van bezit) 85 woningen naar label A (circa 11 %) Wens: bouwen aardgas-vrije nieuwbouw in 12 Apostelen en Odijk-West	Voldoen momenteel al aan eigen doelstelling aardgasvrij-ready	Vastgoedstrategie nog in ontwikkeling. Concrete plannen warmtetransitie volgen nog	Bezit is momenteel grotendeels al label B of hoger Geen natuurlijke vervangingsmomenten verwacht tot 2030

Tabel 5. Ambitie en activiteiten op basis van info verstrekt door woningcorporaties in gemeente Bunnik

Maatwerk voor woningen van voor 1950 in dorpen en buitengebied

Voor woningen van voor 1950 vraagt de isolatieaanpak meer maatwerk. Met name woningen van voor 1920 hebben over het algemeen geen spouw die geïsoleerd kan worden, waardoor aardgasvrij-ready een complexe opgave is. Woningen uit deze categorie komen met name voor in historisch Werkhoven en het buitengebied. Dit geldt ook voor het buitengebied van de andere Kromme Rijn gemeenten. Een

gezamenlijke maatwerkstrategie om ook deze woningen besparingsmogelijkheden te bieden, kan voor extra verduurzaming zorgen.

In hoofdstuk 5 gaan we verder in op de uitvoering van de gemeentelijke isolatiestrategie en mogelijke samenwerking met de andere Kromme Rijn gemeenten.

2. Gemeentebrede of buurtgerichte campagne woningen vanaf 1990 – all electric of hybride

Wat: een aanpak om woningen vanaf 1990 te stimuleren om de overstap naar all-electric of hybride te zetten, op natuurlijke momenten.

Waarom: Op basis van criteria

+ Er zijn weinig aanpassingen nodig

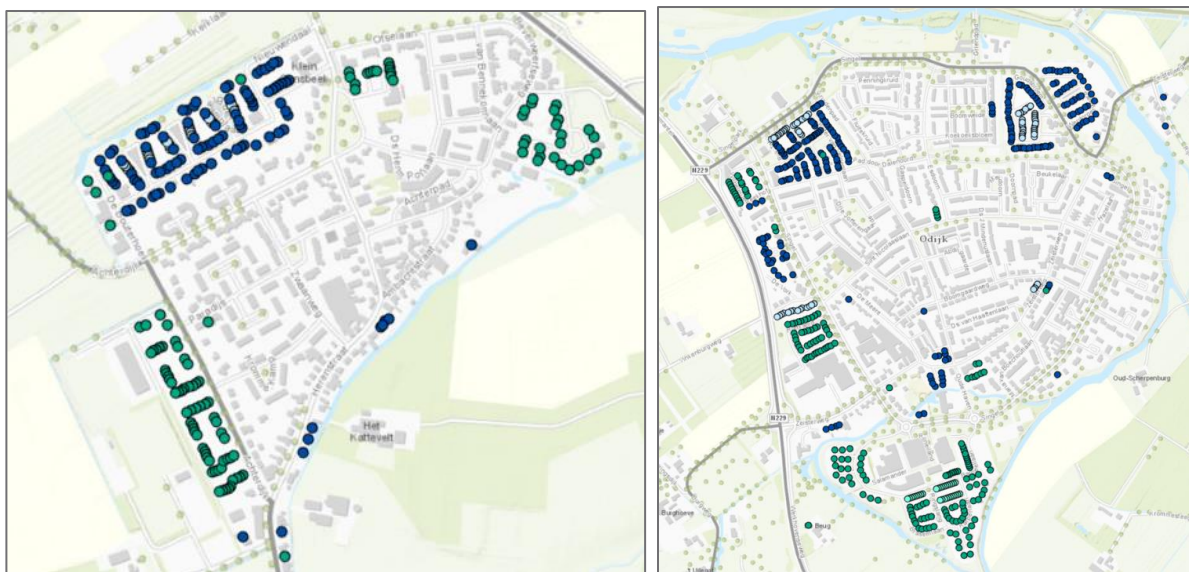
+ Er kan een combinatie worden gemaakt met natuurlijke vervangingsmomenten

Verdeeld over Bunnik, Odijk en Werkhoven zijn veel straten te vinden met woningen die gebouwd zijn na 1990. Het gaat in totaal om ongeveer 900 woningen. Deze categorie woningen is interessant omdat zij door scherpe bouwnormen sinds 1990 al (zeer) goed geïsoleerd zijn. Door kleine aanpassingen kan de woning geschikt worden gemaakt voor lage temperatuurverwarming met een (hybride) warmtepomp. Een gemeentebrede campagne, waarbij wordt aangesloten bij de vervangingsmomenten van CV-ketels, is hier een logische aanpak.

Figuur 5 laat de individuele woningen zien die geschikt zijn voor deze aanpak. Woningen in de categorie 1990-2005 hebben vaak nog wat aanpassingen nodig, bijvoorbeeld nieuwe radiatoren, om een volledig all-electric oplossing mogelijk te maken. Hier kan ook ingezet worden op de hybride warmtepomp als tussenstap. Bij woningen gebouwd vanaf 2005 zijn meestal minder aanpassingen nodig. Naast gemeentebrede inzet kan een gebiedsgerichte aanpak worden toegepast, bijvoorbeeld in één van de buurten met een concentratie van geschikte woningen in Werkhoven of Odijk (zie hfd 5).

Hierbij kan het gaan om het stimuleren van de overstap naar een individuele oplossing per woning, maar ook om kleinschalige collectieven, zoals een collectieve bodemwarmtesysteem voor een straat of een buurtwarmtepomp. Collectiviteit biedt namelijk verschillende voordelen (zie bijlage 3).





Figuur 5. Kansrijke woningen voor all-electric in Bunnik, Werkhoven en Odijk

3. Bedrijventerrein Kosterijland

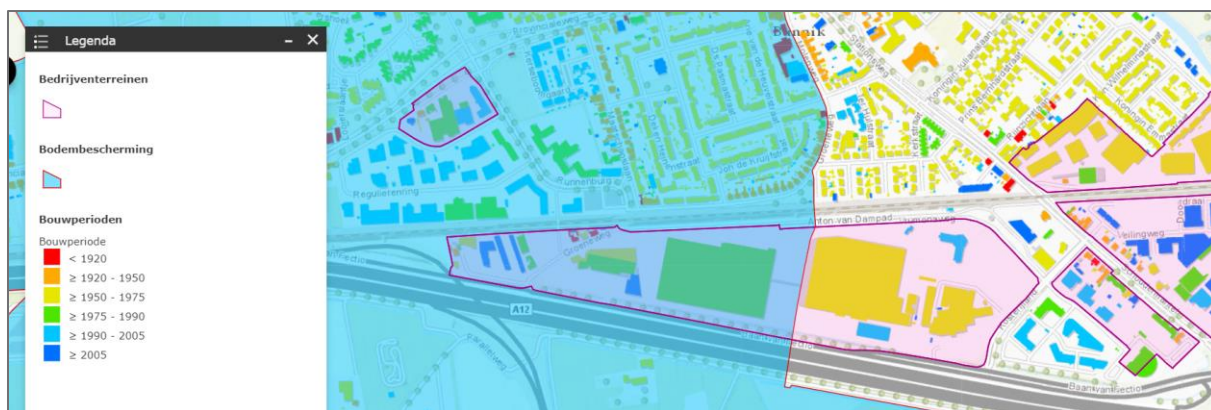
Wat: Vrumona heeft restwarmte over die gebruikt kan worden om het industriegebied Zuid/Kosterijland te verwarmen. De eerste stap is het onderzoeken van de mogelijkheden voor een warmtenet op lage temperatuur (tot 30°C). Als dit gerealiseerd wordt, betekent dat een grote CO₂ besparing en een duurzaam bedrijventerrein in Bunnik.

Waarom: Op basis van criteria:

- + Hoge mate van betrokkenheid van organisaties (Green Business Club)
- + Aanwezigheid van grote eigenaren (bedrijven)
- + Weinig aanpassingen nodig (utiliteitsbouw voornamelijk gebouwd tussen 1990-2005)
- + Er is zicht op een duurzame, betrouwbare en uitvoerbare oplossing (duurzame bron Vrumona)

De gemeente Bunnik kent meerdere bedrijventerreinen, maar de grootste concentratie van bedrijven is op bedrijventerrein Kosterijland bij Bunnik, een gebied in de Spoorzone. Het type bedrijven dat gevestigd is in de Spoorzone is zeer divers: kantoren, een hotel en de fabriek in eigendom van Vrumona, waar sprake is van restwarmte (zie bronnentabel, H3). Momenteel loost Vrumona warm water met een temperatuur tot 30 graden op het riool. Door geplande verduurzamingsmaatregelen van de fabriek zal deze temperatuur in de toekomst lager worden. Desalniettemin ligt hier een kans voor een collectieve aardgasvrije warmtevoorziening, waarbij de restwarmte van Vrumona kan voorzien in de warmtevraag van omliggende utiliteitsgebouwen.

Bedrijventerrein Kosterijland is 24 hectare groot. Er zijn circa 50 gebouwen aanwezig die voornamelijk gebouwd zijn in de periode tussen 1990 en 2005. Deze gebouwen zijn dus relatief nieuw, en daarom geschikt om zonder al te veel bouwkundige aanpassingen met een bronnet of all-electric oplossing aardgasvrij te worden. Een groot gedeelte van het bedrijventerrein valt in een grondwaterbeschermingsgebied (figuur 4). Dat betekent dat het niet toegestaan is om gebruik te maken van energieopslagsystemen in de grond, zoals WKO's.



Figuur 4. Industriegebied Kosterijland en grondwaterbeschermingsgebied

Voor Kosterijland is een kleinschalige lokale collectieve warmteoplossing interessant in de vorm van een zogenaamd bronnet, met als bron de restwarmte van Vrumona. Daarbij worden de gebouwen door warmtepompen, eventueel in eigen beheer, verwarmd. De warmtepompen onttrekken de warmte daarbij uit een systeem van leidingen (een bronnet) dat aangesloten is op een centrale warmtewisselaar die de restwarmte van Vrumona direct onttrekt vanuit de fabriek of uit het riool. Door het delen van deze centrale warmtewisselaar door meerdere bedrijven kan een kostenvoordeel worden behaald. Dit is een interessante oplossing voor utiliteit, onder andere omdat voor grootgebruikers andere elektriciteitsstarieven gelden. Ook beperkt het grondwaterbeschermingsgebied (GWB) een gedeelte van de aanwezige bedrijven in hun keuzes (WKO is immers uitgesloten voor bedrijven binnen het GWB of lastiger voor bedrijven dichtbij het GWB), wat gebruik maken van de restwarmte van Vrumona aantrekkelijker maakt. Het grondwaterbeschermingsgebied legt beperkingen op, maar biedt hierdoor ook kansen.

Op het bedrijventerreinen hebben een aantal bedrijven zich verenigd om de Spoorzone de verduurzamen. De Bovag, Engie, Postillion hotel en Vrumona werken hiervoor met enkele andere bedrijven samen onder de noemer Green Business Club. Het doel en de aangesloten bedrijven (bedrijven die zich profileren als voorlopers in de energietransitie) sluiten goed aan bij de kansen voor het realiseren van een lokaal bronnet.

4. Mogelijke vervol kans: Warmte RWZI op Bedrijventerrein De Rumpst

Op basis van criteria:

+ Er is zicht op een duurzame, betrouwbare en uitvoerbare oplossing (duurzame bron RWZI)

Bedrijventerrein de Rumpst is gelegen in het oosten van de kern Bunnik. Het gebied wordt doorkruist door zowel spoorlijn als de Kromme Rijn. Het gebied kenmerkt zich door de aanwezigheid van voornamelijk werkplaatsen en loodsen (zoals autodealers, catering, bouwbedrijven, gemeentewerf) met naar verwachting een beperkte ruimteverwarmingsvraag. Hiernaast zijn enkele kantoorpanden aanwezig. Naar verwachting zijn er geen grote eigenaren gevestigd op het bedrijventerreinen. Een mogelijk grotere warmtevrager is het Laco zwembad gelegen in het midden van het bedrijventerrein. Echter, is het zwembad sinds 30 augustus 2020 definitief gesloten⁴. Een mogelijke doorstart vraagt wel om een nieuwe verwarmingsinstallatie.

In het meest oostelijke puntje van het bedrijventerrein is een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) aanwezig. De aanwezigheid van deze mogelijk warmtebron biedt kansen voor een collectieve aardgasvrije warmtevoorziening, waarbij de restwarmte van de RWZI kan voorzien in de warmtevraag van omliggende utiliteitsgebouwen. Omdat de toekomst van deze RWZI op dit moment onduidelijk is,

⁴ <https://www.bunniksnieuws.nl/sport/overig/348304/laco-zwembad-bunnik-gaat-dicht->.

moet deze kans even wachten. In 2023, wanneer de strategische richting van het Hoogheemraadschap (HHSR) bekend is, kunnen er verdere stappen gezet worden. Dit geeft ons bovendien tijd om te leren van onze buurgemeenten, Driebergen en De Bilt, waar al concreet wordt onderzocht of de RWZI als warmtebron kan worden ingezet voor de verwarming van wijken.



Figuur 6. Bedrijventerrein De Rumpst

Een (collectieve) warmteoplossing in de vorm van een zogenaamd bronnet kan mogelijk interessant zijn voor het distribueren van de restwarmte van de RWZI. Daarbij worden de gebouwen door warmtepompen, eventueel in eigen beheer, verwarmd. De warmtepompen onttrekken de warmte daarbij uit een systeem van leidingen (een bronnet) dat aangesloten is op collectieve warmtewisselaar bij de RWZI. Dit kan in combinatie met warmtekoelopslag (WKO). Door het delen van deze putten door meerdere bedrijven kan een kostenvoordeel worden behaald, maar een WKO-systeem kan ook door een individueel bedrijf worden toegepast. Dit is een interessante oplossing voor utiliteit, onder andere omdat voor grootgebruikers andere elektriciteitsstarieven gelden. Wanneer ook in het naastgelegen Kosterijland een bronnet wordt ontwikkeld, kunnen deze netten in de toekomst mogelijk verbonden worden om de bronzekerheid te vergroten.

Visie op koppeling bestaande bouw met nieuwbouw

De gemeente Bunnik kent een grote nieuwbouwopgave. Ten westen van de huidige bebouwde kom van Odijk staat bijvoorbeeld vanaf 2025 de start van de bouw van circa 1000 nieuwbouwwoningen gepland. Elke nieuwbouwwoning moet vanaf 2018 verplicht gasloos worden gebouwd, dus ook de nieuw te ontwikkelen woningen in Odijk-West. Afhankelijk van de businesscase en dichtheid van nieuwbouw kan de ontwikkeling van een laag temperatuur warmtenet tot de mogelijkheden behoren, maar ook individuele oplossingen zijn mogelijk.

Tijdens het opstellen van deze visie is bekeken of een dergelijke nieuwbouwontwikkeling kansen kan bieden voor het aardgasvrij maken van het aangrenzende bestaande vastgoed in Odijk-West. De verwachting is dat de nieuwbouw in Odijk-West voor het grootste deel een lage gebouwdichtheid zal kennen, vergelijkbaar met het landelijke karakter van Odijk en het bestaande aangrenzende vastgoed. Dit maakt de ontwikkeling van een laag temperatuur warmtenet minder aannemelijk dan individuele oplossingen voor aardgasvrije nieuwbouw. De kansrijkheid van een warmtenet hangt ook sterk af van de fasering van de bouw in de tijd. Om deze redenen gaan we in deze visie uit van een geringe kans op warmtekoppeling van de bestaande woningen in het westen van Odijk aan de nieuw te bouwen woningen in Odijk-west.

In één van de warmteconcepten ter voorbereiding op het Programma van Eisen voor Odijk-West is de optie doorgerekend om een centrale Warmte Koude opslag te regenereren met warmte uit de Kromme Rijn. Wat betreft een dergelijke claim op de capaciteit van schaarse duurzame warmtebronnen als de Kromme Rijn is het nodig om scherp te blijven op het voorziene gebruik voor de nieuwbouw versus mogelijke inzet in bestaande bouw elders in de gemeente en de regio. Een heldere visie op waar deze warmte het beste ingezet kan worden is hiervoor nodig (zie hoofdstuk 5).

Hoofdstuk 5. Hoe gaan we verder?

In het vorige hoofdstuk hebben we startkansen voor de warmtetransitie in gemeente Bunnik benoemd. Maar hoe werken we na de Transitievisie Warmte verder? In dit hoofdstuk volgt een handreiking tot uitvoering van de Transitievisie Warmte in Bunnik. We kijken naar de benodigde activiteiten en organisatie om de komende jaren stappen te gaan zetten.

Ook inwoners van gemeente Bunnik hebben meegedacht over deze activiteiten op een bewonersavond met 62 deelnemers op 2 november 2020 en tijdens de 2^e avond met de Denktank van 15 inwoners op 23 november 2020. Voorafgaand aan de bewonersavond werd een korte enquête aan de deelnemers gestuurd, die te vinden is in bijlage 11. De resultaten van de enquête en de gesprekken in kleine groepen tijdens beide avonden zijn verwerkt in paragraaf 5.2.

5.1 Nieuwe manieren van samenwerken

De warmtetransitie is ingewikkeld en vindt niet van de ene op de andere dag plaats. De gebouwen en de infrastructuur moeten aangepast worden en er zijn duurzame energiebronnen nodig. Om dat te realiseren zijn grote investeringen nodig door professionele partijen zoals de woningcorporaties en Stedin en door de vele individuele bewoners (gebouweigenaren).

De transitie vraagt om nieuwe vormen van samenwerken met al die partijen én met onze buurgemeenten. Die samenwerking gaat verder dan het naast elkaar uitvoeren van projecten of het afstemmen van plannings. We zullen in buurten samen met woningcorporaties, bewoners, de energiecoöperatie en marktpartijen gaan werken aan isolatieplannen en installatieplannen. We zullen afspraken moeten maken over de inzet van bronnen. En we zullen de samenhang tussen verschillende opgaven die in buurten spelen moeten bewaken. Daarnaast liggen er stevige uitdagingen op het gebied van communicatie, participatie en financiering. Bovendien is de warmtetransitie een opgave waarvan we nog niet exact weten hoe die gaat lopen. Deze aspecten maken dat de warmtetransitie vraagt om sturing via een flexibele aanpak, met een organisatie die de komende jaren kan groeien.

De gemeente is regisseur van de warmtetransitie en zal als vervolg op het vaststellen van deze visie samen met de belangrijkste partners een uitvoeringsorganisatie moeten inrichten, om de ambities te kunnen realiseren. We willen op een zorgvuldige manier stappen maken in de warmtetransitie. Dat doen we door daadkrachtig te werken aan de eerste projecten in de wijken, het coördineren van de warmtetransitie op gemeenteniveau en het continu opdoen van leerervaringen voor het vervolgproces.

Samenwerken met de andere Kromme Rijn gemeenten

De gemeente Bunnik werkt niet alleen aan de warmtetransitie. Tijdens het opstellen van de Transitievisie Warmte hebben we samen opgetrokken met Wijk bij Duurstede, Utrechtse Heuvelrug en Houten. Dit zetten we ook na de Transitievisie Warmte voort. Daarmee leren we van elkaar en zetten we de kennis en capaciteit in onze organisaties slim en efficiënt in. Concrete activiteiten waaraan we samen willen blijven werken, in ieder geval intensief informatie willen delen, zijn:

- De isolatiestrategie voor particuliere woningen. Elke gemeente gaat met buurtgerichte isolatieaanpakken aan de slag, we willen daarin van elkaar leren.
- De installatiestrategie voor particuliere woningen: een aanpak voor all-electric of hybride warmtepompen voor woningen vanaf 1990, of oudere woningen die al flink geïsoleerd hebben. Hoe kun je dit het beste stimuleren en wat zijn de ervaringen van verschillende gemeenten die hier campagnes op inzetten?
- Strategie voor warmtebronnen. Potentiële warmtebronnen als de Kromme Rijn kunnen in meerdere gemeenten ingezet worden, waarbij de afname van warmte in de ene gemeente invloed kan hebben op de potentie voor de andere gemeente.
- Gemeentebrede communicatie over aardgasvrij. Hierover wisselen de communicatieadviseurs van de vier gemeenten regelmatig kennis uit.

We houden de regie op deze samenwerking door een tweewekelijks overleg met de andere Kromme Rijn gemeenten. Daarnaast wisselen we kennis uit met andere gemeenten uit de regio via de Regionale Energiestrategie (RES).

5.2 Stappen zetten in de kansrijke gebieden

In hoofdstuk 4 hebben we de transitiekaart gepresenteerd met de kansrijke gebieden om te starten. Deze zijn hieronder samengevat in een tijdlijn. In deze paragraaf geven we handvatten voor de uitvoering van vier lijnen die direct in 2021 starten. Daarnaast beschouwen wij 'haalbaarheid en betaalbaarheid' ook als speerpunt en daarom als 1 van de start'kansen'.



1. Gemeentebreed stimuleren van isolatie, versneld met buurtgerichte aanpakken

Isoleren is speerpunt voor de warmtetransitie in Bunnik, Odijk en Werkhoven. Zoals in hoofdstuk 4 al benoemd, willen we dit zowel gemeentebreed stimuleren als extra versnelling geven via buurtgerichte aanpakken.

Woningeigenaren die zelf al vergaand zijn geïsoleerd, wordt geadviseerd gebruik te maken van de aanpak gericht op (hybride) warmtepompen' (zie punt 2).

Gemeentebreed stimuleren van isolatie

De noodzaak voor isolatie om de warmtetransitie mogelijk te maken is in hoofdstuk 3 al uitgelegd. Uiteindelijk komen alle gebouwen in de gemeente een keer aan de beurt. Alle woningen en gebouwen moeten worden voorbereid op de energietransitie, met name door te isoleren. Dat is een grote klus waarbij we eigenaren zo goed mogelijk willen ondersteunen. We zijn in 2020 al gestart om hier ervaring mee op te doen. We zien dat de diversiteit aan woningen in Odijk, Werkhoven en Bunnik vraagt om een gedifferentieerde strategie om dit voor iedereen aantrekkelijk te maken. Samen met de Energiecoöperatie Bunnik, het energieloket en de woningcorporaties zullen we de isolatieaanpak de komende jaren steeds verder uitwerken. Daarbij houden we rekening met verschillende doelgroepen aan de hand van bouwjaar en type gebouw (woning, school, bedrijf, etc.) en zorgen we voor gemeentebrede communicatie, die in ieder geval gericht is op het gebruik maken van elk natuurlijk moment voor het maken van isolatiesprongen, zoals verhuizingen, verbouwingen of het vervanging van kozijnen voor dubbel/triple glas.

Versnellen van isolatie via buurtgerichte aanpakken: het Buurt Isolatie Plan

We gaan de isolatieaanpak versnellen door buurt voor buurt aandacht te vestigen op deze opgave. Dat gebeurt nu al in de Oranjebuurt, en zullen we steeds vervolgen in nieuwe buurten. Daarbij leggen we zoals in hoofdstuk 4 benoemd de focus op buurten gebouwd tussen 1950 en 1990.

We willen deze buurtaanpakken doelgericht en gestructureerd vormgeven. Dat doen we door per buurt een “Buurtisolatieplan” op te stellen. Dit is een eerste stap op weg naar de wijkuitvoeringsplannen zoals benoemd in het Klimaatakkoord (een plan om een wijk helemaal aardgasvrij te maken).

Het opstellen van het buurtisolatieplan wordt gecoördineerd door een projectgroep, voorgezeten door de gemeente. Die projectgroep is verantwoordelijk voor de afstemming met andere stakeholders en bewoners in de wijk en relevante afdelingen binnen de gemeente.

Het buurtisolatieplan bevat in ieder geval de volgende componenten:

- Een duidelijke afbakening van de buurt waar we aan de slag gaan, het type woningen in de buurt en een overzicht van opgaven of werkzaamheden die spelen in de buurt.
- De doelstelling die wordt beoogd het buurtisolatieplan, waarbij rekening wordt gehouden met de gemeentelijke doelstelling van 30 procent besparing op aardgas in woningen in 2030 ten opzichte van 2017.
- Een duidelijk aanbod van verschillende maatregelen passend bij de woningtypen in de wijk, gekoppeld aan subsidies en financieringsmogelijkheden.
- Een communicatie- en participatieplan. Hoe wordt de buurt betrokken en hoe wordt de informatievoorziening geregeld?
- Een duidelijke rolverdeling van de partijen die samenwerken aan de buurtisolatieaanpak.

Als gemeente zullen we deze aanpak en de exacte invulling van het buurtisolatieplan steeds optimaliseren op basis van de ervaring in buurten.

Ingrediënten voor een succesvolle buurtaanpak: dit is wat inwoners aanbevelen

De volgende aspecten zijn tijdens de bewonersavond in groepsgesprekken met inwoners opgehaald als ingrediënten die meegenomen moeten worden in de isolatieaanpakken.

- Kies voor homogene gebieden met vergelijkbare bouwjaren en woningtypen
- Inventariseer het isolatieniveau, bijvoorbeeld per straat. *“Hoe goed geïsoleerd zijn onze woningen eigenlijk al?”*
- Voer woningscans uit bij veelvoorkomende woningtypes in de wijk, zodat je de mogelijke maatregelen en verwachte besparingen voor een herkenbare woning in de buurt kunt tonen.
- Houd in het communicatieplan rekening met verschillende doelgroepen, gebaseerd op type gebouweigenaren en op leefstijlen. (Hiervoor kan *Bunnik in beeld* worden ingezet.) Houd rekening met verschillende drijfveren: *“Sluit aan bij comfort en klimaatverandering, volgens de enquête vinden mensen dat belangrijker dan besparing op energierekening!”*
- Zorg voor heldere, onafhankelijke informatie over maatregelen, kosten en financieringsopties. Geef duidelijk aan wat de gevolgen zijn voor bewoners en welke inzet je van ze verwacht. *“We verliezen onszelf nu in alle opties, geef een duidelijk stappenplan en maatwerk advies.”*
- Help bewoners met keuzes in aanbieders en uitvoerders: *“welke bedrijven zijn gekwalificeerd en welke soort isolatie werkt het beste?”*
- Onderzoek waar de woningcorporaties en particulieren samen kunnen optrekken, in buurten waar ze vergelijkbaar bezit hebben.
- Zoek contact met lokale aannemers en makelaars, leid ze op en zet ze in als ambassadeur: *“Dit is zo’n enorme operatie, ook aannemers moeten massaal opgeleid worden!”* *“Makelaars doen hier nog veel te weinig mee, want hebben geen commercieel belang.”*
- Deel ervaringen. Maak gebruik van bewoners met voorbeeldwoningen die al maatregelen genomen hebben, en laat daarmee zien wat het effect is en wat de ervaringen zijn.
- Motiveer woningeigenaren niet alleen via financiële prikkels als subsidies of collectieve inkoop, maar ook door samen naar een duidelijke doelstelling te streven en ze een rol te geven tijdens het opstellen van het buurtisolatieplan. *“Dat creëert een gevoel van saamhorigheid, waardoor burens elkaar gaan aansteken.”*
- Zorg dat ook mensen die het niet kunnen betalen mee kunnen doen, bijvoorbeeld door langlopende leningen met lage rente te bieden.
- Richt je ook op de stappen ná isolatie. Geef duidelijk aan wanneer een woning klaar is voor een (hybride) warmtepomp, én tot wanneer een hybride warmtepomp een “no-regret” stap is. Mensen willen ook in buurten van 1950-1990 of ouder vaak al stappen zetten die verder gaan dan isolatie, maar zijn bang dat ze nu een hybride warmtepomp aanschaffen en deze voor het eind van de levensduur weer moeten vervangen als de wijk aardgasvrij wordt.

Wat in de gesprekken opviel is dat bewoners zeker toegevoegde waarde zien in buurtgerichte aanpakken en collectiviteit, zowel op het vlak van isolatie als ook installaties. Deze informatie wordt meegenomen bij het vormgeven van de isolatieplannen.

Isoleren in het buitengebied

In het buitengebied (circa 250 woningen, 4 procent van het totaal) is een grote diversiteit aan woningen en bouwjaren. Het isoleren van woningen vraagt dan steeds om een andere benadering. Samen met de andere Kromme Rijn gemeenten wordt als vervolg op de Transitievisie Warmte samen gewerkt aan een goede communicatiestrategie voor isolatie. Een “maatwerk” aanpak voor woningen in het buitengebied is hier een afzonderlijke categorie in.

2. Stimuleren van warmtepompen op natuurlijke momenten voor woningen gebouwd vanaf 1990 (ook: Buurt Installatie Plannen)

Voor woningen gebouwd vanaf 1990 is de overstap naar een (hybride) warmtepomp meestal mogelijk zonder extra isolatiemaatregelen, waardoor deze als startkans zijn benoemd in hoofdstuk 4. Voor al deze woningen geldt dat ongeveer elke 15 jaar de CV-ketel aan vervanging toe is. Dit is dus hét moment om de overstap naar een warmtepomp te zetten, waarmee een aanzienlijke besparing van het aardgasgebruik kan worden gerealiseerd, ook op gemeenteniveau. Elke keer dat een CV-ketel wordt vervangen voor een nieuwe CV-ketel, betekent tegelijkertijd dat er weer 15 jaar lang geen kans is op een aardgasvrije woning. Een centrale boodschap in de benadering van deze opgave is dus: benut elk natuurlijk moment!

De overstap naar een warmtepomp is een keuzes die door woningeigenaren op individueel niveau gemaakt wordt. We zien clusters van woningen gebouwd vanaf 1990 verspreid over Bunnik, Odijk en Werkhoven. Omdat dit de nieuwere wijken binnen de gemeente zijn, is het gasnet hier nog niet aan vervanging toe. Er is hier dus geen aanleiding om op korte termijn een einddatum voor het gasnet te bepalen. We stellen dus voorlopig nog geen wijkuitvoeringsplannen op waarbij een heel cluster van nieuwere woningen op een bepaald moment de overstap naar aardgasvrij maakt. We kiezen in plaats daarvan voor een campagnematige aanpak. Die campagne richten voor woningen gebouwd na 2005 op de volledige overstap naar all-electric met een warmtepomp. Voor woningen vanaf 1990, waar soms iets meer maatregelen nodig zijn om volledig naar all-electric over te gaan (denk aan de aanleg van vloerverwarming) zullen we ook de hybride warmtepomp als mogelijke tussenstap onder de aandacht brengen.

Het doel van de campagnematige aanpak is om ervoor te zorgen dat eigenaren van woningen in deze categorie op de juiste momenten de juiste keuzes kunnen maken. Dat betekent dat we ze informeren en stimuleren om de overstap naar elektrisch koken te maken bij vervanging van de keukens. En dat we alle informatie op een rij hebben om de overstap naar een warmtepomp mogelijk te maken wanneer de CV-ketel aan vervanging toe is. Uit de gesprekken op de bewonersavond blijkt dat aan goede, onafhankelijke informatie veel behoefte aan is. Bewoners zien dat duidelijk als een taak voor de gemeente: *“Maak duidelijk aan welke eisen een “goede” warmtepomp moet voldoen. Wees ook eerlijk over nadelen zoals geluidshinder bij warmtepompen, en hoe je dat kunt voorkomen.”* Door de campagne te richten op deze “natuurlijke momenten” kunnen woningeigenaren kostenefficiënte keuzes maken.

Voor clusters met woningen die rond dezelfde tijd gebouwd zijn geldt dat vervangingsmomenten van de CV-ketel vaak ook rond dezelfde tijd vallen. Daar kan dus een gebiedsgerichte campagne-aanpak worden toegepast. Door collectieve inkoopacties gepaard met zorgvuldige informatievoorziening en financieringsmogelijkheden te organiseren rondom die momenten, wordt de overstap gestimuleerd. Daarnaast is afstemming met de netbeheerder altijd noodzakelijk, zodat die de tijd heeft om het elektriciteitsnet voor te bereiden op een groeiend aantal (hybride) warmtepompen.

Na de Transitievisie Warmte stellen we een campagneplan op om dit verder uit te werken. Daarbij willen we naast het energieloket ook een meedenkgroep van bewoners betrekken. Met de campagne starten wij na de zomer van 2021.

3. Verkenning kansen voor verduurzamen bedrijventerrein Kosterijland

Voor het verder verkennen van de kansen op bedrijventerrein Kosterijland willen we gebruik maken van bestaande structuren. De Green Business Club Bunnik, een consortium van BAM, Bovag, ENGIE, gemeente Bunnik, NS, Sempergreen, Postillion Hotels en Vrumona, werkt aan het verduurzamen van de Spoorzone in Bunnik. Het verduurzamen van de gebouwen is daar onderdeel van. Gemeente Bunnik is al aangesloten bij dit initiatief en wil samen met Vrumona en de andere partijen op het terrein de kansen voor inzet van een bronnet met de restwarmte verder verkennen.

5.3 Belangrijke wijkoverstijgende thema's

Naast werken aan de startkansen zoals hierboven beschreven, zijn er ook enkele thema's die gemeentebreed moeten worden opgepakt ter ondersteuning daarvan. We onderscheiden hier communicatie, financiering en een visie op warmtebronnen.

Communicatie

Per project, maar ook gemeentebreed dient een communicatie- en participatieplan te worden opgesteld. Belangrijk daarbij is dat de gemeentelijke communicatie de communicatie op projectniveau ondersteunt. De inzet van slimme tools en data maakt het mogelijk om het palet aan communicatiemiddelen gericht en effectief in te zetten. Zo heeft de gemeente via Bunnik in Beeld de beschikking over leefstijlen die zich binnen een buurt bevinden om daar de communicatiewijze op aan te laten sluiten.

Startonderzoek financieringsopties warmtetransitie

In de uitgangspunten van deze Transitievisie Warmte is genoemd dat een betaalbare oplossing essentieel is om de warmtetransitie in Bunnik, Odijk en Werkhoven te kunnen uitvoeren. We hebben daarom gekeken naar de oplossingen met de laagste maatschappelijke kosten. Op lange termijn kan een deel van de investeringen voor woningeigenaren rendabel zijn, maar ze zijn duur in aanschaf en aanleg. Bovendien willen we dat de maandlasten voor bewoners betaalbaar blijven. We kunnen dit vraagstuk niet volledig als gemeente oplossen. Een deel van de oplossingen zoals nieuwe vormen van financiering en subsidies zal op landelijk niveau moeten worden opgepakt. Maar ook als gemeente kunnen we op zoek naar nieuwe (financiële) arrangementen die de drempel verlagen om duurzame maatregelen te nemen of de overstap naar aardgasvrij te maken. In de eerste buurtaanpakken zijn dit soort opties nodig om een interessant aanbod aan bewoners te kunnen doen. Ook is er aandacht nodig voor speciale groepen zoals ouderen, mensen die geen lening kunnen aangaan, eigenaren die verwachten binnen enkele jaren te verhuizen, en woningeigenaren die deel uitmaken van een Vereniging van Eigenaren. In de box over betaalbaarheid van de warmtetransitie in hoofdstuk 6 en in bijlage 7 is een aantal mogelijke financiële instrumenten beschreven.

Visie op warmtebronnen en afstemming met nieuwbouw

In deze Transitievisie Warmte zijn verschillende warmtebronnen geïdentificeerd die in de gemeente Bunnik kansrijk zijn om verder te onderzoeken: de restwarmte van Vrumona, warmte uit oppervlaktewater van de Kromme Rijn – eventueel gecombineerd met een WKO die gebruik maakt van bodemwarmte - en restwarmte van de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Vrumona en de rioolwaterzuivering zijn lokale bronnen, maar de Kromme Rijn stroomt langs meerdere gemeenten. In de Regionale Energiestrategie (RES) zullen we samen met de omliggende gemeenten over het gebruik van dat soort “bovengemeentelijke bronnen” afspraken moeten maken. Het kan namelijk zo zijn dat als Wijk bij Duurstede warmte onttrekt aan de Kromme Rijn, er minder warmte voor de kernen in de gemeente Bunnik overblijft. Hier loopt al onderzoek naar, wat op korte termijn meer inzicht moet geven. Daarnaast is het nodig om een eigen visie op de inzet van warmtebronnen binnen de gemeente op te stellen. Uit deze Transitievisie Warmte blijkt dat direct starten met een wijkaanpak met collectieve warmte in Bunnik, Odijk of Werkhoven nog niet kansrijk is. Maar in de toekomst willen we de mogelijkheid om wijken te verwarmen met warmte uit bijvoorbeeld de Kromme Rijn wel open houden. Het warmteaanbod is schaars, dus er moeten keuzes gemaakt worden over de inzet. Willen we de warmte liever inzetten voor lage temperatuurverwarming in de (zeer goed geïsoleerde) nieuwbouw, of voor het verwarmen van bestaande wijken waar eerst isolatiestappen moeten worden gezet? Het is, zeker gezien de geplande nieuwbouwwontwikkelingen in Odijk-West, belangrijk om die keuzes op papier te zetten.

Hoofdstuk 6: Tot slot

Startkansen gericht op woningen én bedrijven

Deze Transitievisie Warmte geeft de richting weer die we inzetten op weg naar een aardgasvrij Bunnik, Odijk en Werkhoven. Het laat zien met welke activiteiten we voor 2030 kunnen starten, de zogenaamde 'startkansen'. Het moment dat de eerste woonwijk van de gemeente Bunnik aardgasvrij is, zal pas na 2030 plaatsvinden. Wel kan iedereen al aan de slag en gaan besparen op aardgas.

Daarom beginnen we vanaf het vaststellen van de visie met het actief informeren van alle bewoners van Bunnik, Odijk en Werkhoven over de maatregelen die zij kunnen nemen, als voorbereiding op een aardgasvrije woning. Dit geldt voor alle woningen in de gemeente. Daarnaast willen wij de verduurzaming versnellen door in verschillende buurten samen met bewoners een Buurt Isolatie Plan of Buurt Installatie Plannen op te stellen.

Deze visie gaat niet alleen over woningen. We starten ook een verkenning op bedrijventerreinen en met andere eigenaren van bedrijfsgebouwen over verduurzaming. Zo zetten we de route in naar een aardgasvrij Bunnik, met stappen die nu al haalbaar zijn.

We vragen inzet van velen

De warmtetransitie naar duurzame warmte en aardgasvrij is maar voor een klein deel afhankelijk van de inzet van de gemeente. De gemeente is zich ervan bewust dat er veel gevraagd wordt van alle eigenaren van gebouwen. Hun bereidheid om te investeren in hun eigen gebouw is cruciaal. Naast een duurzame woning, levert dit vaak een hoger comfort op, een gezondere woning, en een lagere energierekening. Er zijn diverse factoren van invloed zoals de technische ontwikkelingen in de markt en landelijke maatregelen (subsidie, financiering en wetgeving).

Halen we onze doelstellingen in 2030, 2040 en 2050?

Wij zetten als ambitieuze stip op de horizon om in 2030, met ons allen, 30% minder aardgas te verbruiken (vergeleken met 2017). Vervolgens gaan wij verder versnellen om zo min mogelijk aardgas te gebruiken in 2040 en om in 2050, conform de landelijke doelstelling, volledig aardgasvrij te wonen en werken in Bunnik, Odijk en Werkhoven.

De combinatie van weinig (hogere temperatuur) warmtebronnen en veel gebouwen waarin duurzame investeringen nodig zijn, geeft aan dat de opgave fors is. Het is verre van zeker dat de doelstelling Bunnik Klimaatneutraal 2040 volledig wordt bereikt voor wat betreft volledig aardgasvrij wonen en werken. De haalbaarheid van de tussendoelen in 2030 en 2040 wordt in de volgende Transitievisie Warmte (uiterlijk 2026) opnieuw bekeken. In de tussentijd gaan wij aan de slag om de kansen te verzilveren die er liggen.

Betaalbaarheid van de warmtetransitie

We weten dat de overstap naar aardgasvrij niet kosteloos is. Door in deze Transitievisie Warmte niet alleen te focussen op de eindoplossingen, maar juist ook op logische tussenstappen, willen we de overstap voor iedereen gefaseerd en behapbaar maken. Bovendien hebben we in de analyses per buurt gekeken welke oplossing de laagste totale (maatschappelijke) kosten met zich meebrengt als eerste stap naar betaalbaarheid. Maar we zijn er daarmee nog niet.

De volgende stap is het komen tot aardgasvrije oplossingen en tussenstappen waaraan iedereen mee kan doen. Inwoners van Bunnik, Odijk en Werkhoven hebben niet voor niets betaalbaarheid als belangrijk uitgangspunt voor de warmtetransitie benoemd in de enquête van juni 2020.

In het klimaatakkoord is het uitgangspunt opgenomen dat de energietransitie in de gebouwde omgeving voor bewoners *woonlastenneutraal* moet zijn. Er moet een balans worden gevonden in de kosten en opbrengsten. Hoe, daar wordt nog landelijk aan gewerkt. Daarbij moeten we ook niet vergeten dat op aardgas blijven wonen en werken, door stijgende energiebelasting op termijn ook duurder wordt, en dat maatregelen zoals isolatie zichzelf (deels) terugverdienen in een lagere energierekening, meer comfort en een hogere woningwaarde. Iedere woning of gebouw is anders, wat betekent dat de oplossingen, de kosten en de baten ook voor iedereen verschillen.

Maar ook als gemeente blijven we, samen met de andere Kromme Rijn gemeenten, op zoek gaan naar nieuwe (financiële) arrangementen die de drempel verlagen om duurzame maatregelen te nemen of de overstap naar aardgasvrij te maken. Die ontwikkeling wordt gestimuleerd door de buurtisolatieaanpakken, waarin gestreefd wordt naar een interessant financieel en organisatorisch aanbod aan bewoners ('ontzorging').

Met subsidies, nieuwe manieren van financiering en wetgeving gaan we de komende jaren in Nederland uitvinden hoe een betaalbare warmtetransitie mogelijk wordt gemaakt. Eén ding is zeker: we werken toe naar haalbare en betaalbare oplossingen. Haalbaar en betaalbaar voor huurders en verhuurders, voor particuliere eigenaren en Verenigingen van Eigenaren (VvE's). Want alleen met een betaalbare oplossing krijgen we uiteindelijk iedereen mee op weg naar aardgasvrij.

Beschikbare en verwachte financiële instrumenten

In bijlage 5 is een overzicht gemaakt van de huidige beschikbare en mogelijke financiële instrumenten om de transitie naar aardgasvrij mogelijk te maken. De gemeente zal steeds meer over de warmtetransitie gaan communiceren richting gebouweigenaren. Het is verstandig om hen niet alleen over technische oplossingen maar ook over financiële mogelijkheden te informeren.

Bijlagen

Bijlage 1 Enquête

Bijlage 2 Isolatie

Bijlage 3 Aardgasvrije warmteoplossingen

Bijlage 4 Koudevraag in de gebouwde omgeving

Bijlage 5 Warmtetransitiemodel

Bijlage 6 Warmtekaart gemeente Bunnik

Bijlage 7 Financiële instrumenten in de warmtetransitie

Bijlage 8 Warmtetransitiekaarten Bunnik, Odijk en Werkhoven

Bijlage 9 Isolatiemaatregelen eengezinswoningen 1950-1995

Bijlage 10 Wat is er nodig om 30% aardgas te besparen in 2030?

Bijlage 11 Enquêteresultaten onder deelnemers bewonersavond aardgasvrij - 2 november 2020

Bijlage 1 Enquête warmtetransitie bewoners en ondernemers

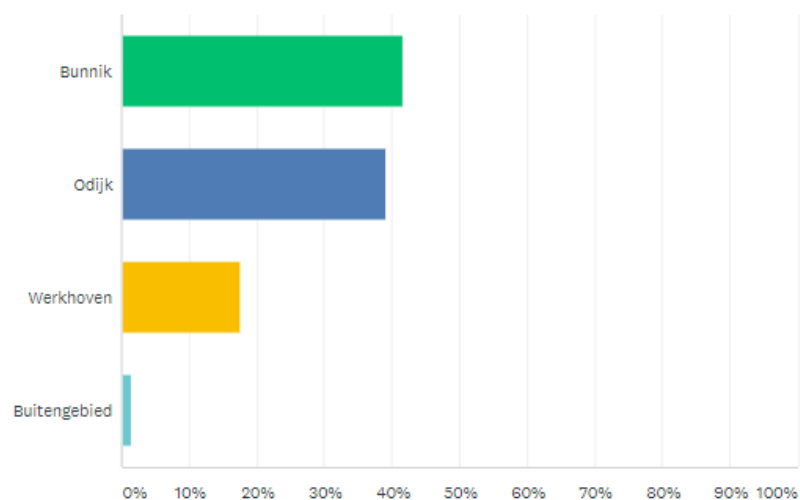
Via social media, gemeentebrede platforms en nieuwsbrieven is een online enquête verspreid waarbij inwoners van Bunnik gevraagd zijn om een aantal meerkeuzevragen over de warmtetransitie te beantwoorden. De resultaten van de enquête geven een beeld van wat bewoners belangrijk vinden in de warmtetransitie en de keuzes die in de Transitievisie Warmte gemaakt moeten worden. De enquête is 204 keer ingevuld en geeft daarmee inzicht in de voorkeuren van bewoners ten aanzien van de overstap naar aardgasvrij wonen. Om deelnemers aan de enquête te laten zien wat de overstap naar aardgasvrij wonen inhoudt konden zij eerst een animatie filmpje bekijken, zie <https://www.youtube.com/watch?v=XmIMhItETX8&feature=youtu.be>



Hieronder staan de uitkomsten van de enquête in Bunnik weergegeven.

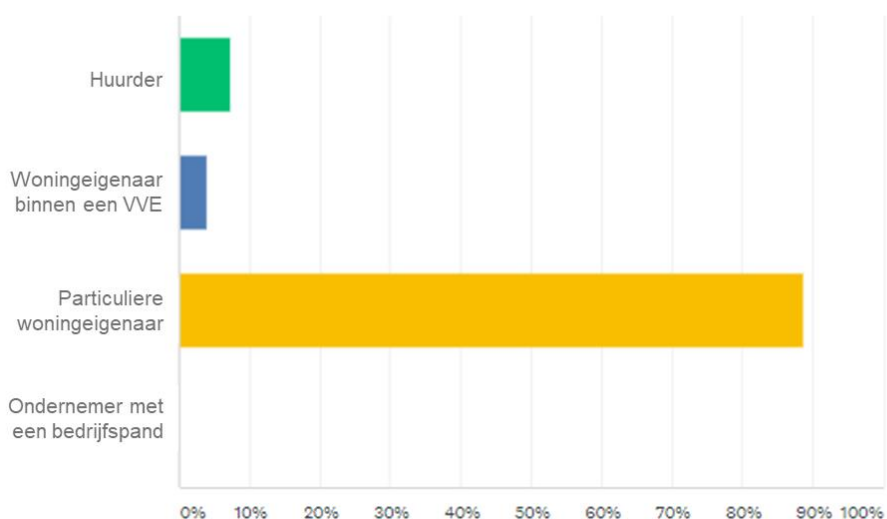
In welk deel van de gemeente Bunnik woon je?

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



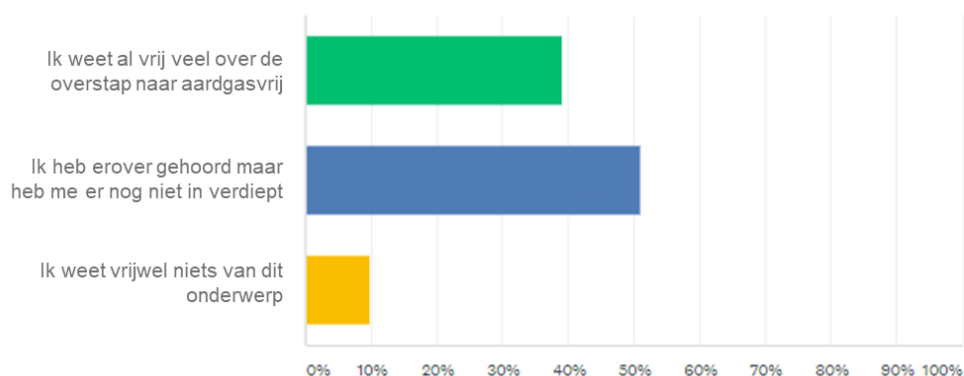
Ben je een

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



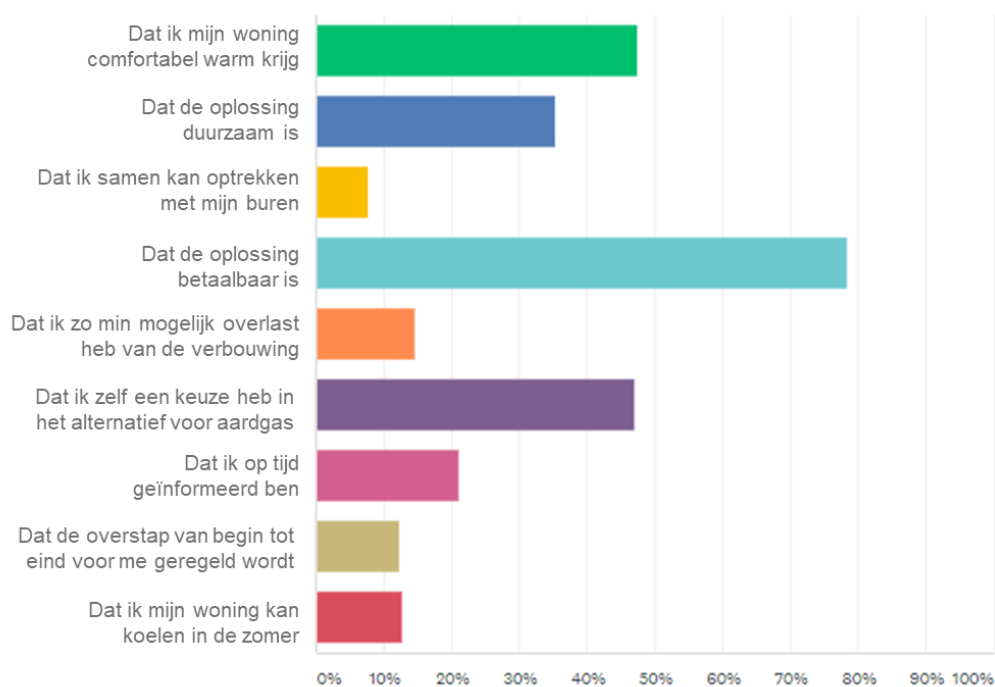
Ben je al op de hoogte van de overstap naar aardgasvrij wonen?

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



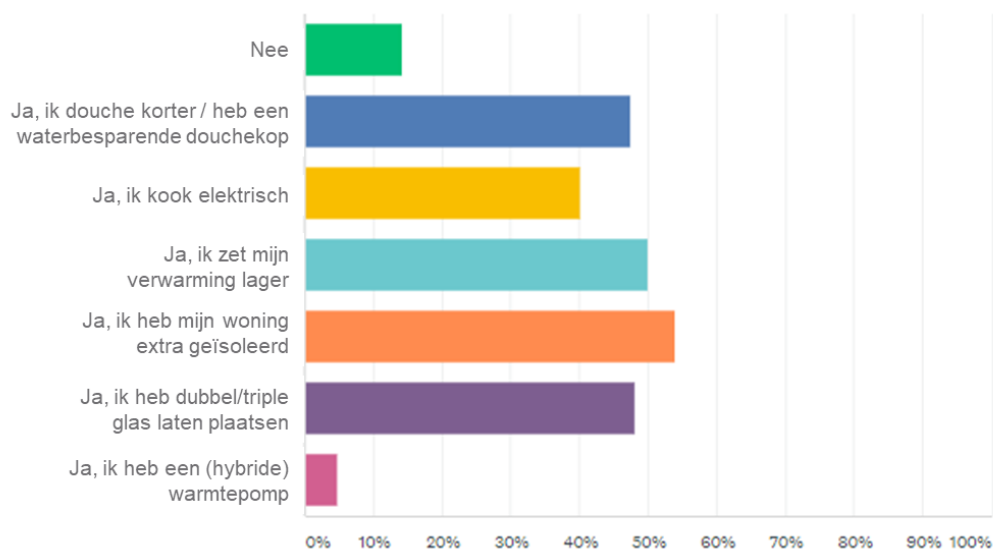
Wat vind je het belangrijkste aan de aardgasvrije oplossing voor jouw woning? (maximaal 3 antwoorden)

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



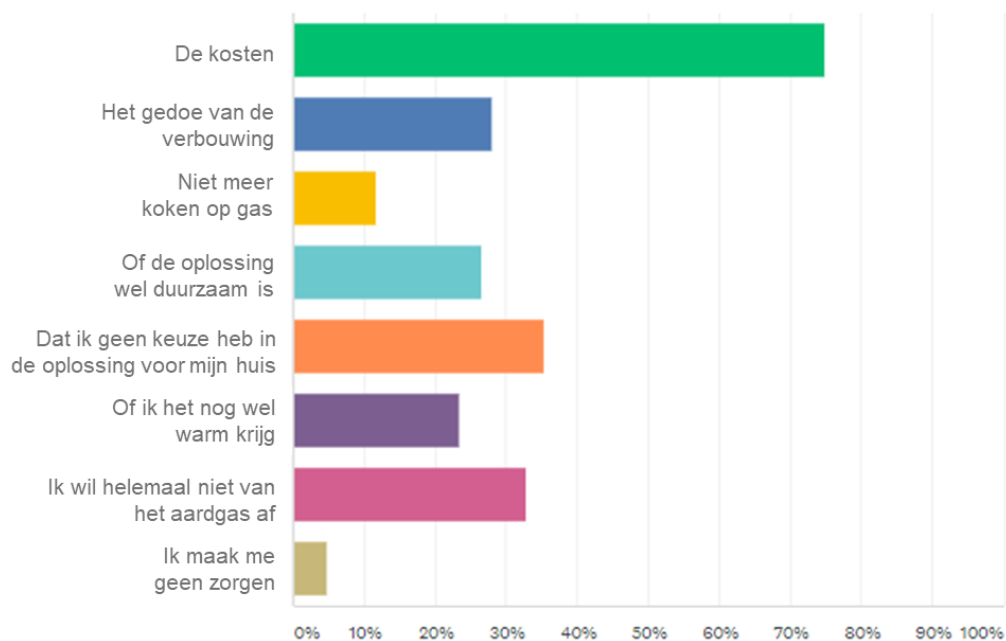
Neem je nu al maatregelen om minder aardgas te gebruiken? (Meerdere antwoorden mogelijk)

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



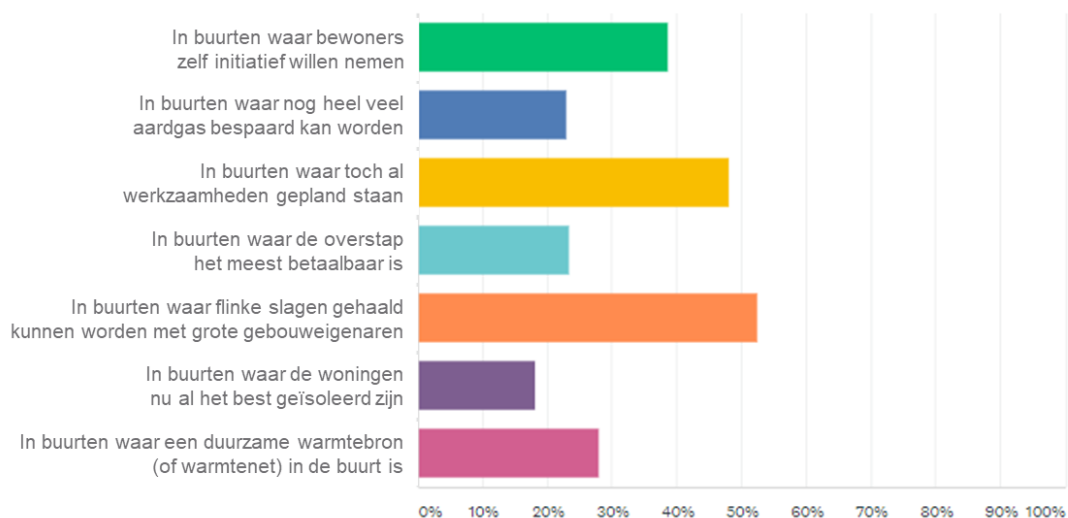
Waar maak je je het meest zorgen over bij de overstap naar aardgasvrij wonen? (maximaal 3 antwoorden)

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



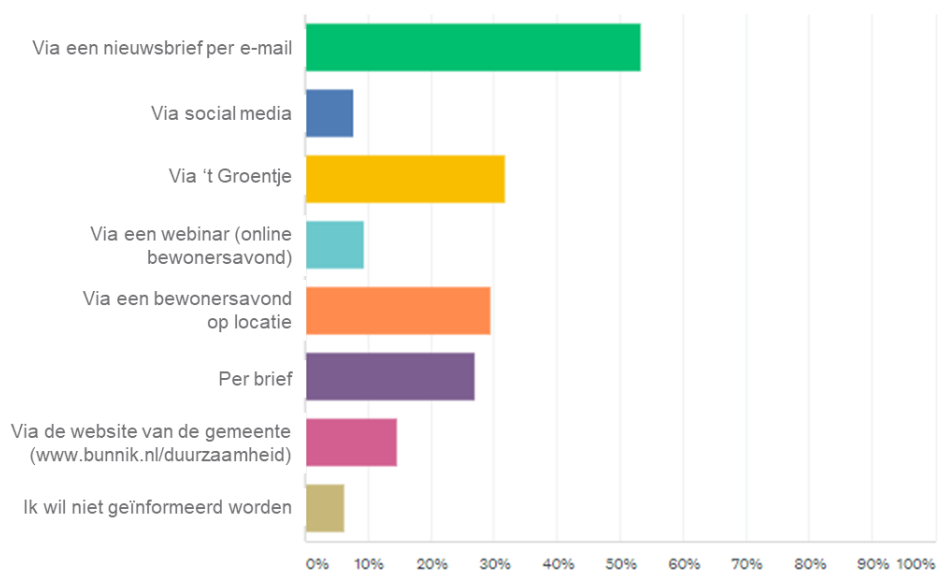
In wat voor buurten zou jij beginnen met de overgang naar aardgasvrij? (maximaal 3 antwoorden)

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



Hoe wil je het liefst geïnformeerd worden over het thema wonen zonder aardgas? (2 antwoorden mogelijk)

Beantwoord: 204 Overgeslagen: 0



Bijlage 2 Isolatie

We onderscheiden twee niveaus van isolatie het minimumniveau en het basisniveau.

Minimumisolatieniveau

Om de transitie mogelijk te maken is het wenselijk dat alle woningen zo snel mogelijk dit niveau hebben bereikt. Op dit niveau kunnen woningen comfortabel verwarmd worden met een maximumtemperatuur van 70°C in plaats van de 80°C tot 90°C die nodig is voor het verwarmen van slecht geïsoleerde woningen. De woningen zijn dan dus 70°C-ready.

Tabel 6 geeft ter indicatie per bouwjaar de maatregelen die genomen moeten worden voor het minimumniveau. Bij alle isolatiemaatregelen geldt dat maximaal technisch geïsoleerd moet worden zonder dat onderdelen van de woning geheel vervangen hoeven te worden. De daadwerkelijke isolatiewaarde die behaald kan worden is dus sterk situatieafhankelijk, omdat alle woningen anders zijn. Iedere huizenbezitter kan testen of hij op dit niveau zit door de bestaande gasketel op een maximumtemperatuur van 70°C in te (laten) stellen zonder (veel) in te hoeven leveren op gebied van comfort. In een aantal gevallen zullen er radiatoren vervangen of bijgeplaatst moeten worden.

Op het gebied van isolatie zitten alle woningen gebouwd na 1990 en een deel gebouwd tussen 1975 en 1990 al vanaf het jaar dat ze gebouwd zijn op dit minimumniveau. Alle woningen die daarvoor zijn gebouwd kunnen door het nemen van deze maatregelen naar een gemiddelde warmtevraag voor ruimteverwarming lager dan 80 kWh/m².

Warmtevraag uitgedrukt in kilowattuur per vierkante meter woonoppervlak (kWh/m²)

Het kilowattuur (symbool kWh) is een hoeveelheid energie. De meeste mensen associëren kWh met elektriciteit. Als je een lamp met een vermogen van 1 kW één uur laat werken heeft die lamp 1 kWh stroom gebruikt. In Europa is de afspraak gemaakt om zoveel als mogelijk alle vormen van energie uit te drukken in kWh. Zo kunnen verschillende soorten energie beter met elkaar vergeleken worden. Zo ook de warmtevraag. Door deze uit te drukken in kWh per vierkante meter woonoppervlak (kWh/m²) kan de warmtevraag van verschillende woningtypes en woninggroottes goed met elkaar vergeleken worden. Het maakt daarbij niet uit of deze verwarmd worden met gas, met een warmtenet of met een warmtepomp. De gemiddelde warmtevraag voor ruimteverwarming van een woning in Nederland is circa 80 kWh/m². Bij niet geïsoleerde woningen kan de gemiddelde warmtevraag oplopen tot boven de 130 kWh/m². Bij zeer goed geïsoleerde nieuwbouw kan het gemiddelde naar onder de 30 kWh/m².

	Vloer	Gevel	Kozijnen en glas	Dak
Eengezinswoningen				
< 1920	Kruipruimte isoleren indien aanwezig	Geen spouw	Minimaal HR glas	Dak isoleren
≥ 1920 – 1950		Spouw Isoleren	Minimaal dubbel glas	Voldoet
≥ 1950 - 1975				
≥ 1975 – 1990				
≥ 1990 - 2005	Voldoet	Voldoet	Voldoet	
≥ 2005				
Meergezinswoningen				

< 1920	Kruipruimte isoleren indien aanwezig	Geen spouw	Minimaal HR glas	Dak isoleren
≥ 1920 – 1950		Spouw isoleren	Minimaal dubbel glas	
≥ 1950 - 1975				
≥ 1975 – 1990				
≥ 1990 – 2005	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
≥ 2005				

Tabel 6: Indicatie minimumniveau maatregelen per bouwjaar en woningtype.

Basisisolatieniveau

Als woningen het basisniveau bereikt hebben, zijn ze zowel geschikt om comfortabel te verwarmen met een maximumtemperatuur van 70°C, als met beperkte aanpassingen ook met 40°C. Om verwarming met deze lagere temperatuur van 40°C mogelijk te maken, moeten wel in de meeste gevallen de radiatoren vervangen worden door grotere laagtemperatuurradiatoren of vloerverwarming.

Het is wenselijk dat een groot deel van de woningen in Nederland aan het einde van de warmtetransitie op dit niveau zit. Hierdoor zijn ze namelijk geschikt voor bijna alle alternatieve duurzame verwarmingstechnieken. Ook wordt de warmtevraag hierdoor nog verder verlaagd en wordt de retourtemperatuur lager, waardoor installaties efficiënter kunnen functioneren. Tabel 7 geeft ter indicatie de maatregelen die genomen moeten worden/zijn. Bij alle isolatiemaatregelen geldt dat het advies is om maximaal te isoleren tot het niveau dat technisch mogelijk is, zonder dat onderdelen van de woning geheel vervangen hoeven te worden.

de woning geheel vervangen hoeven te worden.				
	Vloer	Gevel	Kozijnen en glas	Dak
Alle woningtypes				
< 1920	Kruipruimte isoleren als aanwezig	Isolatie binnenzijde	Minimaal HR glas	Dak (na)isoleren
≥ 1920 – 1950				
≥ 1950 – 1975		Spouw (na)isoleren	Minimaal HR glas	
≥ 1975 – 1990				
≥ 1990 - 2005	Voldoet	Voldoet	Minimaal HR glas	Voldoet
≥ 2005				

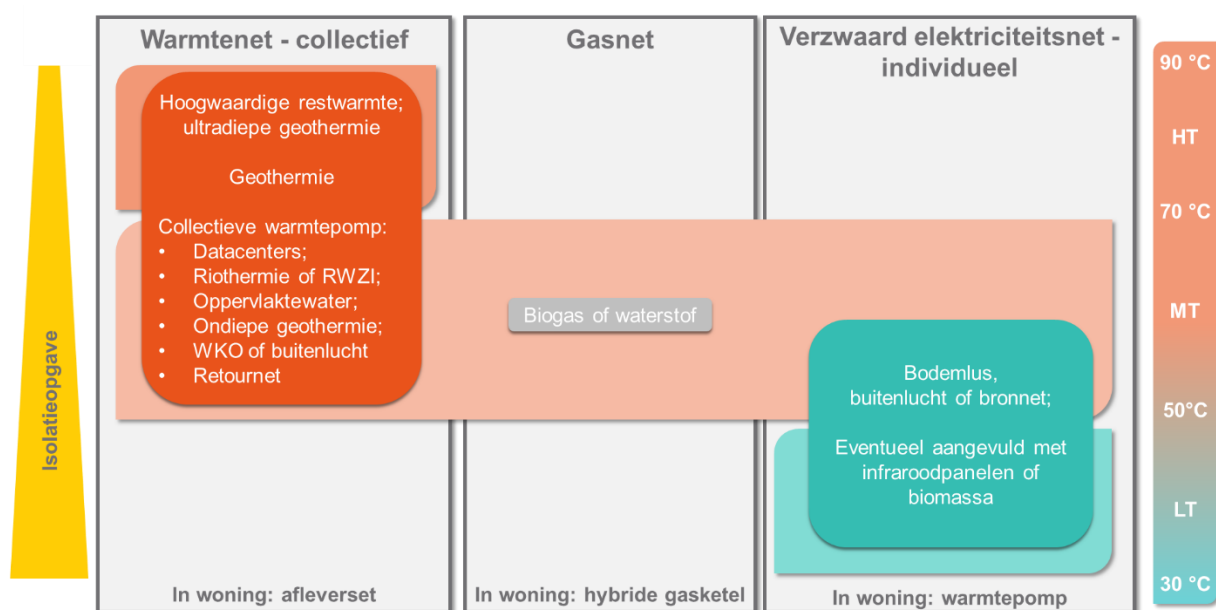
Tabel 7: Indicatie basisniveau maatregelen per bouwjaar.

Bijlage 3 Aardgasvrije warmteoplossingen

Zoals in hoofdstuk 3 beschreven zijn er verschillende aardgasvrije warmteoplossingen denkbaar als alternatief voor aardgas, namelijk: elektrisch verwarmen (all-electric), verwarmen met een duurzame warmtebron, verwarmen met een lokale bron of verwarmen met duurzaam gas.

Het verwarmen met een duurzame warmte wordt ook wel een collectieve oplossing genoemd, vanwege het een kenmerk dat meer dan één woning, vaak meerdere gebouwen en soms een heel gebied, gebruik kan gaan maken van deze warmtebron. Voor het transporteren van de warmte van de warmtebron naar de woning wordt een warmtenet aangelegd. Een warmtenet is een collectieve oplossing die gevoed kan worden door meerdere warmtebronnen (zie figuur 1). Daarnaast bestaan er individuele aardgasvrije oplossingen. Een voorbeeld van een individuele oplossing is elektrisch verwarmen door middel van een warmtepomp in de woning.

De alternatieven voor aardgas verschillen in temperatuur waarmee de woning verwarmd kan worden. De vuistregel daarbij is: hoe lager de temperatuur van de warmte waarmee je een huis kunt verwarmen, hoe meer je de woning moet isoleren. Ook andere maatregelen zoals lage temperatuur vloerverwarming kunnen noodzakelijk zijn.



Figuur 7. Energie-infrastructuren met bronnen en benodigde systemen in de woning. De kolom rechts toont welke afgiftetemperaturen horen bij warmte-optie, die rechtstreeks is gekoppeld aan de isolatieopgave (kolom links)

Inzet op duurzame bronnen

In figuur 7 zijn de bronnen weergegeven die aan de basis kunnen liggen van de energie-infrastructuren.⁵ Het is goed om te realiseren dat we bij elke infrastructuur en warmte-oplossing voorlopig nog afhankelijk zijn van fossiele bronnen. Elektriciteit wordt nog overwegend gemaakt van fossiele bronnen. Warmtepompen gebruiken deze elektriciteit om de woning te verwarmen. Warmtepompen zijn nodig voor individuele oplossingen in de woning. Maar ook voor collectieve oplossingen om de lagere temperaturen van bijvoorbeeld aquathermie en WKO naar de gewenste temperatuur van 70 graden op te werken.

⁵ Bij gasnet: waterstof is strikt genomen geen energiebron, maar een energiedrager. Zie ook bijlage 1 voor een toelichting

Naast warmte voor ruimteverwarming is er in een woning ook warm tapwater nodig. Warm tapwater heeft een energievraag tussen de 15 en 20 kWh/m². Voor warm tapwater geldt dat voor het veilig kunnen gebruiken van warm tapwater er met de huidige stand van de techniek en regelgeving een temperatuur van minimaal 55°C bij het tappunt nodig is. Om deze temperatuur te kunnen garanderen moet het opweksysteem in praktijk een temperatuur van 60-70°C kunnen leveren. Als de aanvoertemperatuur onvoldoende hoog is, moet er dus een aanvullende voorziening komen in de woning voor het opwekken of het boosten van de warmte voor warm tapwater.

Energie-infrastructuur en verwarmingstechnieken

Er zijn vier verschillende energie-infrastructuren denkbaar om de gebouwde omgeving te kunnen verwarmen:

- Gasnet
- All-electric
- Bronnet
- Warmtenet

1. Gasnet

In de meeste wijken wordt nog gebruik gemaakt van het gasnet, met uitzondering van de wijken waar al een warmtenet ligt of waar de woningen all-electric zijn. In veel wijken zal het gasnet dus nog wel even blijven liggen. Als gekozen wordt om het bestaande gasnet te laten liggen, is het van belang om duidelijkheid te geven aan vastgoedeigenaren voor hoelang dit nog het geval is. Hierdoor krijgen eigenaren de tijd om de noodzakelijke maatregelen te nemen.

Individuele gasketel en hybride warmtepomp

Als het gasnet voorlopig nog blijft liggen, dan kan er eventueel naast de individuele Hr-ketel ook een hybride warmtepomp geplaatst worden in de woning om het gasgebruik te beperken. Voorwaarde is wel dat de woning het basisisolatieniveau bereikt heeft, zodat de warmtepomp optimaal kan functioneren.

2. All-electric

'All-electric' betekent dat er alleen een elektriciteitsnet naar de wijk toe komt. Als dat het geval is, dan is er een warmte-opwekinstallatie in de woning of het gebouw nodig die alleen elektriciteit gebruikt. Uitgaande van de huidige stand van de techniek kan je alleen met warmtepompen of infrarood verwarmen als de woningen minimaal op het basisisolatieniveau is, waarbij de warmtevraag voor ruimteverwarming 65 kWh/m² of lager is. Bij warmtepompen moeten vaak ook de radiatoren vervangen worden door laagtemperatuur radiatoren.

Omdat de warmte in de woning wordt opgewekt met bijvoorbeeld infrarood of een warmtepomp zal de vraag naar elektriciteit op koude dagen sterk toenemen in de wijk. De (over)capaciteit in het bestaande elektriciteitsnet is echter beperkt en is bijvoorbeeld ook nodig voor het gebruik van laadpalen voor elektrische mobiliteit. Het elektriciteitsnet moet dus verzwakt worden, niet alleen op wijkniveau, maar ook op gemeentelijk, regionaal, nationaal en internationaal niveau.

All-electric leent zich daarom minder voor een wijkgerichte aanpak, omdat er vaak beperkingen zijn om het elektriciteitsnet te verzwaken. Rekening houdend met het feit dat we in de toekomst warmte kunnen gaan opslaan in woningen, is het ook sterk de vraag of het verstandig is om op korte termijn al hele wijken gelijktijdig elektrisch te gaan verwarmen. Dit kan ertoe leiden dat er zeer hoge kosten gemaakt gaan worden voor netverzwaring op wijkniveau, die in de toekomst niet nodig blijken. All-electric is daarom een alternatief dat zich meer leent om organisch te ontwikkelen, verspreid over meerdere buurten en wijken in een gemeente. All-electric is met name kansrijk voor

eengezinswoningen en gebouwen in buurten waar een collectieve warmteoplossing geen logische oplossing is en waarvan de woningen al goed geïsoleerd zijn, of bij kleinschalige nieuwbouwprojecten.

Efficiëntie van warmtepompen en infraroodpanelen

Een warmtepomp gebruikt de warmte van de omgeving als bron. Dat zorgt ervoor dat een warmtepomp meer energie in de vorm van warmte aan de woning levert dan dat er aan elektriciteit wordt gebruikt. Van 1 kWh elektriciteit kan een warmtepomp 3-6 kWh aan warmte leveren (COP van 3-6). Bij infraroodpanelen is de omzetting van elektriciteit naar warmte één staat tot één, veel minder efficiënt dus. Infraroodpanelen hebben wel het voordeel dat ze alleen aan hoeven te staan op het moment dat er een persoon aanwezig is in de ruimte (in tegenstelling tot andere technieken) waardoor ze in praktijk wel wat efficiënter zijn dan doet vermoeden. Ander nadeel van infraroodpanelen is dat ze in de toekomst niet gecombineerd kunnen worden met een warmtebatterij in de woning, waardoor grootschalige toepassing lastig zal worden.

Er zijn warmtepompen die lucht gebruiken als warmtebron (lucht-water-warmtepompen) en die water gebruiken als warmtebron (water-water-warmtepompen). Een lucht-water-warmtepomp gebruikt als bron bijvoorbeeld buitenlucht. Een water-water-warmtepomp gebruikt als bron bijvoorbeeld bodemenergie (WKO of bodemlus) of warmte uit zon (zonthermie).

Voor het benutten van energie uit buitenlucht is een buitenunit nodig. Voor het benutten van warmte uit de bodem moet er een bodemlus geboord worden onder de woning of in de tuin. Voor het benutten van zonthermie moeten er thermische zonnepanelen geplaatst worden op het dak van de woning. Grotere gebouwen kunnen ook gebruik maken van een eigen warmte- en koude opslaginstallatie (WKO) om gebruik te maken van bodemenergie als warmtebron.

Naast de warmtepomp of de infraroodpanelen komt er een boiler van minimaal 150 liter voor warm tapwater in de woning. Deze ruimte moet wel beschikbaar zijn. Bij infraroodpanelen en lucht-water-warmtepomp zal het elektriciteitsnet meer verzwakt moeten worden dan bij water-water-warmtepompen.

Zonthermie als bron voor een warmtepomp

Met de nieuwe generatie zonthermische panelen wordt er, óók als er geen zon is, warmte geproduceerd. Dit kan doordat het paneel behalve uit zon- en daglicht ook heel goed warmte kan winnen uit de buitenlucht. Hierdoor kan ook 's nachts en in de winter voldoende warmte geleverd worden aan een water-water-warmtepomp, zodat deze net zo efficiënt warmte kan produceren als een warmtepomp met een bodemlus. Voordeel is dat deze oplossing veel eenvoudiger is te installeren dan het boren van een bodemlus. De zonthermische panelen kunnen gecombineerd worden met zonnepanelen voor het opwekken van elektriciteit.

Nieuwe generatie warmtepompen

Er komen steeds meer nieuwe generatie warmtepompen op de markt, die een grotere temperatuursprong kunnen maken door gebruik te maken van andere koudemiddelen, zoals ammoniak (NH_3) en CO_2 .

De nieuwe generatie warmtepompen zijn ontwikkeld voor de industrie en worden daar al jaren toegepast. Het is dus al een bewezen technologie. Dit type warmtepompen is daarom uitermate geschikt voor het leveren van warmte aan collectieve installaties in gebouwen of aan warmtenetten in wijken.

Speciaal voor woningen is er nu ook een individuele lucht-water-warmtepomp op de markt met als koudemiddel CO_2 , die zonder problemen 70°C kan produceren. Het voordeel is dat je dan dus niet meer de bestaande radiatoren hoeft te vervangen. De verwachting is dat er ook water-water-

warmtepompen voor woningen op de markt komen met dezelfde eigenschappen. Om op grotere schaal individuele warmtepompen in wijken toe te passen is het wel van belang dat er technieken komen om warmte compact in de woning op de slaan. Dat vraagt wel de nodige innovatie en extra ruimte in de woning.

All electric en kleinschalige collectieven

Bij all-electric kan het gaan om een individuele oplossing per woning, maar ook kleinschalige collectieven, zoals een collectieve bodemwarmtesysteem voor een straat of een buurtwarmtepomp horen tot de mogelijkheid. Binnen de warmtetransitie is sturen op collectiviteit is zeer wenselijk, omdat het de volgende voordelen heeft:

- *Gelijktijdigheid*. Doordat in een collectief systeem niet iedereen tegelijkertijd een warmtevraag heeft kan een lager vermogen ‘buurtwarmtepomp’ geplaatst worden. Dit biedt dus een besparing zowel in investering als onderhoud ten opzichte van de situatie met een individuele warmtepomp per woning;
- In het verlengde van het bovenstaande zorgt een collectieve warmtepomp dus ook voor een *lagere belasting van het elektriciteitsnet*;
- Bij een collectief systeem de *belasting van het elektriciteitsnet* verder beperkt worden door piekketels en met warmtebuffers.
- Een collectieve oplossing heeft veel minder ruimtebeslag in de woning;
- Als een collectieve oplossing eenmaal gerealiseerd is kan deze relatief eenvoudig in fases verduurzaamd worden, zonder in de woningen te hoeven komen, dus met beperkte overlast en kosten.
- Ten slotte biedt het in groter volume inkopen van elektriciteit *inkoopvoordeel* voor de deelnemers van het collectief.

Maar collectiviteit moet daarbij natuurlijk wel lonen en niet veel duurder zijn dan een individuele oplossing. Over het algemeen is te zeggen dat als de dichtheid afneemt, de investering in warmtetransport-infrastructuur relatief duur wordt en als de omvang van het project afneemt is het schaalvoordeel van een collectieve oplossing vaak beperkter. Uiteraard moet een lokaal collectief initiatief wel worden omarmd, omdat het veel voordelen heeft ten opzichte van individuele warmtepompen in de woning.

3. Bronnet

Een bronnet is een aanvulling op all-electric. Een collectief bronnet transporteert laagwaardige warmte naar meerdere woningen en gebouwen als bron voor een warmtepomp in de woning of het gebouw. Ook bij deze infrastructuur moet de capaciteit van het elektriciteitsnet in de wijk dus worden verhoogd.

Aangezien een warmtepomp ook op woning- of gebouwniveau in veel gevallen een efficiënte bron kan hebben, zal een bronnet voor woningen in de meeste gevallen geen logische optie zijn. In wijken waar in hoge dichtheid gebouwd is, kan er mogelijk beperkt ruimte zijn voor potentiële bronnen, waardoor een bronnet een optie kan zijn. Echter is in dat geval vaak een warmtenet een logischere keuze. De verwachting is daarom dat een bronnet met name ingezet zal gaan worden als bron voor warmtepompen, die warmte leveren aan een warmtenet in een wijk of een bedrijventerrein.

4. Warmtenet

Een warmtenet is een collectieve warmtevoorziening waarbij een infrastructuur van ondergrondse leidingen warm water vervoert naar meerdere gebouwen tegelijkertijd. Om in een bestaande wijk een warmtenet te realiseren is er voldoende schaalgrootte en dichtheid van gebouwen nodig. Hoe hoger de temperatuur die met de beschikbare warmtebron kan worden geleverd, hoe eenvoudiger de schaalgrootte kan worden bereikt, omdat er dan meer woningen geschikt zijn om aan te kunnen

sluiten. Woningcorporaties kunnen makkelijker de benodigde schaal bereiken dan particuliere woningeigenaren.

De bestaande netten in oudere wijken leveren een temperatuur van maximaal 90°C aan de woningen en gebouwen (hoogtemperatuur). Nieuwere wijken zijn beter geïsoleerd. De aanvoertemperatuur is daar dus lager, circa 70°C (midentemperatuur). Bij nieuw te bouwen wijken kan worden overwogen om de aanvoertemperatuur verder te verlagen naar 40°C (laagtemperatuur). Bij woningen moet dan wel een aanvullende boostervoorziening geplaatst worden in de woning voor warm tapwater (55°C). In de praktijk zien we dat daarom bij nieuwbouwwoningen vaak wordt gekozen voor een midentemperatuur warmtenet.

Bij een warmtenet komt er per gebouw of cluster van eengezinswoningen of kleinere gebouwen een afleverstation. Hier kan de temperatuur worden geregeld. De temperatuur van het net kan dus lokaal worden verlaagd als een gebouw daarvoor geschikt is.

Energiebronnen in gemeente

Bij iedere energie-infrastructuur hoort een andere energiedrager. Dit is respectievelijk gas (gasnet), elektriciteit (elektriciteitsnet) en/of water (warmtenet). Bij de verschillende energiedragers horen verschillende bronnen en (on)mogelijkheden om energie, die nodig is voor het verwarmen van woningen en gebouwen, op te slaan. Daarnaast is de meest geschikte bron en bijhorende energie-infrastructuur ook sterk afhankelijk van de schaalgrootte, die kan worden gerealiseerd.

1. Afhankelijkheid fossiele bronnen

Tijdens de energietransitie blijven we afhankelijk van fossiele bronnen. Een goed voorbeeld van deze afhankelijkheid is een woning die zonnepanelen heeft liggen op het dak. Het grootste deel van de energie, die wordt opgewekt door de panelen kan niet gelijktijdig worden gebruikt in de woning en wordt dus terug geleverd aan het elektriciteitsnet en elders gebruikt. Als het donker is of bewolkt en de panelen niet of nauwelijks elektriciteit produceren, wordt er elektriciteit uit het elektriciteitsnet gebruikt. Deze elektriciteit wordt opgewekt met een mix van bronnen, nu is dat nog circa 80% fossiel (aardgas en kolen). Dat neemt niet weg dat het goed is dat er zonnepanelen op daken worden geplaatst. Al het dakoppervlak in Nederland moet namelijk zoveel als mogelijk benut worden voor de productie van hernieuwbare elektriciteit.

2. Alternatieve bronnen voor aardgas

De alternatieve bronnen voor aardgas zijn beperkt, zeker voor de grote hoeveelheid aardgas die nu in Nederland en de rest van de wereld gebruikt wordt. Naast biogas/groen gas wordt waterstof vaak genoemd als alternatief voor aardgas. Waterstof is geen bron maar een energiedrager en wordt gemaakt van aardgas of van elektriciteit. Het is niet te verwachten dat waterstof een grote rol gaat spelen als energiedrager in de gebouwde omgeving. Uiteraard wel als grondstof voor de industrie en mogelijk als energiebron voor (zwaarder) transport en de industrie. Als we niet starten met het uitfasen van gasnetten in de bestaande gebouwde omgeving is de kans groot dat dit een zogenaamde 'lock in' is op aardgas.

3. Alternatieve bronnen voor elektriciteit

Net als in alle sectoren gaat ook voor het verwarmen van de gebouwde omgeving, elektriciteit een nog grotere rol spelen. Met name voor het opwekken van warmte met warmtepompen in woningen, gebouwen en wijken zal de vraag naar elektriciteit stijgen. Deze elektriciteit moet dan wel verduurzaamd (kunnen) worden. Zon en wind zijn daarvoor de meest logische bronnen voor Nederland op dit moment. Verduurzaming is een hele grote opgave. De huidige elektriciteitsmix in Nederland bestaat namelijk nog voor circa 80% uit fossiele bronnen.

Nu is elektriciteit altijd beschikbaar, omdat kolen-, gas en kerncentrales het gehele jaar door kunnen leveren op basis van de vraag. Maar in de toekomst zal het elektriciteitsaanbod veel minder constant

en ook deels seizoen afhankelijk zijn door een groter aandeel van zonne-energie en windenergie. Het opslaan van energie en in dit geval warmte is noodzakelijk. Bij de keuze voor de energie-infrastructuur is het daarom nodig om meer rekening te houden met de (on)mogelijkheid om energie op te slaan.

4. Restwarmte

Restwarmte komt vrij bij een productieproces. Er zijn vele verschillende soorten van restwarmte met ook verschillende temperaturen. Voor bestaande warmtenetten is restwarmte de meest voorkomende bron.

Een mogelijk nadeel van restwarmte is de beschikbaarheid. Er zijn maar een beperkt aantal locaties waar restwarmte benut kan worden voor het verwarmen van de gebouwde omgeving en het is in sommige gevallen onzeker hoe lang de warmte beschikbaar blijft. Omdat restwarmte een relatief goedkope bron is, moet het daar waar mogelijk worden benut voor de ontwikkeling van warmtenetten. Het is dan wel van belang dat er een alternatieve duurzame warmtebron op locatie beschikbaar is, zodat de leveringszekerheid van warmte kan worden gegarandeerd voor een zeer lange tijd.

5. Biomassa

Van biomassa in de vorm van bijvoorbeeld hout, bermgras, mest, slib, zeewier en mogelijk ook algen kan energie geproduceerd worden. De energie kan geproduceerd worden voor alle energiedragers en dus in alle sectoren. Deze energie kan ook voor industrie en transport worden ingezet.

Biomassa is echter schaars. Voor biomassa geldt nog meer dan voor restwarmte dat de beschikbaarheid op langere termijn onzeker is. Als warmtebron voor de gebouwde omgeving moet er daarom zeer zorgvuldig mee omgegaan worden. Bovendien is het de vraag of biomassa direct ingezet moet worden als energiebron. Vaak zijn er andere routes waarin biomassa een hogere waarde heeft.

Belangrijk is om de schaarse biomassa alleen in te zetten als transitiebron bij de ontwikkeling van nieuwe warmtenetten in de bestaande gebouwde omgeving. Eventueel zou dit kunnen in combinatie met nieuwbouw. En dan met name daar waar er geen alternatieve bron, zoals restwarmte beschikbaar is. Het is dan wel van belang dat er een alternatieve duurzame warmtebron op locatie beschikbaar is, zodat de leveringszekerheid van warmte gegarandeerd kan worden. Het is daarom belangrijk dat lokale warmtenetten op biomassa een aanvoertemperatuur hebben van maximaal 70°C. Bij een hogere aanvoertemperatuur moeten er goede afspraken gemaakt worden met de vastgoedeigenaren, zodat de temperatuur aan het einde van de exploitatieduur van de biomassawarmtecentrale verlaagd kan worden.

Het verbranden van hout of houtpellets in woningen is niet efficiënt en moet daarom voorkomen worden. Ook het inzetten van biomassa bij de ontwikkeling van een warmtenet voor een nieuwbouwwijk moet niet gestimuleerd worden.

6. Energie uit de bodem en diepere aardlagen

Uit de bodem en uit diepere aardlagen kan warmte onttrokken worden. Een vuistregel is dat elke kilometer de temperatuur met circa 30° C toeneemt. Dus hoe dieper je boort, hoe hoger de temperatuur. Of je op een bepaalde diepte in Nederland deze warmte ook daadwerkelijk uit de aarde kan winnen, is sterk afhankelijk van de lokale eigenschappen van de aardlagen. Zo moet er op voldoende diepte een laag gesteente aanwezig zijn met voldoende permeabiliteit zodat er ook warm water uit onttrokken kan worden. *Tabel 8. Bodemenergie en aardwarmte:*

Bron	Diepte	Temperatuur
Bodemplussen of WKO	Tot 250 meter	10 - 15 °C
Ondiepe geothermie	250-1000 meter	20 - 40 °C
Diepe geothermie	1-4 kilometer	40 - 100 °C
Ultradiepe geothermie	4-6 kilometer	100 - 180 °C

7. Thermische energie uit oppervlaktewater en afvalwater

Met alle thermische energie uit oppervlaktewater- en afvalwater (TEO en TEA) kan in potentie een groot deel van de gebouwde omgeving in gemeente Bunnik verwarmd worden. Om deze bronnen te kunnen benutten moeten er wel warmtenetten ontwikkeld worden in wijken met een aanvoertemperatuur van maximaal 70 °C. Het voordeel is dat het op een kleinere schaal kan worden toegepast dan bij andere potentiële bronnen voor warmtenetten, zoals bij restwarmte en geothermie vaak het geval zal zijn. Door energie uit oppervlaktewater te onttrekken verbetert de waterkwaliteit en het voorkomt ook hittestress. Voorbeelden van energie uit afvalwater zijn warmte uit het riool (riothermie) en uit het gezuiverde afvalwater (effluentwater) bij een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Warmtepompen maken onderdeel uit van dit systeem, wat dus wel elektriciteit vraagt en die moet duurzaam worden opgewekt. Echter de efficiëntie (COP) van dit systeem is al hoger dan verbranding met individuele aardgasketels.

Verwarmen met oppervlaktewater

Oppervlaktewater wordt in de zomer sterk opgewarmd. Deze warmte kan onttrokken worden en tijdelijk worden opgeslagen in WKO-bronnen. In het stookseizoen kan deze warmte van circa 20 °C gebruikt worden als bron voor een warmtepomp. Deze kan warmte tot circa 70° C leveren aan een gebouw of warmtenet. Vanuit de WKO-bron kunnen gebouwen ook gekoeld worden, maar dit is voor de werking van het systeem niet noodzakelijk. Een warmtepomp kan ook direct warmte onttrekken uit het oppervlaktewater zonder gebruik te maken van een WKO-bron. Dit is wel minder efficiënt.

8. Zonthermie

Tot nu toe heeft zonthermie nauwelijks een rol gespeeld in de aardgasvrijtransitie. Enkel voor de opwek van warm tapwater (zonneboilers) is deze techniek toegepast. Voor ruimteverwarming was simpelweg de overbrugging tussen zomer en winter te lang. Maar ook dit gaat veranderen. De nieuwe generatie thermische zonnepanelen kunnen gedurende een langere tijd warmte uit de omgeving halen, niet alleen uit zon, maar ook uit licht en buitenlucht. Dit is voldoende om zonder opslag een bron te kunnen zijn voor een warmtepomp in een woning gebouw of in de wijk. Ook kunnen er collectoren gemaakt worden van asfaltwegen, waarbij warmte wordt gewonnen uit door zonlicht opgewarmd asfalt.

Door de ontwikkeling van warmteopslag kan (op termijn) zonthermie ook ingezet worden om een groot deel van het jaar een gebouw direct te verwarmen. Afhankelijk van het seizoen kunnen er temperaturen van tussen de 40 en 80° C worden gehaald in een warmtebuffer. Met beperkte inzet van een warmtepomp kan het gehele jaar door warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater geleverd worden.

Bijlage 4 Koudevraag in de gebouwde omgeving

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

Voorkomen van warmteoverlast

Niet iedereen ervaart dezelfde temperatuur als warmteoverlast. Dit kan per leeftijdsgroep en persoon sterk verschillen⁶. Ook is het afhankelijk van de specifieke functie van het gebouw of een ruimte. Om de gebouwde omgeving voor iedereen in de toekomst comfortabel en leefbaar te houden is het belangrijk om hittestress te voorkomen of in ieder geval de mogelijkheden te bieden om deze te verminderen. Er zijn twee manieren om dit te doen:

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

1: Voorkomen dat gebouwen verregaand opwarmen

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

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

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

2: Het actief koelen van gebouwen om warmte kwijt te raken

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

Energiegebruik	Werking	Voorbeelden
Zeer hoog energiegebruik	(Omgevings)energie gebruiken voor een koelproces	Mobiele airco met slang door geopend raam
Hoog energiegebruik		Lucht-lucht warmtepomp (airco) of lucht-water warmtepomp
Laag energiegebruik	Koude verplaatsen	Ventilator, bodemkoeling, opslag van koude

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

⁶ <https://www.koelebuurt.nl/publicaties/gedrag-van-bewoners-heeft-grote-invloed-op-de-binnentemperatuur-dit-blijkt-uit-eerste-verkennende-metingen-in-bestaande-woningen>

Heeft de koudevraag invloed op de uitkomsten van de Transitievisie Warmte?

Het korte antwoord is nee. De keuze voor een warmte-infrastructuur (gasnet, warmtenet, all-electric) voor de bestaande bouw op wijkniveau wordt niet bepaald aan de hand van de koudevraag. Waarom niet? Waar de warmtevraag in een bepaalde wijk, met een bepaald type gebouw, vrij homogeen is, is de koudevraag dat niet. Of er actief gekoeld moet worden in een gebouw of woning is gerelateerd aan de locatie, functie en doelgroep en is sterk afhankelijk van de oriëntatie van de ruimte, het gebruik ervan en de mate van isolatie van het gebouw. De warmte-infrastructuur mede bepalen op basis van deze zeer wisselende koudevraag zal er vaak voor zorgen dat er voor veel woningen geen optimale oplossing is, maar wel hogere kosten. Collectieve oplossingen in de actieve koeling liggen daarom niet voor de hand en koelen blijft een individuele keuze. Wijkgerichte klimaatadaptieve maatregelen (categorie 1 hierboven) kunnen wél op wijkniveau worden georganiseerd.

Aandachtspunten per warmteoptie voor de bestaande bouw

De Transitievisie Warmte geeft per wijk een voorkeursoptie voor de bestaande gebouwde omgeving. Per voorkeursoptie geven we een aantal zaken waar op gelet moet worden in relatie tot koudevraag.

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

Warmtenet: Een warmtenet is een collectieve oplossing voor verwarmen. Vanwege de sterk wisselende behoefte aan actieve koeling is het lastig om in de bestaande gebouwde omgeving met veel woningbouw een collectieve koude oplossing te ontwikkelen. Dit wordt versterkt doordat de collectieve warmte oplossing vaak gebruik maakt van temperaturen waarbij de bestaande radiatoren niet vervangen hoeven te worden. Deze woningen zijn dus niet automatisch geschikt om actief gekoeld te worden en het vraagt extra investeringen om dit toe te passen. Aandacht voor klimaatadaptieve maatregelen is dus noodzakelijk. Omdat bij de aanleg van een warmtenet de straat open gaat, is dit een logisch moment om doelmatig klimaatadaptieve maatregelen te nemen, waarmee de koudevraag kan worden beperkt en de leefomgeving kan worden verbeterd.

Gasnet: Woningen waar een duurzaam gasnet wordt voorzien zijn voornamelijk relatief oudere woningen. Deze woningen hebben van zichzelf een hogere thermische massa (dikke stenen wanden, die veel warmte op kunnen nemen) en warmen daardoor minder snel op in de zomer. Individuele koude-oplossingen en klimaatadaptieve maatregelen zijn logische stappen voor deze wijken.

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

Aandachtspunten bij nieuwbouw

Koudevraag heeft wél invloed op de keuze van de warmtevoorziening bij nieuwbouw. In nieuwbouw is het voorkomen van warmteoverlast al standaard bij utiliteitsbouw, zoals kantoren. Hier wordt actieve koeling vrijwel altijd toegepast. Vanaf 2021 zal het ook standaard worden voor woningbouw. Er komt dan een wettelijke eis, die een limiet stelt aan hoge temperaturen in de zomer in woningen (de zogenaamde TO-juli indicator). De verwachting is dat het gevolg is van deze wetgeving dat actieve koeling in woningen vanwege het hoge isolatieniveau geen vrije keuze meer is voor de projectontwikkelaar. Met name woongebouwen zullen actief gekoeld moeten worden om te kunnen voldoen aan deze eis. Deze indicator houdt echter geen rekening met het al dan niet aanwezig zijn van klimaatadaptieve maatregelen in de omgeving. Ook houdt het geen rekening met toenemende hittestress door klimaatverandering. Het is bij nieuwbouw daarom nuttig om hier extra aandacht aan te besteden, met name bij hoogstedelijke gebiedsontwikkelingen.

Bijlage 5 Warmtetransitie-model

1 Het Warmtetransitiemodel in vogelvlucht

Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen geeft beleidsmakers, adviseurs, energiebedrijven, vastgoedeigenaren en netwerkbedrijven inzicht in warmteopties en maatschappelijke kosten voor een aardgasvrije gebouwde omgeving. Het model geeft inzicht in twee aspecten:

- **De warmteoptie met de laagste maatschappelijke kosten per buurt of wijk.**
- **Kansenkaarten met concreet handelingsperspectief voor isoleren, all electric oplossingen en met gebieden die kansrijk zijn voor het starten van een warmtenet in een gebied (potentie-eilanden).**

Het model heeft vijf essentiële kenmerken:



Het Warmtetransitiemodel geeft inzicht in een aardgasvrije gebouwde omgeving. Het model is bedoeld om processen in de warmtetransitie te ondersteunen, faciliteren en versnellen. Het model kan ingezet worden in alle fases van het proces: van notie en urgentie, tot kansen en inzicht, tot gedragen visies en projecten, en uiteindelijk als ondersteunende tool in de uitvoering.



Het Warmtetransitiemodel is een ruimtelijk model dat gebaseerd is op GIS. Het model voert analyses uit op gebouwen en buurten en maakt gebruik van openbare geografische data uit betrouwbare bronnen. Het model maakt inzichtelijk wat verschillen zijn tussen gebieden en hoe dat leidt tot andere warmteopties en kansen, en houdt daarbij rekening met de ruimtelijke samenhang van een gebied.



Het Warmtetransitiemodel maakt inzichtelijk wat de kosten zijn in een buurt als je nu begint, uitgaande van de huidige stand van de techniek, prijzen en marktomstandigheden. Het model onderscheidt twee alternatieve warmte-infrastructuren voor het gasnet (warmteopties): een warmtenet en een elektriciteitsnet met een verhoogde capaciteit (all electric). Het is gebaseerd op integrale maatschappelijke kosten van de energieketen, dus zowel bron, opwek, infrastructuur, levering en aanpassingen aan het vastgoed. Daarbij worden niet alleen de investeringen, maar ook onderhoud en operationele kosten meegenomen, inclusief de energierekening van de eindgebruiker, gedurende een periode van 30 jaar. Deze kosten worden uitgedrukt in bandbreedtes. De bandbreedtes houden rekening met zaken zoals onzekerheid in het prijspeil, het benutten van natuurlijke momenten en technische varianten binnen de warmteopties.



Het Warmtetransitiemodel analyseert wat kansrijke gebieden zijn om te beginnen met een collectieve warmtevoorziening, waar kansrijk vastgoed is voor een all electric oplossing en waar gestart kan worden met eenvoudige isolatiemaatregelen. Deze analyse kijkt naast maatschappelijke kosten ook naar andere informatie, zoals eigendomssituatie, en houdt geen rekening met buurtgrenzen waardoor buurt overstijgende kansen zichtbaar worden. Deze analyses lenen zich bij uitstek om te combineren met informatie over investeringsplanningen, zoals riolering, gasnet, renovatie en sloop-nieuwbouw.

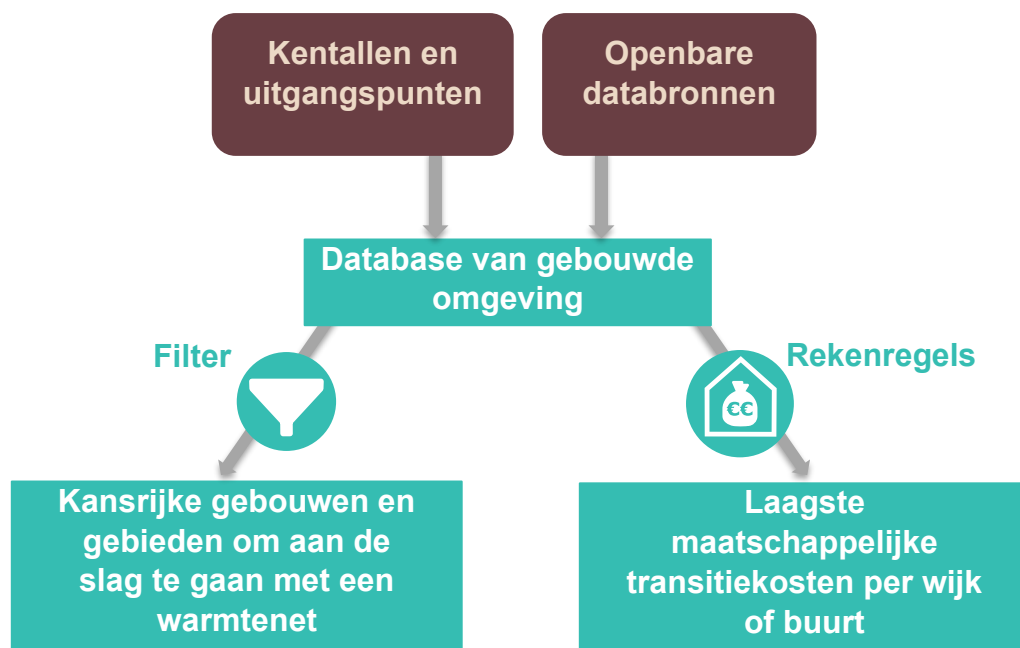


De resultaten van het Warmtetransitiemodel worden gevisualiseerd in interactieve, online GIS-applicaties die betrokken partijen inzicht geven in de materie en concreet handelingsperspectief bieden. Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen wordt door meer dan 100 gemeentes, provincies, woningcorporaties en netbeheerders gebruikt om de gebouwde omgeving te verduurzamen.

2 Modelontwerp, brondata en kengetallen

Het Warmtetransitiemodel is een op GIS gebaseerd model dat geschreven is in Python 3. Het model maakt voornamelijk gebruik van de ArcPy library en maakt daarnaast gebruik van enkele PostGIS-libraries. De basis voor het modelontwerp is een database van gebouwen. Deze database is gebaseerd op de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van het Kadaster⁷. Deze gebouwendatabase is verrijkt met gegevens uit verschillende bronnen. Ook is informatie toegevoegd op basis van kentallen. De gebouwendatabase bevat zodoende van ieder gebouw in Nederland informatie over onder andere:

- Bouwjaar en bouwtype
- Buurtkenmerken, zoals dichtheid en eigendomssituatie
- Gemodelleerd energieverbruik en energieprestatie, gevalideerd met werkelijke verbruiksgegevens
- Investeringsbandbreedtes voor verschillende bouwkundige en energetische maatregelen
- Bandbreedtes van de potentiële besparing en de onderhoudskosten.



Figuur 8: Schematisch modelontwerp

De gebouwendatabase wordt regelmatig geactualiseerd op basis van nieuwe databronnen of nieuwe inzichten. Op basis van de gebouwendatabase worden twee typen analyses uitgevoerd:

- Een analyse, die de laagste maatschappelijke transitiekosten per buurt of wijk berekent voor verschillende warmteopties. Dit doet het model op basis van financiële en technische rekenregels. Deze analyse leidt tot de **Warmteoptiekaart**.
- Daarnaast voert het model een analyse uit die de gebouwendatabase doorzoekt op de meest kansrijke gebouwen om de slag te voor de ontwikkeling van een warmtenet in een gemeente op basis van een vooraf ingesteld filter. Deze analyse leidt tot een aantal **Kansenkaarten**.

Zie figuur 8 voor een schematische weergave van het modelontwerp.

⁷ Meer informatie: <https://www.geobasisregistraties.nl/basisregistraties/adressen-en-gebouwen>

3 Brondata

Het Warmtetransitiemodel maakt vrijwel geheel gebruik van open data uit betrouwbare bronnen, zie tabel 9. Voor de bronnen voor van de technische en financiële parameters wordt verwezen naar bijlage II. Daarnaast kan het model worden aangevuld met eigendomsgegevens en aanvullende vastgoeddata van bijvoorbeeld woningcorporaties, gemeentes en grootverbruikers. De resultaten kunnen in de kaart gecombineerd worden met kaarten van stakeholders, zoals planningen in de openbare ruimte of investeringsmomenten van vastgoed.

Bronhouder(s)	Bron	Wat halen we eruit
CBS	Wijk- en Buurtkaart	Buurtgeometrie
	Open Data Netbeheerders (kleinverbruiksdata)	Gasverbruiken op postcodeniveau ter validatie van gemodelleerde energieverbruiken
Kadaster	Basisregistratie Adressen en Gebouwen	Pandgeometrie Oppervlaktes Gebouwfuncties Bouwjaar
	Basisregistratie Topografie (TOP10NL)	Terreingeometrie (voor berekening bebouwingsdichtheid)
	Basisregistratie Kadaster (eigendomsgegevens)	Eigendomsgegevens
Over Morgen		Marktkennis investeringskosten en operationele kosten op basis van kosten kentallen getoetst aan gerealiseerde projecten.

Tabel 9: Overzicht van brondata

4 Kengetallen

De gebouwendatabase wordt verrijkt met kengetallen over investeringskosten en operationele kosten en opbrengsten en een realistische besparingspotentie. Met deze kengetallen wordt de Warmtekaart berekend. De Warmtekaart maakt de warmteoptie met de laagst maatschappelijke kosten per buurt inzichtelijk. Kentallen worden bij woningbouw toegekend op basis van een woningtype - en bouwjaarcombinatie. Dit wordt een sleuteltype genoemd, zie tabel 10.

Bouwjaarklassen	Gebouwtype
<1920	Rijwoning
1920-1950	Twee-onder-een-kapwoning
1950-1975	Vrijstaande woning
1975-1990	Meergezinswoning
1990-2005	Utiliteitsbouw
≥2005	

Tabel 10: Combinaties van bouwjaarklassen en woningtypen vormen sleuteltypen in het Warmtetransitiemodel bij woningen.

Bij utiliteitsbouw worden de sleuteltypen bepaald op basis van energielabel en functie. Als er geen energielabel aanwezig is, dan wordt het sleuteltype bepaald op basis van het bijhorende bouwjaar. Daarnaast maken we nog onderscheid tussen voor- en naoorlogs vastgoed, zie tabel 11.

Bij utiliteitsbouw worden alleen ter indicatie investeringskosten berekend voor de warmtetransitie. Utiliteitsgebouwen worden dus niet meegenomen in het bepalen van de warmteoptie met de laagst maatschappelijke kosten per buurt. De warmteoptie met de laagst maatschappelijke kosten is voor utiliteit namelijk niet te berekenen op basis van open data, omdat:

- Het huidige energieverbruik niet bekend is;
- De kosten, die gebruikers van utiliteit betalen voor energie, sterk afhankelijk zijn van het verbruik door verschillen in inkoop en energiebelasting;
- Voor het bepalen van de warmteoplossing met de laagst maatschappelijke kosten naast de warmtevraag ook de koudevraag een grote rol speelt.

De kengetallen van het Warmtetransitiemodel zijn gebaseerd op technische en marktkennis van Over Morgen, aangevuld met kengetallen van commercieel beschikbare bouwkostendatabases.

Bouwjaarklassen	Energielabel	Functie
< 1945	G	Kantoren
1946-1973	G	Winkels
1974-1981	F	Gezondheidszorg
1982-1992	E	Onderwijs
1993-1999	D	Logies
2000-2003	C	Sport
2004-2005	B	Bijeenkomst
> 2005	A	

Tabel 11: Sleuteltypen voor utiliteitsbouw worden bepaald door combinaties van afgemelde energielabels en gebruiksfuncties. Indien labels niet bekend zijn, worden bouwjaarklassen gebruikt om een label te berekenen.

5 Berekening en bandbreedtes

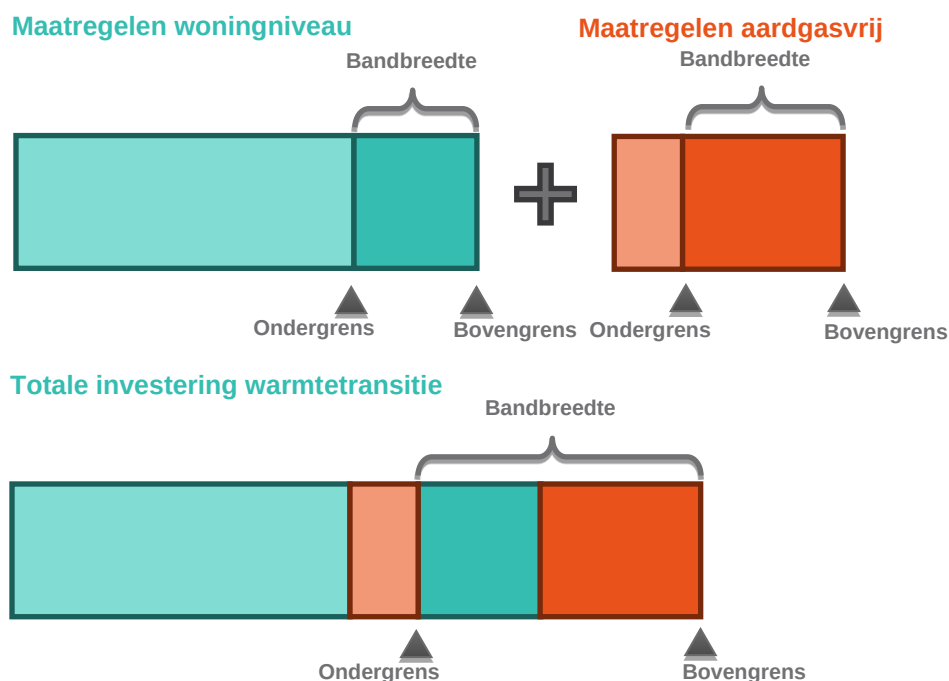
Op basis van de kengetallen per sleuteltype berekent het model per woning wat de investeringen, onderhoudskosten en de energierekening is van de warmteopties warmtenet en all-electric, over een periode van 30 jaar. Op basis hiervan wordt met een netto contante waardeberekening de onrendabele top berekend van de warmteopties. I

De onrendabele top per woning wordt tot op buurt- of postcodebuurniveau opgeteld. Bij warmtenetten wordt rekening gehouden met schaal en dichtheid. Het model hanteert voor de optie warmtenet twee sets kengetallen: een voor hoogstedelijke gebieden en een voor laagstedelijke gebieden. De stedelijkheid van een buurt wordt bepaald op basis van de *schaal en dichtheid van het aaneengesloten bebouwde gebied* waar de buurt binnen valt. Zodoende kunnen dorpen in stedelijke gebieden alsnog een laagstedelijk kengetal krijgen.

Alle investeringskosten en de onrendabele top worden uitgedrukt in een gemiddelde bandbreedte met een onder- en bovengrens, zie figuur 9, en zijn inclusief BTW. Uitgangspunt is dat de investeringen worden gecombineerd met natuurlijke momenten. De gepresenteerde kosten zijn een gemiddelde van een bandbreedte met een onder- en bovengrens. De bandbreedtes zijn zodanig breed dat zij rekening houden met de volgende aspecten:

- De te nemen maatregelen zullen op woningniveau sterk variëren;
- Technische variaties binnen warmteopties, afhankelijk van warmtebron, opslag, opwekker en infrastructuur;
- Bestaande prijsverschillen op de markt door schaal en aanbestedingsvormen;
- Marktontwikkelingen zoals schaarste en inzetbaarheid van personeel, materiaal, etc.;
- Afwijking van de kengetallen als gevolg van sterk afwijkende woningen.

De omvang van de bandbreedte verschilt per maatregelttype, warmteoptie, woningtype en bouwjaarklasse, afhankelijk van de karakteristieken van die specifieke combinatie.



Figuur 9 : Schematische weergave van kostenbandbreedtes voor de warmtetransitie

5 De Warmtekaart

Het Warmtetransitiemodel berekent per wijk of buurt (CBS-wijk/buurt of postcodebuurt⁸) wat de totale maatschappelijke kosten zijn van warmteopties voor woningen. De verschillende kosten van de opties zijn naast elkaar gelegd en vergeleken. De resultaten van deze analyse zijn gevisualiseerd in de Warmteoptiekaart. Welke warmteopties zijn afgewogen

In het model zijn vijf warmteopties afgewogen die op basis van de huidige stand van de techniek realistisch zijn voor het aardgasvrij maken van een buurt:

- Warmtenetten (70°C): collectieve warmtevoorziening in de vorm van een middentemperatuur warmtenet, waarbij warm water met een temperatuur van maximaal 70 graden aangevoerd wordt tot bij het gebouw of de woning.
- Warmtenetten (40°C): collectieve warmtevoorziening in de vorm van een lage temperatuur warmtenet, waarbij warm water met een temperatuur van circa 40 graden aangevoerd wordt tot het gebouw of de woning.
- All-electric: verwarming met behulp van een warmtepomp en alleen een elektriciteitsaansluiting in de woning
- Lokale bronnetten: lokale kleinschalige (collectieve) warmtevoorziening in de vorm van een zeer lage temperatuur bronnet. In het gebouw is een warmtepomp nodig voor verwarming. Het aangevoerde water kan ook gebruikt worden voor koeling.
- Gasnet in combinatie met hybride oplossingen: een gasinfrastructuur gevoed met duurzaam gas eventueel in combinatie met een elektrische warmtepomp.

In het Warmtetransitiemodel wordt per buurt bepaald welke warmteoptie optimaal is. Tabel 8 geeft weer hoe die afweging plaatsvindt.

Warmteoptie	Afweging
Aardgasvrij gasnet	Indien de gemiddelde leeftijd van gebouwen ouder is dan 1920 zal het model altijd aardgasvrij gasnet als warmteoptie geven. Ook in buurten met een lage dichtheid (lager dan 30 WEQ per hectare) en een gemiddelde leeftijd van gebouwen ouder dan 1950, zal het model automatisch deze optie geven. De

⁸ Een postcodebuurt is een gebied met dezelfde postcode. Indien CBS-buurten te grofmazig zijn worden postcodebuurten als schaalniveau gekozen.

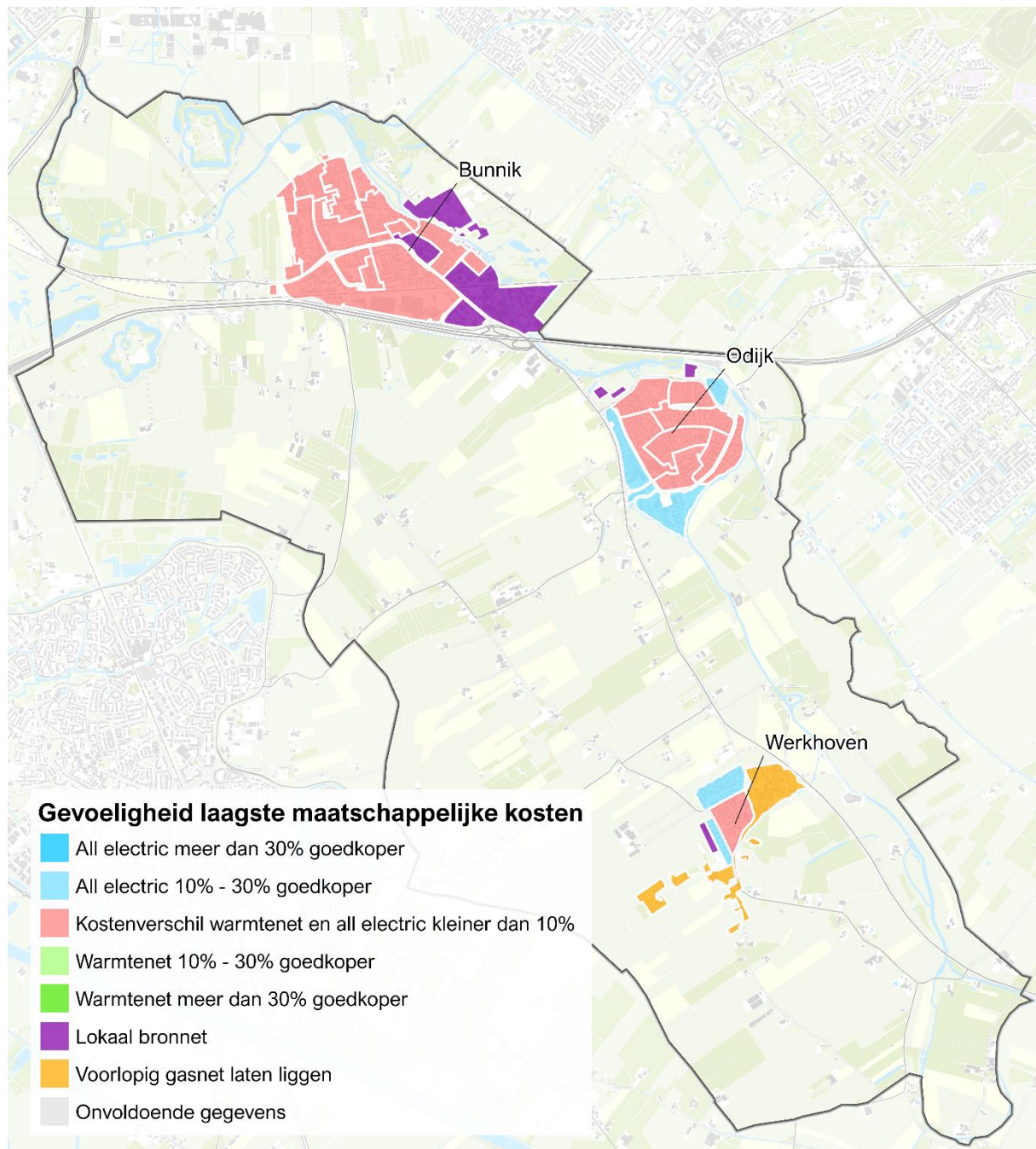
	rationale achter deze afweging is dat door ouderdom en/of lage dichtheid zowel all-electric als een warmtenet geen betaalbare alternatieven zijn in een buurt, en dat het bestaande gasnet in combinatie met hybride warmtepompen dus, althans met de huidige stand van de techniek, een meer passende oplossing is.
All-electric	Het optellen van de onrendabele toppen per buurt leidt tot een som, waarbij de sommen van warmtenet en all-electric worden vergeleken om de optie te vinden met de laagste maatschappelijke kosten. Dat bepaalt de kleur van de buurt in de kaart. Voor een middentemperatuur warmtenet is daarnaast een minimale dichtheid van 30 WEQ per hectare een randvoorwaarde. Indien de gemiddelde leeftijd van gebouwen jonger is dan 1950 zal het model bij deze lage dichtheid altijd all-electric als warmteoptie geven.
Warmtenet (70°C)	
Warmtenet (40°C)	Om een laagtemperatuur warmtenet mogelijk te maken is er voldoende dichtheid, voldoende isolatie <u>en</u> voldoende schaalgrootte nodig. In de bestaande bouw moeten daarnaast alle radiatoren vervangen worden om geschikt te zijn voor verwarmen op laagtemperatuur. Hierdoor zijn de maatschappelijke kosten hoger dan bij een middentemperatuur warmtenet. In praktijk zullen daarom buurten of wijken die geschikt zijn voor een laagtemperatuur warmtenet nauwelijks voorkomen. Daarnaast is er tijd nodig voor het nemen van de noodzakelijke maatregelen, waardoor er met deze optie dus ook niet kan worden gestart. Voor de bestaande bouw komt deze optie in het model daarom nooit als optie naar voren met de laagst maatschappelijke kosten. In de warmteoptiekaart komt deze warmteoptie wel voor maar dan betreft het in alle gevallen grootschalige transformatie- en nieuwbouwgebieden. Voor nieuwbouw is deze warmteoptie namelijk wel kostentechnisch interessant.
Lokale bronnetten	Deze warmteoptie wordt handmatig toegekend aan buurten waar utiliteitsbebouwing dominant is, zoals bedrijventerreinen en kantorenparken. Indien er een combinatie is van woningen en utiliteit dan kunnen er combinaties ontstaan van lokale bronnetten in combinatie met all-electric, of een warmtenet. In Amsterdam zijn er buurten waar veel utiliteitsbouw is maar waar ook een warmtenet ligt. Voor deze buurten is er een aparte categorie van lokale bronnetten en warmtenet 70°C gemaakt.

Tabel 12: Allocatie van warmteopties

Het resultaat van de analyse met het WTM is een kaart waarin per buurt de voorkeursoplossing is weergegeven op basis van de allocatiecriteria in tabel 12. De kaart visualiseert de warmteopties op basis van een kostenbandbreedte bij wijze van gevoeligheidsanalyse

Bijlage 6 Warmtekaart gemeente Bunnik

Onderstaande warmtekaart (figuur 10) laat per postcodegebied de alternatieve warmteopties zien op basis van de analyse met het Warmtetransitiemodel. De inkleuring van de buurten geeft aan wat per buurt de meest waarschijnlijke warmteoplossing is op basis van de stand van de techniek van vandaag. Het is mogelijk dat het eindresultaat in 2050 er anders uit zal zien op basis van nieuwe inzichten en innovaties. Dit beeld is daarom niet in beton gegoten en wordt regelmatig herijkt.



Figuur 10: warmtekaart Bunnik

Wat is een postcodegebied?

Een postcodegebied zijn buurten afgeleid van postcode-5 gebieden. Dit is een fijnmazigere indeling dan CBS-buurten, sluit vaak goed aan op bouwjaarklassen en is uniform voor heel Nederland. Hiervoor is gekozen omdat in de praktijk CBS-buurtgrenzen vaak niet logisch aansluiten op de bebouwde omgeving. Dit is in de gemeente Bunnik ook het geval, aangezien elke kern in gemeente slechts bestaat uit 1 CBS-buurt elk.

De kleuren in figuur 10 laten de aardgasvrije warmtetechniek zien met de laagste maatschappelijke kosten. De laagste maatschappelijke kosten zijn de totale kosten van de maatregelen aan de gebouwen, aan de infrastructuur en aan de bron en productie van energie om een buurt aardgasvrij te maken. In de (licht)blauwe gebieden is de verwachting dat een all-electric oplossing goedkoper is dan de alternatieven. De kleur oranje geeft weer dat het nog te vroeg is om een uitspraak te doen over een definitieve warmteoplossing: daar is het op dit moment niet betaalbaar om te starten met een warmtenet of een all-electric aanpak. Mogelijk veranderd dat nog in de toekomst, anders zal innovatie en/of hernieuwbaar gas de beste warmteoptie worden. Het gaat hier vaak om historische gebieden of vrijstaande huizen in het buitengebied. Die woningen zijn niet eenvoudig gereed te maken voor de warmteopties. De rode kleur geeft weer dat het kostenverschil tussen de warmtealternatieven in dat gebied niet significant is.

In bijlage 5 is de werking van het Warmte Transitie Model toegelicht en wordt uitgelegd hoe deze warmtekaart tot stand is gekomen.

Veel gebieden zijn rood gekleurd. In deze gebieden is het kostenverschil tussen een warmtenet en een all-electric oplossing op dit moment erg klein. Dit is voornamelijk het geval in de kern Bunnik en Odijk. Deze gebieden worden vaak niet voorgesteld om nu te gaan starten met een collectieve aanpak. Door het herijken van de warmtevisie en leren van de projecten die volgen uit deze visie wordt op een later moment in de transitie ook voor deze gebieden een passende warmteoplossing gezocht.

Enkele gebieden aan de randen van de kern Odijk en Werkhoven kleuren licht blauw. Een all-electric oplossing is hier 10 tot 30% goedkoper dan een warmtenet. Dit komt omdat in deze gebieden veel nieuwe bebouwing aanwezig is. De woningen zijn hier al vergaand geïsoleerd, waardoor de kosten om elektrisch te gaan verwarmen relatief laag zijn. In Werkhoven komt de oranje kleur terug langs de doorlopende weg. Hier bevindt zich veel vooroorlogse lintbebouwing en het 'oude dorp' Werkhoven. Onder de huidige marktomstandigheden zijn deze gebieden afhankelijk van hernieuwbaar gas of toekomstige innovaties. De spoorzone en bedrijventerrein de Rumpst in Bunnik kleuren paars. Door de grote aanwezigheid van utiliteitsbouw in deze gebieden is een lokaal bronnet een geschikte oplossing.

Bijlage 7 Financiële instrumenten in de warmtetransitie

Nieuwe financiële instrumenten zijn nodig om ervoor te zorgen dat iedereen de stap naar een aardgasvrije woning of gebouw kan maken. In de buurten waar we gaan starten, gaan we een businesscase berekenen. Op basis daarvan kunnen we de financiële instrumenten in kaart brengen die we nodig hebben om tot een betaalbaar aanbod voor onze inwoners te komen. Daarbij houden we rekening met de volgende instrumenten die beschikbaar zijn en ontwikkelingen die verwacht worden op het gebied van financiering:

Subsidieregelingen

- BZK proeftuinen aardgasvrij: het ministerie van BZK is een subsidieregeling voor aardgasvrije proeftuinen gestart om in de eerste aardgasvrije wijken onrendabele toppen te verkleinen en lessen voor de uitvoering op te doen. Binnen deze regeringsperiode wil het ministerie gefaseerd 100 proeftuinen subsidie aanbieden. In 2018 is 120 miljoen euro verdeeld over 27 wijken. In de zomer van 2020 wordt een volgende ronde proeftuinen aangekondigd. De aankondiging van de derde tranche wordt verwacht eind 2020.
- Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH): Woningeigenaren kunnen een subsidie aanvragen bij RVO wanneer zij minimaal twee energiebesparende isolatiemaatregelen laten uitvoeren aan de woning.
- Regeling Reductie Energiegebruik (RRE): Met de RRE zet de gemeente projecten op om huiseigenaren te stimuleren tot kleine energiebesparende maatregelen in huis. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om het inregelen van de CV-installatie, het aanbrengen van radiatorfolie en tochtstrips of het plaatsen van led-lampen. Daarnaast gebruikt de gemeente de regeling om advies te geven aan huiseigenaren over energiebesparende maatregelen, zoals dak-, raam- of gevelisolatie.
- Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE): Particuliere huishoudens en zakelijke gebruikers (waaronder VvE's) die zelf duurzame energie willen opwekken kunnen subsidie aanvragen voor zonneboilers en warmtepompen. De subsidie is afhankelijk van de gekozen maatregel.
- Voor VvE's is er subsidie beschikbaar voor een energieadvies en eventueel procesbegeleiding en een energieadvies in combinatie met Meer Jaren Onderhoudsplan en eventueel procesbegeleiding.
- De Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH) is bedoeld voor het aansluiten van huurwoningen op een extern warmtenet. De subsidie is zowel voor aanpassingen in de woningen als voor de aansluitkosten op het warmtenet.

Financiering

- Het Nationaal Warmtefonds biedt langjarige financiering tegen een aantrekkelijke rente voor woningeigenaren en Verenigingen van Eigenaars (VvE's) voor de verduurzaming van woningen.
- Hypothecaire leningen: deze zijn rendabel vanaf €15.000,- vanwege de bijbehorende administratie- en advieskosten. Bij het kopen van een nieuwe woning, kan bovendien tot €9.000,- extra gefinancierd worden voor verduurzamingsmaatregelen.
- Overige duurzaamheidsleningen: verschillende Nederlandse banken bieden duurzaamheidsleningen aan.
- (nog niet beschikbaar) Gebouwgebonden financiering. Een manier om lening te verstrekken voor maatregelen waarmee warmte kan worden bespaard en zodoende via de besparing de

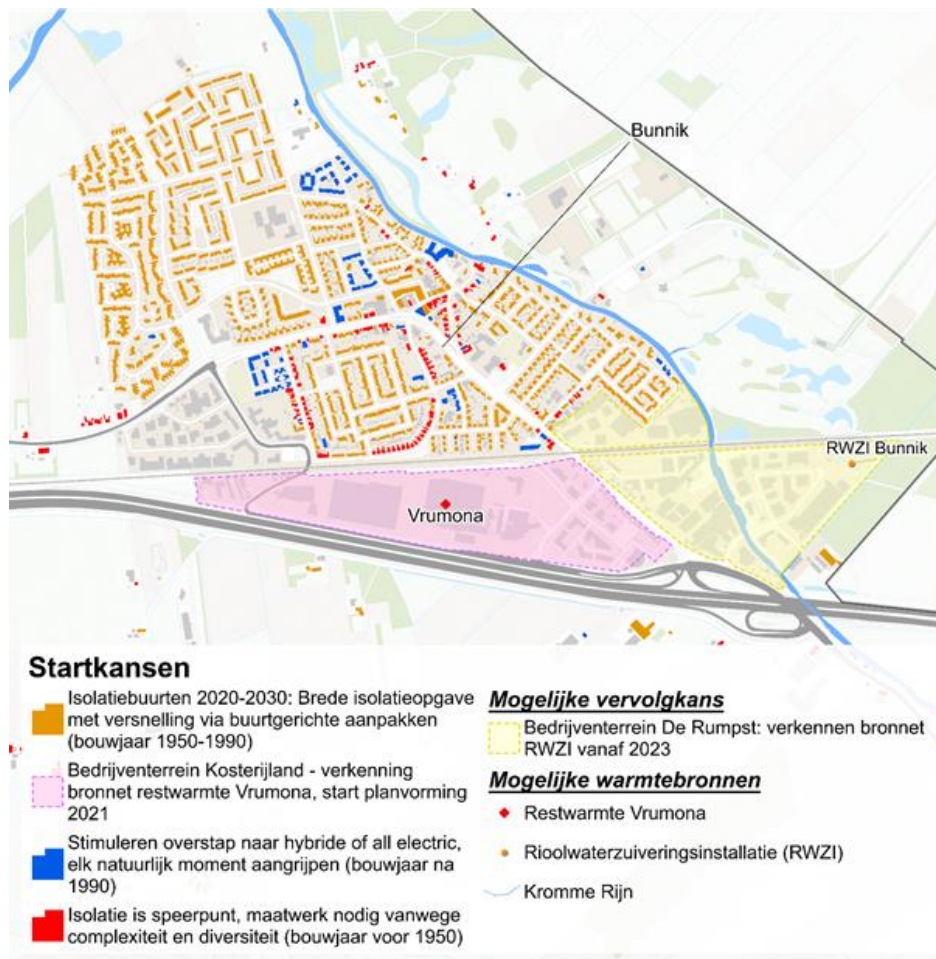
lening over een periode terug te betalen. Deze optie is echter door het kabinet onderzocht en voorlopig niet inzetbaar in Nederland.

Overig

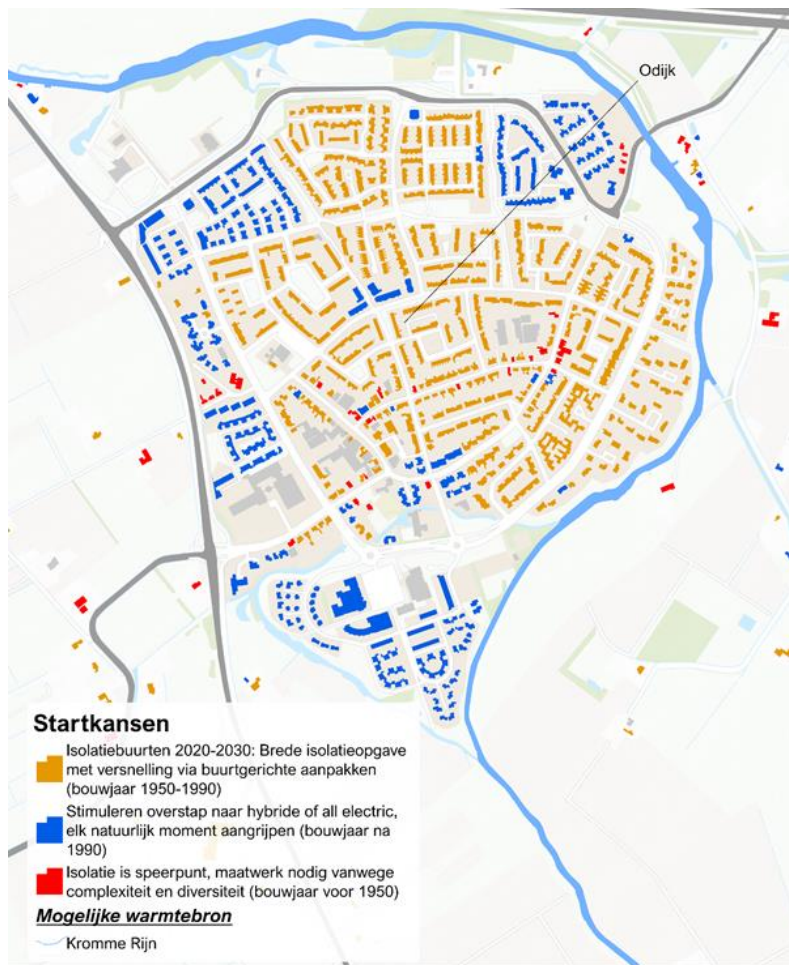
- Collectieve inkoop acties (o.a. in te zetten in de buurtisolatieplannen) zorgen voor lagere kosten per maatregel, zoals isolatie en zonnepanelen.

Deze financiële hulpmiddelen zijn belangrijk om in te zetten, maar op de meeste plekken zijn ze niet toereikend om bewoners financieel volledig te ondersteunen in het aardgasvrij maken van de woning. De vraag is echter of dat ook zal gaan gebeuren. Duurzame, toekomstbestendige en comfortabel verwarmde woningen worden steeds hoger gewaardeerd, dus er zijn naast besparing op de energierekening meer financiële voordelen aanwezig. In de verdere uitwerking van de warmtetransitie en buurtisolatieplannen wordt nader onderzocht hoe tot een aantrekkelijk aanbod te komen voor bewoners.

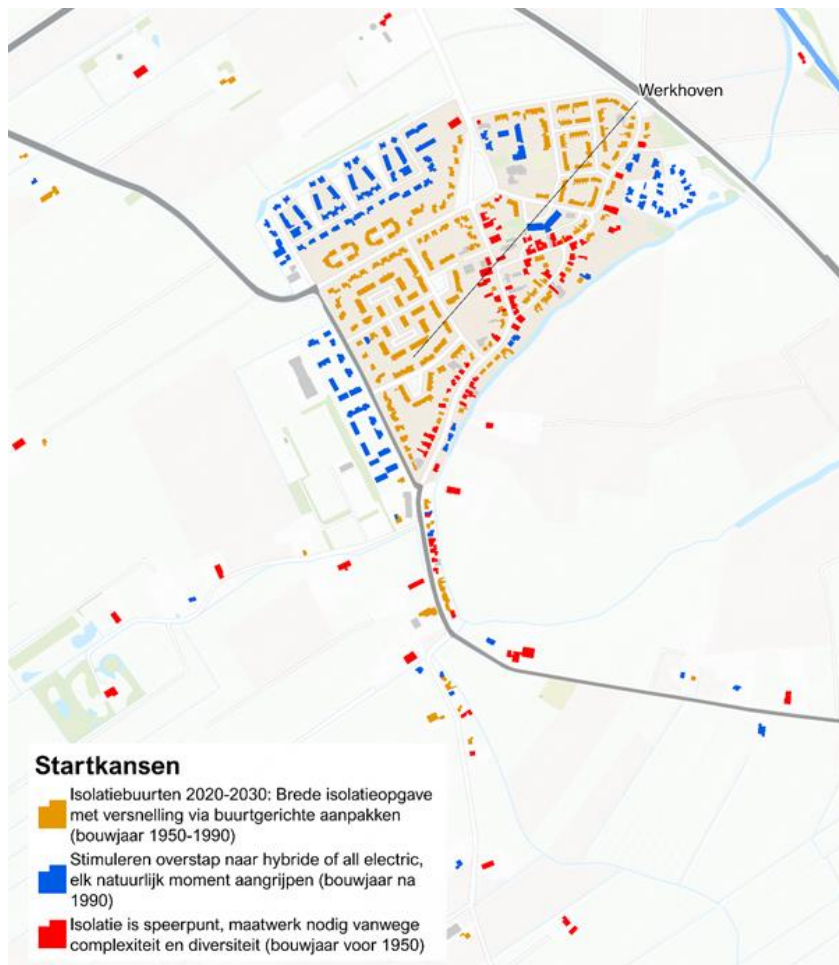
Bijlage 8 Warmtetransitiekaarten Bunnik, Odijk en Werkhoven



Figuur 11: Warmtetransitiekaart kern Bunnik



Figuur 12: Warmtetransitiekaart Odijk



Figuur 13: Warmtetransitiekaart Werkhoven

Bijlage 9 Isolatiemaatregelen eengezinswoningen 1950-1995

Het onderstaande overzicht geeft isolatiemaatregelen weer voor de categorie eengezinswoningen 1950-1995, die de komende jaren genomen kunnen worden. Dit zijn generieke maatregelen, die wel of niet van toepassing zijn afhankelijk van wat een woningeigenaar al heeft gedaan en de specifieke woonsituatie. Sommige maatregelen kunnen direct uitgevoerd worden, voor andere maatregelen is de eigenaar afhankelijk van een natuurlijk moment van onderhoud en/of van andere woningeigenaren. Per bouwdeel is het advies om op het moment van ingreep zo goed mogelijk te isoleren, afhankelijk van wat de praktijksituatie toelaat (no regret).

Sleuteltype	Isolatiemaatregelen en natuurlijk moment
Eengezinswoningen 1950-1995	Isolatiekansen direct toepasbaar: - Gevelspouw isoleren; - Isoleren begane grondvloer kruipruimte; - Zoldervloer isoleren tussen balken, indien geen of onvoldoende dakisolatie aanwezig en de zolder geen verblijfsruimte is. Gelijktijdig met schilderbeurt (7 jaar cyclus): - Enkel glas en oud dubbel glas vervangen; - Kierdichting verbeteren; - Gevelpanelen isoleren. Vaak gelijktijdig met verbouwing: - Schuin dak binnenzijde isoleren.

Tabel 13. Generieke isolatiemaatregelen eengezinswoningen 1950-1990

Bijlage 10 Wat is er nodig om 30% aardgas te besparen in 2030?

Zoals beschreven stellen we een ambitieus doel voor 2030. Er zijn veel investeringen nodig in vele gebouwen. Om deze opgave te kunnen doorgronden, hebben we met deze scenario's gerekend voor woningen:

1. Isoleren: hoeveel aardgas besparen we als woningen een sprong maken naar label C ofwel label A
2. Isoleren én installeren: hoeveel aardgas besparen we als alle bestaande én alle extra geïsoleerde woningen van label A of B/C woningen een hybride warmtepomp nemen?

Na de presentatie van de conclusies, geven we nog enkele belangrijke aandachtspunten en aannames mee.

Wat is er nodig om 30% aardgas te besparen in 2030?

Scenario's ALLEEN ISOLEREN:

	Aardgasbesparing
Alle woningen: van label B/C naar A, van label D/E/F naar C	14.9 %
20% woningen: van label B/C naar A, van label D/E/F naar C	3.0 %
30% woningen van label B/C naar A, van label D/E/F naar C	4.5 %
50% woningen: van label B/C naar A, van label D/E/F naar C	7.4 %

Tussenconclusie Isoleren: zelfs als alle woningen een forse labelsprong maken door te isoleren, kunnen we maar 15% aardgas besparen in 2030 ten opzichte van 2017. Dit is maar nauwelijks meer dan de 1% 'autonome' aardgasbesparing van de afgelopen decennia. De oorzaak is dat vooral de omzetting van oude CV naar Hoog Rendementsketels heel veel aardgasbesparing heeft opgeleverd in de periode 2000 tot 2015. Daarnaast is er relatief veel aan spouwmuurisolatie gedaan. Dit laaghangende fruit is geplukt. De autonome aardgasbesparing zal naar verwachting geen 1% meer zijn in de periode tot 2030, geeft adviesbureau Over Morgen aan. 15% aardgas besparen door alle woningen te isoleren, is dus al een grote prestatie.

Scenario's ISOLEREN én INSTALLEREN:

	Aardgasbesparing Door de installatie	Aardgasbesparing Door combinatie
Alle woningen met minimaal label C (na isoleren) naar hybride	29.6 %	44,4 %
20% woningen met minimaal label C (na isoleren) naar hybride	17.8 %	20,8 %
30% woningen met minimaal label C (na isoleren) naar hybride	19.3 %	23,7 %
50% woningen met minimaal label C (na isoleren) naar hybride	22.2 %	29,6 %

Wat berekenen we in bovenstaande tabel voor de combi van isoleren én installeren:

In deze tabel gaan we ervan uit dat de woningen die al label A/A+ waren, een hybride warmtepomp nemen en per woning 70% aardgas besparen. De woningen die al label C waren of zijn geïsoleerd naar label C in het eerste scenario, nemen ook een hybride warmtepomp en besparen daarmee per woning 50% aardgas. De middelste kolom geeft de extra besparing door te installeren. In de laatste kolom wordt de eerdere besparing door te isoleren, erbij opgeteld.

Eindconclusie combinatie van isoleren en installeren:

Om in 2030 in woningen 30% aardgas te besparen ten opzichte van 2017 moet:

- De helft van de woningen met een D/E/F energielabel naar label C isoleren, én
- De helft van de woningen met een B/C energielabel naar label A isoleren, én
- De helft van alle woningen met een A/B/C label moet een hybride warmtepomp nemen.

Bedrijfsgebouwen

In de berekeningen op de vorige pagina gaan we alleen van woningen uit. Maar utiliteit maakt 30% uit van de totale oppervlakte. Dit wordt in woningequivalenten (WEQ) uitgedrukt. Voor onze gemeente geldt:

- Woningen: 6285 WEQ
- Utiliteit: 2650 WEQ

Stel dat 1000 van deze woningequivalenten aan bedrijfsgebouwen gaat verduurzamen naar helemaal aardgasvrij, dan zouden ze 40% aardgas kunnen besparen. Dit is 11% van al ons aardgasgebruik (van woningen en bedrijven tegelijk). Dat zou kunnen door:

- 400 WEQ dat nu al label A/B heeft -> naar all-electric (of eventueel hybride)
- 450 WEQ op Zuid/Kosterij -> we verkennen een warmtenet
- 150 WEQ zit op de Rumpst -> we gaan later een warmtenet verkennen (wellicht met RWZI)

30% aardgas besparen voor woningen en bedrijfsgebouwen samen

We kunnen ook op 30% aardgasbesparing komen in 2030 als:

- 30% van de woningen de genoemde stappen neemt (en niet de eerder genoemde 50%)
- én bovenstaande bedrijfsgebouwen fors gaan verduurzamen

Die 30% in totaal komt dan voort uit deze combinatie:

- 20-25% gasreductie bij woningen, én
- circa 40% gasreductie bij utiliteit

Belangrijke aandachtspunten, aannames en CO₂ reductie

Aandachtspunt: hybride oplossingen

De haalbaarheid van hybride warmtepompen hangt af van landelijke stimulering en de doorontwikkeling van de techniek.

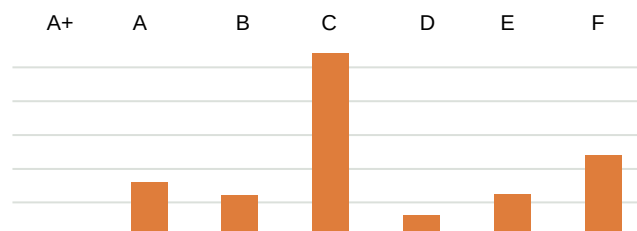
Aandachtspunt: veel label C in onze gemeente, is dat werkelijk zo?

Belangrijke basis is dat veel woningen in onze gemeente het oorspronkelijke label C hebben (zie grafiek). Woningen gebouwd tussen 1965 en 1990 kunnen dit oorspronkelijke label krijgen. Het adviesbureau Over Morgen geeft aan dat het noodzakelijk is om hier goed naar te kijken bij het opstellen van buurtplannen. De ervaring leert dat woningen tussen 1965 en 1975 gebouwd niet altijd werkelijk met label C zijn opgeleverd. Wellicht hebben mensen zelf nog maatregelen genomen waardoor het label is veranderd, en is het correcte label niet opnieuw geregistreerd.

Waarom is dit belangrijk?

Het is cruciaal om te weten of de woning werkelijk label C heeft. Dan zijn ze namelijk al geschikt voor een hybride warmtepomp (en kunnen dan tot 50% aardgas besparen).

Als deze woningen wel formeel label C hebben maar eigenlijk label D zijn, is het verstandig om eerst minimaal te isoleren naar C. Of om meteen naar label A door te isoleren. Dit geeft de mogelijkheid naar helemaal aardgasvrij of tot 70% aardgasbesparing met een hybride warmtepomp. De verdeling van energielabels is in 2019 als volgt. In de scenarioberekeningen gaan we ervan uit dat deze labels correct zijn.



Enkele belangrijke keuze en aanname in de scenario berekeningen:

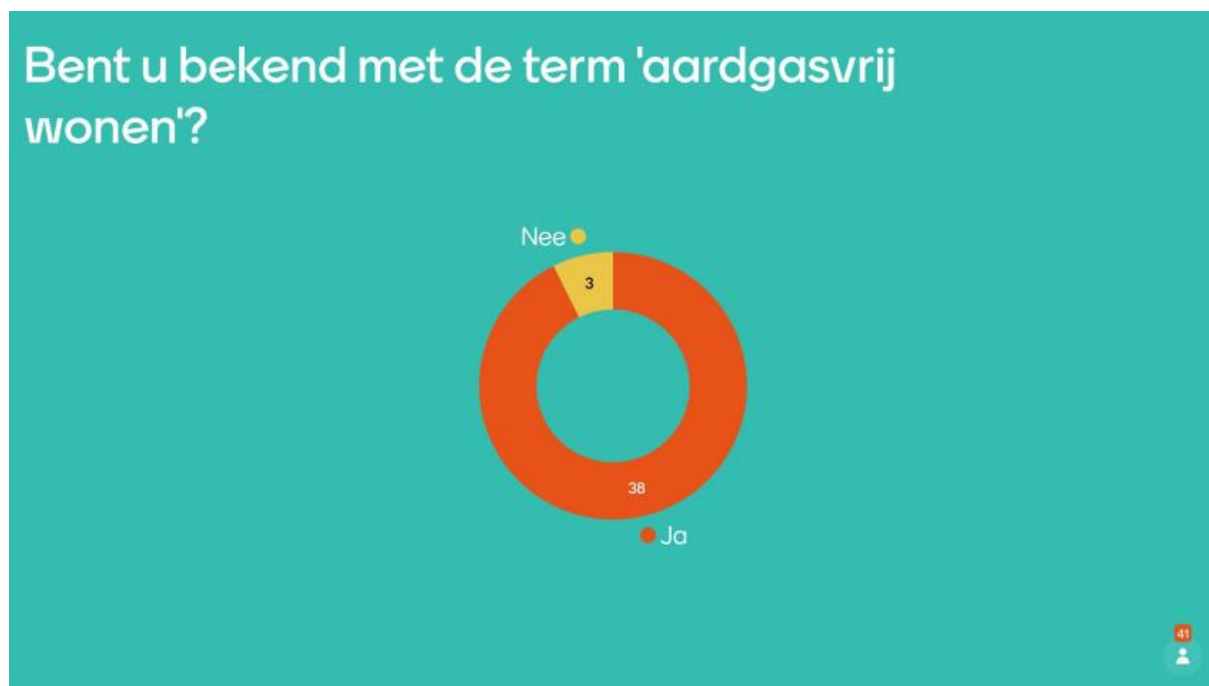
Keuze: De berekeningen voor de utiliteit verschillen van woningen. Kantoren en andere bedrijfsgebouwen nemen maar een relatief klein aandeel in van het aardgasverbruik. Kantoren zijn al verplicht naar label C te stappen, maar dit hoeft niets te zeggen over het aardgasverbruik. Zij kunnen deze labelsprong ook bereiken door bijvoorbeeld zonnepanelen te nemen. Bedrijfsgebouwen zijn in bovenstaande berekening nog niet meegenomen.

Aanname: we nemen in de berekeningen aan dat een labelstap ongeveer 8% aardgasbesparing oplevert. Dit is een gemiddelde van de 5-10% besparing die je in de praktijk tegenkomt. Dit wordt onder andere door gedrag van de bewoners beïnvloed (bijvoorbeeld: de verwarming kan een graadje hoger want het huis is geïsoleerd').

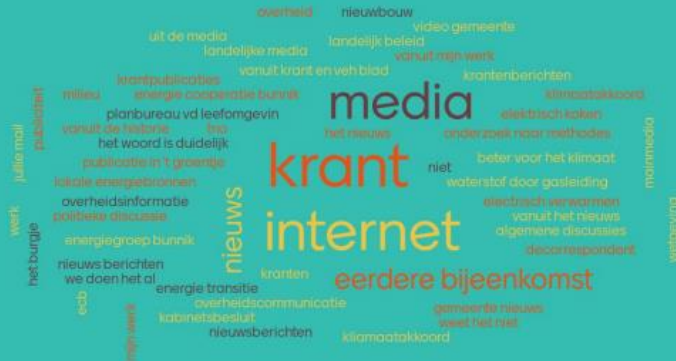
Als we met ons allen 30% aardgas besparen, vermindert dan ook de CO₂ uitstoot met 30%?

Nee. Als we 30% aardgas besparen dan reduceren we ongeveer 23% CO₂ uitstoot in 2030. Aardgasbesparing staat dus op dit moment niet gelijk aan CO₂ reductie. De reden is dat we meer elektriciteit gaan gebruiken. Gelukkig wordt de elektriciteit in Nederland wel steeds groener. In 2030 zegt het klimaatakkoord dat we al 70% minder CO₂ uitstoot moeten hebben bij de opwek van elektriciteit. Dat is haalbaar door windmolens en zonne-energie maar ook door het sluiten van de kolencentrales die veel CO₂ uitstoten per opgewekte kilowattuur stroom.

Bijlage 11 Enquêteresultaten onder deelnemers bewonersavond aardgasvrij - 2 november 2020



Zo ja, waar kent u de term 'aardgasvrij wonen' van?



42

Isoleren is een belangrijke stap om uiteindelijk over te kunnen stappen op aardgasvrij verwarmen. Wat houdt u nu tegen om extra te isoleren?

42

Wat zou voor u de grootste reden zijn om te isoleren? (denk aan vloer-, dak-, spouwmuurisolatie of dubbel glas)



42

Stel er wordt voor uw buurt een plan gemaakt om van het aardgas af te gaan, hoe wilt u dan meedenken?



42