

Transitievisie Warmte Renkum

Samen op weg naar een duurzame toekomst



Voorwoord

In onze huizen gebruiken we aardgas om op te koken en om onze woningen mee te verwarmen. Maar, met het verbranden van aardgas komt CO₂ vrij, een belangrijk broeikasgas dat bijdraagt aan de opwarming van de aarde. Dit willen we veranderen. Om in 2040 een klimaatneutraal Renkum te realiseren dienen we onze uitstoot van broeikasgassen te verkleinen. Daarnaast zorgt aardgaswinning in Nederland, in Groningen, voor bodemdaling wat gepaard gaat met aardbevingen. Na een zware aardbeving in 2018 is het besluit genomen om de Groningse gaskraan geleidelijk dicht te draaien. Naast klimaatverandering is de aardbevingsproblematiek in Groningen dus een reden om te streven naar een reductie in ons gebruik van aardgas, om uiteindelijk, stap voor stap, volledig afscheid te nemen van aardgas.

In het nationaal klimaatakkoord afgesproken om de gebouwde omgeving aardgasvrij te maken. Daarmee staan we aan de vooravond van een van de grootste ingrepen in de gebouwde omgeving sinds de invoering van aardgas in de jaren zestig. Zo hebben we te maken met een transitie, die we buurt voor buurt gaan uitvoeren. Deze uitdaging levert kansen op, maar zorgt ook de nodige vragen en zorgen bij inwoners. Deze visie is bedoeld om inzicht te geven en duidelijkheid te verschaffen over hoe we deze transitie buurt voor buurt willen aanpakken.

We nemen voor deze transitie 2040 als uitgangspunt. Dit is ambitieuzer dan hetgeen dat in het klimaatakkoord is afgesproken, maar ligt in lijn met onze doelstelling om in 2040 klimaatneutraal te zijn en de internationale klimaatafspraken die in 2015 in Parijs zijn gemaakt. 2040 lijkt nog ver weg maar er moet ook veel gebeuren. We willen onze gemeente zo goed, én zo soepel mogelijk aardgasvrij maken. Daarbij vinden we het belangrijk dat het alternatief duurzaam is, de overstap voor iedereen betaalbaar is en dat verschillende bronnen de warmte kunnen leveren: bronnen die we al kennen, maar ook warmtebronnen waar we nog weinig over weten.

Natuurlijk willen wij onze inwoners laten weten wat de overstap naar deze duurzamere warmtebronnen voor hen betekent. Om houvast te bieden hebben we deze Transitievisie Warmte opgesteld. Hierin geven we een tijdsplan weer. Per wijk kijken we wanneer deze van het aardgas kan worden afgekoppeld en wat het meest duurzame alternatief is. Dit is gerelateerd aan de specifieke karakteristieken van elke wijk. Voor de ene wijk is dat een warmtenet, voor de andere kan bijvoorbeeld all-electric een oplossing zijn. Het tegengaan van energiearmoede is een belangrijke opgave die gekoppeld is aan de warmtetransitie. Als vervolg op deze transitievisie warmte zal daarvoor een plan van aanpak worden opgesteld.

Transities gaan per definitie gepaard met onzekerheden, vaak is pas achteraf te zien hoe een transitie verloopt. We laten in deze transitievisie warmte zien hoe we verwachten dat een aardgasvrij Renkum er met de kennis van nu uit kan zien. Het is nog geen antwoord op alle vragen en onzekerheden, maar wel een goed afgewogen begin. Dit betekent dat de transitievisie warmte geen statisch rapport is maar aan verandering onderhevig is. Nieuwe ontwikkelingen kunnen leiden tot nieuwe kennis, en daarmee tot aanpassingen van deze visie.

We blijven dus in overleg met inwoners en diverse belanghebbenden zoals het netwerkbedrijf, woningcorporatie, diverse afdelingen van de gemeente, duurzame wijkinitiatieven, energiecoöperaties, enkele lokale bedrijven, en gemeenteraad. Voor nu presenteren we mogelijke stappen richting een aardgasvrij Renkum in 2040. Een oriëntatie van de meest kansrijke wijken om aan de slag te gaan, zodat we daarna de sprong kunnen maken naar de andere wijken in onze gemeente. Een sprong waarvan we het definitieve plan samen met de buurtbewoners maken. Zo werken we samen aan een duurzaam Renkum.



Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1. Inleiding	7
1.1 Stoppen met aardgas	7
1.2 Waarom een transitievisie warmte	7
.....	8
2. Warmtetransitie in gemeente Renkum	9
2.1 Kenmerkend Renkum	9
2.2 Stand van zaken gasverbruik Renkum	10
2.3 Standpunt inwoners	11
2.4 Samenhang met andere Renkumse opgaven	12
3. Uitgangspunten Renkums warmtebeleid	13
3.1 Hoofdlijnen warmtebeleid	13
3.2 Collectieve wijkgerichte aanpak van isolatie en warmte	16
4. Beschikbare warmtebronnen	17
4.1 Individueel – all-electric	18
4.2 Collectief – warmtenetten.....	19
4.2.1 Hoge temperatuur bronnen	19
4.2.2 Midden en lage temperatuur bronnen	19
4.3 Hernieuwbaar gas.....	20
5. Aanknopingspunten wijkgerichte aanpak - Afwegingskader	20
5.1 Wijkindeling.....	20
5.2 Kansrijke wijken, 3 soorten	20

5.3 Criteria	21
5.4 Scoren warmtebronnen	23
6. Toepassen afwegingskader	24
6.1 Renkum	24
6.2 Heelsum	26
6.3 Oosterbeek	27
.....	28
6.4 Doorwerth.....	29
.....	30
6.5 Heveadorp	31
6.6 Wolfheze	32
6.7 Kansrijke wijken voor aanpak tot 2030.....	32
7. Planning en uitvoering	34
7.1 Aanpak, 3 opties	34
7.1.1 Transitieplan Wijk van de Toekomst	34
7.1.2 Wijkuitvoeringsplan	34
7.1.3 Vervolgonderzoek grootschalige collectieve warmteoplossingen	34
7.2 Aanpak per wijk	34
7.3 Prioritering wijkplannen	35
7.4 Overige wijken	36
7.5 Doorkijk langere termijn	37
8. Rollen, participatief vervolg en communicatie.....	37

8.1	Rol gemeente	37
8.2	Rol inwoners.....	38
8.3	Rol bedrijven	38
8.4	Rol overige betrokken partijen.....	38
8.5	Communicatie	38
8.5.1	Strategie.....	38
8.5.2	Doelgroepgerichte aanpak.....	39
Bijlage 1	Participatielogboek	40
Bijlage 2	Verdieping alternatieven voor aardgas.....	44
Bijlage 3	Technische analyse typerende wijken	46
Bijlage 4	Financieringsmogelijkheden	52
Bijlage 5	Gebiedspaspoorten.....	53

Samenvatting

Gemeente Renkum moet in de toekomst, net als alle andere gemeenten in Nederland, aardgasvrij worden. Dat betekent dat woningen en andere gebouwen niet meer met aardgas worden verwarmd. Dit past in het landelijk beleid (onder andere het Klimaatakkoord) om te zorgen voor minder uitstoot van het broeikasgas CO₂ en klimaatverandering tegen te gaan. Daarnaast stopt de aardgasproductie in Groningen om aardbevingen tegen te gaan. Ook wil de Nederlandse overheid minder afhankelijk zijn van aardgas vanuit het buitenland.

De opgave: een aardgasvrije gebouwde omgeving De Transitievisie Warmte gaat over de 'gebouwde omgeving'. Dat zijn alle woningen, winkels, kantoren, scholen en andere gebouwen. In de gemeente Renkum staan ongeveer 15.800 woningen en 900 andere gebouwen. Bij elkaar verbruiken we in de gemeente ruim 80 miljoen kubieke meter aardgas per jaar.

De eerste stap is het besparen van energie. De transitievisie warmte gaat in Renkum dan ook over het vinden van aanknopingspunten om grootschalig aan de slag te gaan met de warmtetransitie, zowel in energiebesparing als in het overschakelen op duurzame warmtebronnen.

Onze uitgangspunten:

1. We streven naar betaalbaarheid voor iedereen. De maatschappelijke kosten moeten acceptabel blijven en we willen toenemende energiearmoede voorkomen.
2. We zetten vol in op besparing en isolatie: besparen en isoleren is de eerste stap die woning- en gebouweigenaren nu al kunnen nemen.

3. We zetten maximaal in op schone bronnen zoals warmte uit bodem of lucht. Daarnaast is leveringszekerheid en veiligheid van groot belang.
4. We streven naar maximale maatschappelijke lokale baten. Door zo veel mogelijk lokale en/of regionale partijen in te zetten in de realisatie van de transitie. Ook streven we naar zo lokaal mogelijke warmtebronnen.
5. We hanteren een flexibele aanpak met ruimte voor experimenten.
6. We denken vanuit participatie en betrokkenheid van inwoners, ondernemers en maatschappelijke organisaties. Dit betekent dat we openstaan voor en aansluiten bij kansrijke ideeën en initiatieven van inwoners.
7. We zoeken naar logische, natuurlijke momenten voor een overstap op een duurzame warmtebron. Denk bijvoorbeeld aan renovatiewerkzaamheden of vervanging van riolering.

Duurzame warmte: de opties in Renkum

Er zijn meerdere alternatieven voor het verwarmen op aardgas. Voor Renkum maken we onderscheid in drie soorten: 'all electric', grootschalige warmtenetten op hoge temperatuur restwarmte of geothermie en kleinschalige warmtenetten met verschillende bronnen van lagere temperatuur. All electric houdt in dat een woning volledig elektrisch wordt verwarmd met bijvoorbeeld een warmtepomp. Duurzaam gas is in de vorm van groen gas of waterstofgas nog beperkt beschikbaar en vanwege de kosten vooralsnog geen optie voor het verwarmen van huizen.

Hoe en waar willen we starten?

De warmtetransitie vindt niet van de een op andere dag plaats. Dat gaat stap voor stap en in gezamenlijkheid. We kiezen voor die wijken waar de meeste aanknopingspunten zijn om als eerste stappen te zetten. Per wijk hebben we een beoordeling gemaakt van de kansen voor grootschalige toepassing van het warmtealternatief. Daarnaast hebben we gezocht naar

andere aanknopingspunten om wijkgericht aan de slag te gaan. We hebben een inschatting gemaakt van de kansen die de bebouwing in een wijk biedt (bouwjaar, corporatiebezit e.d.). Ook kijken we naar de andere ruimtelijke ingrepen die in een wijk gepland zijn en naar de aanwezigheid van een duurzaam wijkinitiatief. Dit geeft een lijst kansrijke wijken om grootschalig aan de slag te gaan met duurzame warmte en/of isolatieaanpak.

Dit geeft de volgende vervolgacties en wijken in de periode 2022 tot 2026:

- **Nader onderzoek** naar grootschalig collectieve warmteoplossing: in Renkum en Oosterbeek
- **Isolatieaanpak** samen met inwoners en bedrijven aan de hand van Wijk van de Toekomst: Heveadorp en Bato's Wijk
- **Wijkuitvoeringsplan** samen met inwoners en bedrijven, hierin combineren we een technische en financiële verdieping van warmteoplossingen met een isolatieaanpak: Stenen Kruis, Fluitersmaat, Clusterwoningen en Cardanuslaan. Afhankelijk van de uitkomsten van nader onderzoek naar grootschalig collectieve warmteoplossing wordt deze aanpak mogelijk verbreed naar heel Renkum en een deel van Heelsum en naar het oostelijk deel van Oosterbeek.

Ook in wijken die de komende periode (tot 2026) niet aan de beurt zijn, zijn 'no regret' (isolatie)maatregelen te treffen. We stimuleren woning- en gebouweigenaren hiertoe, zodat we ons voorbereiden op een aardgasvrije toekomst.

We beschrijven de rol die verschillende belanghebbenden in de warmtetransitie spelen. Niet alleen onze eigen regierol hierin, maar ook die van inwoners, bedrijven, woningcorporatie en netwerkbedrijf. We richten in Renkum een organisatiestructuur in met bijbehorende

uitvoeringsorganisatie, om de Transitievisie Warmte daadwerkelijk te realiseren.

In 2026 volgt een Transitievisie Warmte 2.0 met plannen voor de periode tot 2030 en een doorkijk naar 2040.

1. Inleiding

1.1 Stoppen met aardgas

We gaan in Nederland stoppen met het gebruik van aardgas. De overheid heeft dat in het Klimaatakkoord bepaald. Met de wereldwijde afspraak om klimaatverandering te beperken tot 1,5 of maximaal 2 graden, is de weg ingezet naar een wereld zonder CO₂-uitstoot in 2050. En dat betekent ook stoppen met het gebruik van aardgas voor het verwarmen van alle gebouwen in Nederland. In 2050 moeten deze duurzaam verwarmd worden.

Gemeente Renkum wil in 2040 klimaatneutraal zijn. De klimaatproblematiek is zo nijpend dat we het ons niet veroorloven om nog langer te wachten met de energietransitie.

We gaan, stap voor stap, van start met de overstap naar aardgasvrij. En beginnen met de meest logische stap: het energieverbruik terugbrengen. Energie die je niet gebruikt, hoef je ook niet duurzaam op te wekken. Met het relatief hoge gebruik en het beperkte aantal aan beschikbare duurzame alternatieven, is dat in Renkum een hele logische insteek.

Steeds meer mensen zijn overtuigd van de noodzaak om deze uitstoot omlaag te brengen en zijn ook bereid hier een serieuze bijdrage aan te leveren.

1.2 Waarom een transitievisie warmte

Om de zoektocht naar duurzame warmte op gang te brengen, is in het nationaal klimaatakkoord afgesproken dat elke gemeente uiterlijk eind 2021 een visie opstelt, de transitievisie warmte. Het totaal van de transitievisies warmte (voor alle gemeenten opgeteld) is gericht op het aardgasvrij maken van 1,5 miljoen gebouwen in de periode 2022 t/m 2030.

Met deze Transitievisie maakt de gemeente Renkum het tijdspad inzichtelijk: wanneer kunnen welke wijken of buurten van het aardgas worden afgekoppeld. Dit is een lokale opgave en gerelateerd aan de specifieke karakteristieken van elke wijk/buurt. De visie is het begin van een weloverwogen aanpak om steeds minder aardgas te gebruiken en stapsgewijs over te stappen op duurzame warmteoplossingen in onze gemeente. Deze visie bevat een eerste schets van de **warmteopties** in de gemeente en vertaalt dit naar **kansen en aanknopingspunten** om mee aan de slag te gaan. Voor wijken die voor 2030 starten met voorbereidingen, geven we ook de mogelijke alternatieven voor aardgas aan.

De Transitievisie Warmte is geen statisch rapport met een definitief eindbeeld voor 2050. Hij is gebaseerd op de kennis van nu; nieuwe ontwikkelingen kunnen leiden tot aanpassingen. Het is bovendien een visie op hoofdlijnen. De vervolgstap is een technische en financiële haalbaarheidsstudie voor de wijken waar de beste kansen zijn om mee aan de slag te gaan. Dit krijgt vorm in een WijkUitvoeringsPlan (WUP).

Deze visie gaat over de gebouwde omgeving: dus onze woningen, bedrijven en ondernemers. Het gaat over de warmte voor ruimteverwarming, warm tapwater en het gebruik van aardgas voor koken.

"Van energielabel F naar A"



Foto: Martin Kehrman

Aljo Hartgers (39), woont met zijn vriendin en zoon van 7 in een twee onder een kap huis uit 1951 in de Emmastraat in Oosterbeek.

Welke maatregelen hebben jullie genomen?

"We kregen van onze hypotheekverstrekker, Triodos Bank, een energieplan op maat. De grootste besparing voor ons zat in spouwmuurisolatie. Dus dat was stap een. Ook hebben we het enkel glas boven vervangen door HR+ glas. Boven lag toch alles open, dus toen hebben we meteen de zoldervloer geïsoleerd. We hebben een energiebespaarlening, met een lage rente, afgesloten via de gemeente. Daarmee hebben we zonnepanelen gekocht; 12 stuks (260 wattpiek elk). Dit levert meer op dan we verbruiken. We hebben de 20 jaar oude cv ketel vervangen door een jongere beter instelbare ketel. Inmiddels hebben we nog zes extra zonnepanelen op de garage, zodat dit een energieneutrale werkruimte is."

Waarom verduurzamen jullie je huis?

"Het geeft meer wooncomfort, we stoten zo minder CO₂ uit én we besparen geld. Onze energierekening was 300,- per maand en is nu 80,- voor een huis van 90 m². Het is fijn om geld over te houden voor andere dingen. We hebben zo'n €8.500,- geïnvesteerd. Dit hebben we in 4 tot 5 jaar al terugverdiend."

Hebben jullie nog tips voor anderen?

"Begin met het laaghangend fruit; maatregelen die veel besparing opleveren. Denk ook aan gratis dingen als de aanvoertemperatuur van je cv verlagen, van 80 naar 60 graden. Dit bespaarde bij ons 200 kuub gas per jaar in combinatie met een nieuwere ketel. Laat een onafhankelijk maatwerkadvies maken zodat je weet waar te beginnen."

2. Warmtetransitie in gemeente Renkum

2.1 Kenmerkend Renkum

Renkum is een groene gemeente. De 6 dorpen liggen verspreid in de bossen tussen rivier en Veluwe. De dorpen verschillen in aard en schaalgrootte waarbij een dorp soms bestaat uit 1 of enkele wijken (Heveadorp, Wolfheze, Doorwerth) en soms uit een groot aantal wijken met een grote diversiteit (Oosterbeek, Renkum – Heelsum). Bedrijvigheid is met name geconcentreerd in Doorwerth (bedrijventerrein Cardanuslaan) en Renkum (papierfabriek SmurfitKappa - Parenco en bedrijventerrein Schaapsdrift). In het centrum van Renkum, Oosterbeek en in mindere mate Heelsum en Doorwerth is veel midden- en kleinbedrijf aanwezig. Verder zijn de diverse grootschalige zorginstellingen (bijvoorbeeld Pro-persona in Wolfheze) opvallend te noemen.

Renkum is ook een gemeente met veel relatief oude woningen, met name in de koopsector. Van de ongeveer 15.000 woningen is 80% koop waarvan het grootste deel (26%) een bouwjaar heeft dat voor 1945 ligt. Slechts 11% van de koopwoningen is van na 1992. Van de huurwoningen is 10% ouder dan 1945 en ruim 20% nieuwer dan 1992. Verder zijn er relatief veel appartementen (30%). Bijna 40% van de woningen bestaat uit vrijstaande woningen en twee-onder-een-kappers.

De Woningvoorraad

14.994 Totale Woningvoorraad

278 x 1000 € Gemiddelde Woningwaarde

Verdeling Woningvoorraad



Verdeling Bouwperiode



Verdeling Woningtype

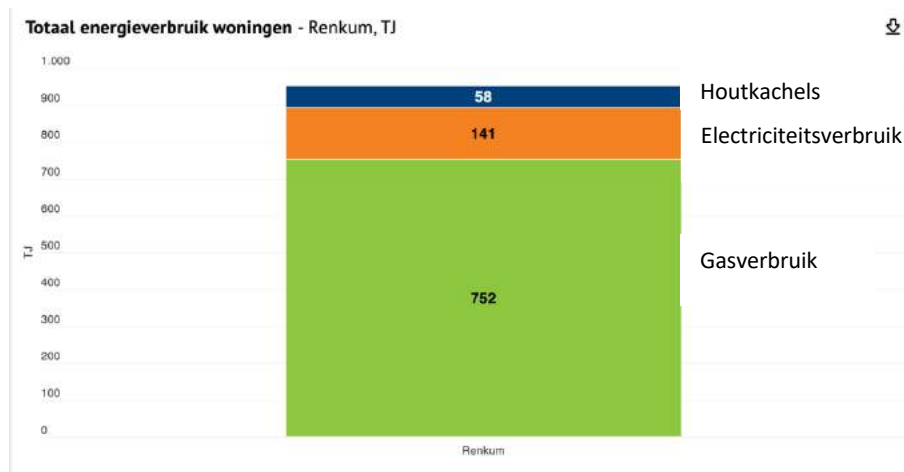


Bron: wijkpaspoort Kadaster

2.2 Stand van zaken gasverbruik Renkum

Grote bedrijven en industrie hebben volgens de wet Milieubeheer een eigen verantwoordelijkheid in de warmtetransitie en vallen, voor zover ze buiten de aangewezen wijken liggen, buiten deze visie. De papierfabriek van SmurfitKappa – Parencó behoort tot de grootste energiegebruikers van Nederland en heeft van het rijk de opdracht gekregen versneld af te schakelen van het Nederlands aardgas.

Het merendeel van het energiegebruik in de gebouwde omgeving in Renkum is afkomstig van woningen (bron: klimaatmonitor). Zoals te zien in onderstaande figuur komt bijna 80% van het energieverbruik van woningen in Renkum van aardgas.

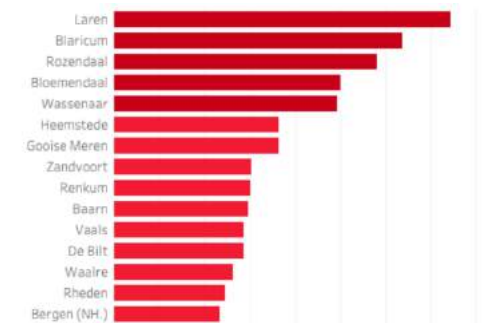


Bron: Klimaatmonitor

Een gemiddeld huishouden in Renkum gebruikt 2.750 kWh aan elektriciteit en 1.530 m³ aan gas. Met name het gasgebruik ligt daarmee hoger dan het landelijk gemiddelde van 1.130 m³

Op het gebied van energiegebruik staat Renkum echter ook hoog in het rijtje: Renkum staat in de top-10 van gemeenten met het hoogste gasverbruik per inwoner.

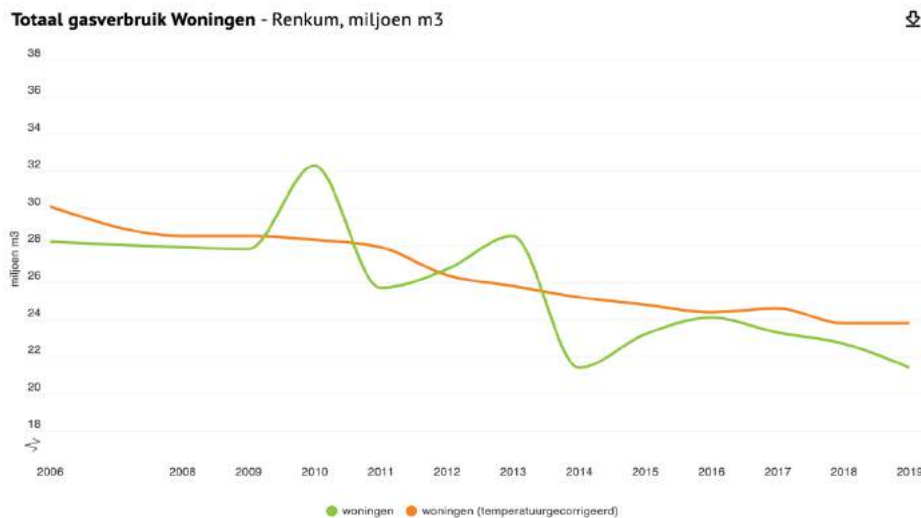
Top-10 gemeenten met hoogste gasverbruik per inwoner



Bron: [Klimaatranglijst Gasverbruik Gemeenten Kurtosis](#) (november 2020)

De gemeente kent veel grondgebonden woningen, met een groot gemiddeld oppervlak en relatief oud. Daarnaast zijn de huishoudens gemiddeld klein. Deze combinatie van kenmerken maakt het gasverbruik per inwoner relatief hoog.

Het aardgasverbruik van woningen is in 10 jaar tijd wel met 20% gedaald, maar van een duidelijke trendbreuk is zeker nog geen sprake. Veel werk aan de winkel dus om het gasverbruik van woningen, maatschappelijk vastgoed en bedrijven echt omlaag te brengen en de route naar een toekomst zonder aardgas uit te stippelen.

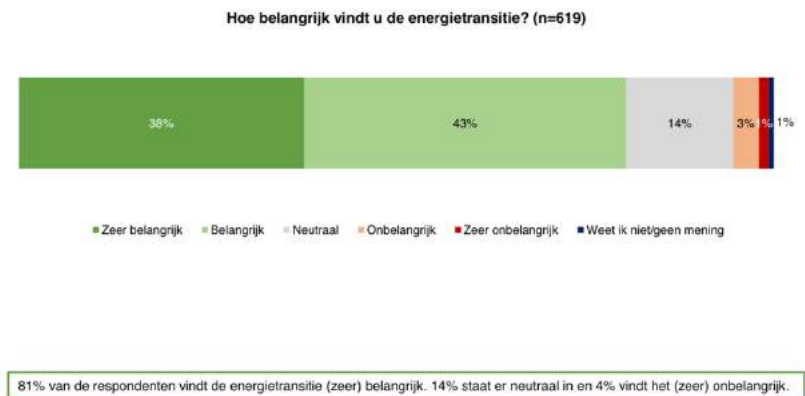


Bron: Klimaatmonitor

2.3 Standpunt inwoners

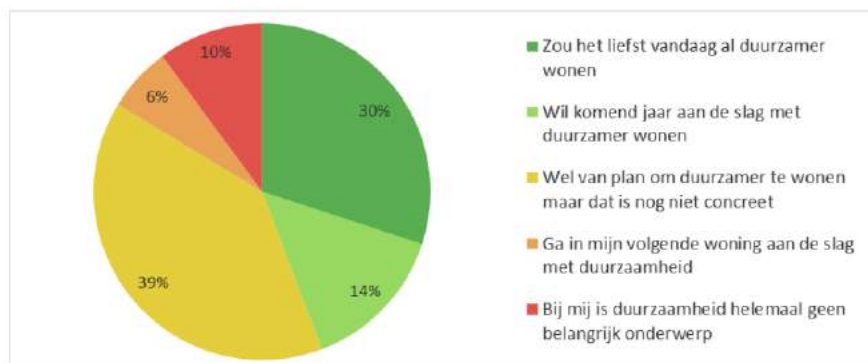
Uit twee onlangs uitgevoerde onderzoeken blijkt dat inwoners van de gemeente Renkum een bovengemiddelde interesse hebben in het thema duurzaamheid.

In het voorjaar van 2020 zijn vragen gesteld aan de 1.250 leden van het inwonerspanel over de energie- en warmtetransitie. Van de respondenten (ruim 600 personen) vindt 81% de energietransitie (zeer) belangrijk. Verder is 90% bekend met de warmtetransitie en vindt 62% het (zeer) belangrijk. Wel zijn er zorgen over de kosten en het voorlopig ontbreken van goede alternatieven.



Daarnaast is door Marintel in het kader van de Regionale Energie Strategie Arnhem - Nijmegen in maart 2020 onderzoek gedaan naar het draagvlak van duurzaamheid in gemeente Renkum. Daaruit blijkt dat inwoners van Renkum het besparen en verduurzamen van energie belangrijker en urgenter vinden dan gemiddeld over de gehele regio Arnhem / Nijmegen. Ook is men meer dan gemiddeld over de gehele regio bezig met het besparen van energie en het gebruiken van duurzame alternatieven. Vergeleken met de gehele regio zijn in Renkum meer huiseigenaren voornemens om op korte termijn duurzaam te wonen, in de afgebeelde grafieken is een overzicht opgenomen van de verschillen.

Intentie duurzamer wonen (Renkum)



Bron: Marintel

2.4 Samenhang met andere Renkumse opgaven

De Transitievisie Warmte staat niet op zichzelf en is onderdeel van de bredere energietransitie waarbij het gaat om energiebesparing, duurzame opwek van elektriciteit, verduurzamen van mobiliteit en energiegebruik in de industrie.

Routekaart klimaatneutraal 2040

Gemeente Renkum heeft de ambitie om in 2040 volledig klimaatneutraal te zijn. Dit betekent dat we dan geen gassen meer uitstoten die bijdragen aan klimaatverandering. Naast CO₂ gaat het ook om andere broeikasgassen zoals methaan en lachgas. De routekaart is het stappenplan hiervoor waarin al de onderliggende onderwerpen aan de orde komen.

Regionale Energie Strategie Arnhem - Nijmegen

Alle regio's in Nederland werken aan een Regionale Energie Strategie. Naast plannen voor het grootschalig opwekken van energie, bevat dit een verkenning van (boven)regionale warmtebronnen en de verdeling van vraag en aanbod in de regio ('warmtespoor'). Deze warmteverkenning geeft belangrijke input voor de transitievisie in Renkum. Gemeente Renkum valt in de regio Arnhem-Nijmegen en stelde de Regionale Energie Strategie 1.0 vast op 26 mei 2021. Op dit moment werkt de regio aan de Regionale Energie Strategie 2.0.

Visie grootschalige opwek energie

Als gemeente hebben we keuzes gemaakt hoe we meer duurzame energie op kunnen wekken om in 2040 klimaatneutraal te zijn. Deze zijn vastgelegd in de visie grootschalige opwek die begin 2021 is vastgesteld. Het betreft alleen de opwek van elektriciteit en gaat dus niet over warmtebronnen. De verkenning is wel relevant vanwege de input vanuit de enquête energieopwekking, met name de houding van inwoners ten opzichte van de energietransitie. Hieruit blijkt grote bereidheid om in gemeente Renkum werk te maken van duurzame energieopwekking.

Omgevingsvisie

We geven de transitievisie warmte vorm als onderdeel van de gemeentelijke omgevingsvisie en uitvoeringsprogramma's en omgevingsplannen die hiermee samenhangen. In de omgevingsvisie zijn de hoofdlijnen van de beleidskeuzes van de warmtetransitie ook opgenomen (gewenste energievoorziening, inzet op besparen van energie en de relatie van de warmteopgave met andere opgaven in de openbare ruimte). In het omgevingsplan kunnen we (vooral) ruimte reserveren voor nieuwe energie-infrastructuur (extra elektriciteitskastjes en –huisjes bij verzwaring van het net, ruimte voor eventuele warmteleidingen, enz.).

Energiebesparingsaanpak bedrijven

Ons beleid is gericht op het handhaven van de energiebesparingsplicht bij bedrijven. Op grond van het Activiteitenbesluit milieubeheer zijn bedrijven en instellingen verplicht om energiebesparende maatregelen te nemen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder. We houden als gemeente toezicht op de wettelijke verplichting van bedrijven om energiebesparende maatregelen te nemen in het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer. De provincie Gelderland ondersteunt ons bij het toezicht op energiebesparing (handhaving bedrijven). De Omgevingsdienst regio Arnhem (ODRA) voert voor ons het toezicht bij bedrijven uit.

Wijk van de Toekomst - Heveadorp

Het provinciale programma Wijk van de Toekomst richt zich op één van de hoofdthema's van de energietransitie in de gebouwde omgeving: de integrale duurzame wijkontwikkelingen met als stip aan de horizon: stapsgewijze afkoppeling van het aardgas van de Gelderse wijken én de opbouw van een nieuwe basis voor warmtevoorziening. Binnen dit programma werkt de gemeente samen met inwoners en andere betrokken partijen van wijken of dorpen aan de verduurzaming van een dorp of wijk. Ze werken hierbij in stappen toe naar een integraal transitieplan, waarin het doel, tijdsplan en werkwijze voor de komende jaren zijn opgenomen. Bewoners(initiatief), bewonersvereniging Heveadorp "t Heveaantje", woningcorporatie Vivare, gemeente Renkum en netbeheerder Alliander hebben de handen ineen geslagen en het initiatief genomen om met dit dorp te beginnen met de verkenning van een aardgasvrije woonomgeving. Na een eerste verkenning van de mogelijke scenario's in de oriëntatiefase, bevindt het project zich in een overgang naar een vervolg. Het uitgangspunt daarvoor is energiebesparing.

3. Uitgangspunten Renkums warmtebeleid

3.1 Hoofdpijnen warmtebeleid

In overleg met diverse belanghebbenden en experts zijn we tot de volgende uitgangspunten gekomen:

Betaalbaarheid

We streven naar minimale of acceptabele kosten voor zowel woningeigenaren, huurders, Verenigingen Van Eigenaren als eigenaren van bedrijfs- of kantoorpanden. Dit vraagt om nationale financieringsregelingen en betaalbare oplossingen voor woningeigenaren. We willen voorkomen dat de warmtetransitie leidt tot energiearmoede en een grotere sociale ongelijkheid.

We zetten vol in op isolatie

De overgang naar duurzame warmtebronnen, kan niet los gezien worden van het omlaag brengen van het gebruik. Energie die je niet gebruikt, hoeft je ook niet duurzaam op te wekken. Isoleren is dan ook de eerste en een zeer belangrijke stap die gebouweigenaren nu al kunnen nemen. Het vermindert niet alleen de warmtevraag, maar verhoogt ook het comfort én de waarde van een woning of gebouw. Daarnaast kunnen door daling van de warmtevraag meer gebouwen vanuit dezelfde warmtebron worden verwarmd. Ook is de benodigde temperatuur van warmte lager als een gebouw goed is geïsoleerd. Dit maakt het makkelijker ook gebruik te maken van laagtemperatuur warmtebronnen. Kortom, isoleren is altijd nuttig en positief. Met het relatief hoge gebruik en het beperkte aantal beschikbare duurzame warmtebronnen, is dat in Renkum ook een logische insteek. Daarom zetten we hier breed op in.

De kernboodschap van het Renkumse warmtebeleid is dat we streven naar duurzaam en comfortabel wonen. We beperken niet alleen de warmtevraag en stappen gefaseerd over op duurzame bronnen maar hebben ook aandacht voor koeling, ventilatie, comfort, welzijn en een gezond binnenklimaat.

Schoon, betrouwbaar en technisch efficiënt

Maximale inzet van duurzame en efficiënte bronnen voor warmte, denk aan warmte uit bodem of water, restwarmte en geothermie. Het verbranden van biomassa beschouwen we niet als duurzaam. Elke alternatieve warmtevoorziening moet betrouwbaar zijn, dat wil zeggen dat leveringszekerheid is gegarandeerd. Waterstof en groengas zijn op korte termijn nog niet kansrijk, want zijn --zoals het er nu uitziet voor 2030 niet op grote schaal beschikbaar voor het verwarmen van woningen. Ook veiligheid staat voorop. Geothermie passen we alleen maar toe daar waar dit op een veilige en verantwoorde manier samen kan gaan met drinkwaterwinning en -bescherming. De onderzoeken naar de mogelijkheden voor geothermie in de regio lopen nog. De toepasbaarheid hiervan is nog erg onzeker en is dus niet meegenomen als mogelijkheid voor de korte termijn.

Lokaal en gebiedsgericht

We streven naar maximale maatschappelijke lokale baten. Door zo veel mogelijk lokale en/of regionale partijen in te zetten in de realisatie van de transitie. Ook streven we naar zo lokaal mogelijke warmtebronnen.

Participatie en draagvlak

Sterke betrokkenheid van inwoners en bedrijven is wenselijk. Dit creëert een maximaal draagvlak. Participatie ontstaat niet vanzelf en vraagt om veel input om deze op gang te brengen. Dit vraagt ook om vertrouwen in elkaar, transparantie waar nodig en duidelijkheid over eigenaarschap. Alleen zo kunnen we de zekerheid bieden dat na afloop van de warmtetransitie, onze gebouwen op een schone en betrouwbare manier

verwarmd zullen worden. Aansluiten bij de wensen van inwoners betekent ook dat we kansrijke initiatieven vanuit de inwoners faciliteren.

Flexibele, lerende aanpak

Het wiel is nog niet uitgevonden, overal is men zoekende. Dit vraagt om een flexibele aanpak met ruimte voor nieuwe oplossingen (die nu nog niet in zicht zijn), zonder daarmee de opgave op de lange baan te schuiven.

We sluiten aan bij andere werkzaamheden en ontwikkelingen

De warmtetransitie is geen losstaande opgave. Waar mogelijk zoeken we aansluiting bij andere werkzaamheden die in de gebieden plaatsvinden, zoals vervanging van de riolering, renovatie van woningen of het verhogen van de leefbaarheid. Kwaliteit van de omgeving staat hierbij voorop. We sluiten bovendien aan bij regionale en landelijke ontwikkelingen.

"Een toekomstbestendig huis met een lage energierekening en veel comfort"



Merijn Biemans (39) woont met zijn vriendin en zoon van 3 in een hoekwoning uit 1978 aan de Dalweg in Doorwerth.

Wat hebben jullie aan verduurzaming gedaan?

"We hebben het dak goed geïsoleerd, toen dit vervangen moest. De schuifpui had nog enkel glas, deze is vervangen door een pui met triple glas. Later dit jaar krijgen we overal triple glas. Ook gaan we dan meteen de gevel isoleren. We hebben de convectorput eruit gehaald en lage temperatuur wandverwarming aangelegd. Alles moest toch gestuct."

We hebben 8 zonnepanelen, op termijn breiden we dit uit naar 20 panelen. We wekken nu ongeveer net zoveel op als we verbruiken. We zijn overgeschakeld van gas op elektrisch koken. We hebben een zonneboiler voor warm water die ook de verwarming ondersteunt.

Koeling is ook niet onbelangrijk tegenwoordig. We hebben wat gevelbegroeiing aan de westkant en er komt zonwering op het zuiden. De muren zijn van leem, dat koelt ook."

Waarom verduurzaam je je huis?

"We willen graag een toekomstbestendig huis met een lage energierekening en veel comfort. En we willen zo min mogelijk CO₂ uitstoten om klimaatverandering tegen te gaan. Het is een flinke investering, maar het verdient zich met gemak terug. We hebben zo'n 50 a 60.000 geïnvesteerd. Dit is inclusief regulier onderhoud (zoals stucwerk en vervangen dak). Je verdient het terug door lagere energiekosten. We hebben nu een energierekening van minder dan 100,- per maand, voor een huis van 130 m². Dat heeft vrijwel niemand hier in de buurt, zelfs niet in een tussenwoning. Bovendien wordt je huis veel meer waard en steeds onderhoudsarmer."

Hebben jullie tips voor anderen?

"Jazeker; pas op voor uitstelgedrag. Het heeft niet veel zin om te wachten op betere technieken. Begin gewoon nu en gun jezelf wel om het in stapjes te doen. En kies natuurlijke momenten voor verduurzaming: als je dak vervangen moet, isoleer het dan meteen."

3.2 Collectieve wijkgerichte aanpak van isolatie en warmte

In Renkum willen we de warmtetransitie versnellen. Dit doen we door een collectieve wijkaanpak van zowel energiebesparing als van het verduurzamen van de warmte.

Betrokkenheid bij de wijk

Een wijkgerichte aanpak is per definitie geen standaard die voor elke wijk hetzelfde is. Het vereist maatwerk, dat in het samenspel tussen inwoners, markt, overheid en andere betrokken partijen (waaronder lokale ondernemers) vorm krijgt.

Hoewel dat per wijk sterk kan verschillen, voelen mensen zich over het algemeen op wijkniveau betrokken bij hun leefomgeving. Dat betekent ook: aansluiten op wat er leeft in de wijk. Op energiegebied maar ook bijvoorbeeld qua sociale problematiek. Een plan op wijkniveau geeft ruimte om die thema's per wijk te bepalen en samen met de inwoners en betrokken partijen in een wijk hiervoor een plan te maken. Een integrale benadering dus.

Juiste schaalgrootte die warmtetransitie versnelt

De wijkgerichte aanpak betekent niet noodzakelijkerwijs in één stap naar aardgasvrij gaan. Verduurzaming kan deels ook stapsgewijs worden gerealiseerd met (grootschalige) woningisolatie en hybride warmteoplossingen. De gebouwisolatie, de aanleg van de nieuwe infrastructuur en de omschakeling naar duurzame warmtebronnen hoeven immers niet op hetzelfde moment plaats te vinden. Energiebesparende maatregelen hebben vele voordelen: kostenbesparing, comfort, geen tocht meer en geen overvloedige hitte, waardestijging van de woning. Vaak komt dit echter niet verder dan een aantal losse maatregelen. Een grootschalige aanpak richting aardgasvrij-klaar kan dat versnellen. Daarom zoeken we ook naar die wijken waar een planmatige isolatieaanpak mogelijk is zodat we snel meters mee kunnen maken.

Isolatieaanpak betekent een totaalaanpak van de woning met maatwerkadvies en aanbod op maat. Hierbij is het eindbeeld voor gebouweigenaren duidelijk, maar kunnen ze in eigen snelheid stappen zetten. Het gaat om een blok-voor-blok aanpak; samen in de buurt met zelfde type woningen aan de slag. Op het schaalniveau van een wijk zijn over het algemeen de meeste overeenkomsten in bebouwingstypologie te vinden, wat helpt in het vormgeven van een gezamenlijke aanpak van isolatiemaatregelen en duurzame warmte. We sluiten hierbij waar mogelijk aan bij de recente standaardwaarden opgesteld door het Rijk. Deze standaard geeft aan wanneer de woning goed genoeg is geïsoleerd om aardgasvrij te kunnen worden.

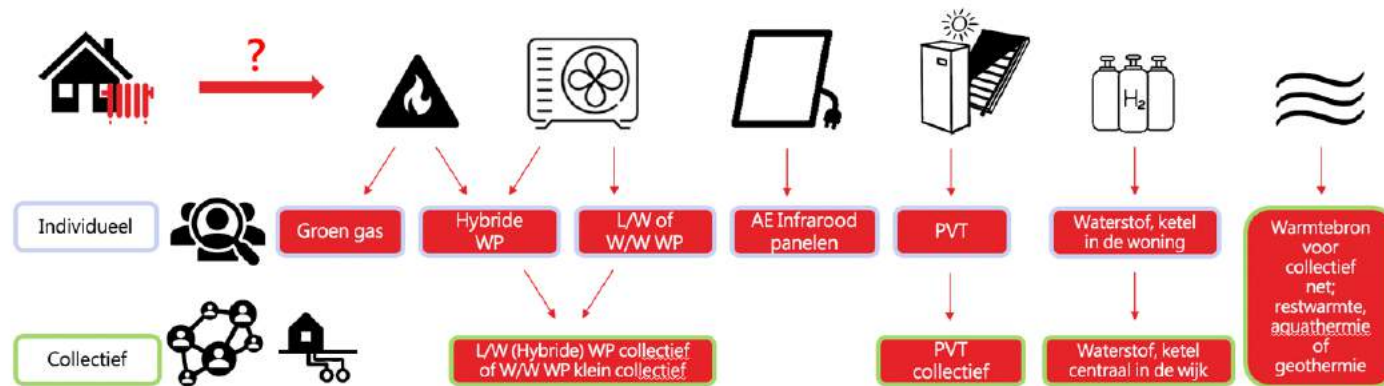
Vergroot haalbaarheid en betaalbaarheid

Een wijkgerichte isolatieaanpak vraagt ook om een koppeling met een uitvoerende partij. In de huidige (en naar verwachting blijvende) krappe arbeidsmarkt is het vinden van een aannemer en installateur lastig en kostbaar. Bundelen van de vraag geeft schaalgrootte. Ook brengt het vooraf vinden van een geschikte uitvoerende partij gemak voor de woningeigenaar. Dat zal de bereidheid om mee te werken door de individuele woningeigenaar vergroten. Een collectieve aanpak van warmte en/of energiebesparing vergroot zo de haalbaarheid en betaalbaarheid van de warmtetransitie voor gebouweigenaren.

4. Beschikbare warmtebronnen

Er is niet één meest geschikt alternatief voor aardgas, omdat wijken onderling verschillen. De beste oplossing voor de warmtevoorziening per wijk is afhankelijk van onder andere type woningen, dichtheid bebouwing en leeftijd van de woningen, en uiteraard de aanwezigheid van warmtebronnen. Een nabije bron is gewenst omdat warmte (momenteel) niet efficiënt over langere afstand getransporteerd kan worden. We hebben onderzocht welke warmtebronnen in te zetten zijn in Renkum. We zetten de (huidige) mogelijkheden op een rij en maken een onderscheid in

- ✓ Collectieve oplossingen (bijvoorbeeld warmtenetten), waarbij meer dan één gebouw op een bepaalde technologie overstapt en
- ✓ Individuele oplossingen, die voor ieder gebouw los kunnen worden toegepast (bijvoorbeeld een warmtepomp).



WP= Warmtepomp
 L/W= Lucht-Water
 W/W= Water-Water
 AE= All Electric
 PVT= Photovoltaïsch Thermisch

We beschrijven onderstaand de verschillende mogelijkheden voor Renkum. In bijlage 2 is meer uitgebreide informatie opgenomen over de warmte alternatieven.

4.1 Individueel – all-electric

Bij all-electric wordt de woning geheel elektrisch verwarmd, bijvoorbeeld met behulp van een warmtepomp. Bij all-electric oplossingen gaat het meestal om lagetemperatuur (LT) verwarming. Deze manier van verwarmen vereist dat de woning goed is geïsoleerd. Vaak zijn ook bepaalde aanpassingen aan het verwarmingssysteem nodig. Denk aan het aanleggen van vloer- of wandverwarming of de vervanging van conventionele radiatoren door radiatoren die geschikt zijn voor lagetemperatuur verwarming. De benodigde elektriciteit kan deels op de eigen woning opgewekt worden door middel van zonnepanelen, mits het dakvlak voldoende groot is en het dak een juiste oriëntatie heeft.

Warmtepomp

Een warmtepomp verwarmt het huis als een soort ‘omgekeerde koelkast’. Een warmtepomp haalt warmte uit een omgevingsbron (lucht of bodem) en geeft deze warmte binnenshuis af op een relatief lage temperatuur. Woningen moeten dan ook heel goed geïsoleerd zijn (energielabel A of beter) en vaak ook beschikken over een vloerverwarmingssysteem of speciale radiatoren. De warmtepomp zorgt ook voor warm water om mee te douchen.

Lucht-water warmtepompen maken gebruik van lucht als warmtebron. Dit type heeft een soort airco die lucht van buiten opneemt en hieruit warmte genereert. Een water-water warmtepomp haalt warmte uit de bodem van 50 tot 150 meter diepte. De aanleg van zo'n warmtepomp is ingrijpender en duurder, omdat hier voor de aanleg grondboringen nodig zijn. Ze zijn wel efficiënter en maken minder geluid. Grootschalige toepassing van individuele elektrische warmtepompen leidt ertoe dat het elektriciteitsnetwerk verzaard moet worden.

Warmtepompsystemen hebben ook de mogelijkheid om te koelen. De laatste jaren neemt de vraag naar koeling in woningen toe. Koeling wordt

een steeds belangrijker aspect bij de energiehuishouding, immers de zomers worden warmer en daarmee de koelbehoefte groter. Door te koelen wordt ook warmte geproduceerd. Door deze warmte efficiënt te benutten, bijvoorbeeld lokaal op te slaan kan de warmte later ook weer efficiënt benut worden, waarmee het gehele energiesysteem efficiënter wordt. Een goede isolatie helpt in beide gevallen; het houdt warmte buiten in de zomer en warmte binnen in de winter. Hierdoor vermindert de totale behoefte aan energie.

Hybride warmtepomp

Een warmtepomp kan ook gecombineerd worden ingezet met een andere/ al aanwezige warmtetechniek. We spreken dan van een hybride warmtepomp. De hybride warmtepomp wordt meestal gecombineerd met een gasketel maar dit kan ook een combinatie van warmtepomp en houtkachel of gaskachel zijn. De hybride warmtepomp verwarmt de woning met de warmtepomp gedurende de milde dagen maar stookt bij op piekmomenten en zeer koude dagen. Dit maakt het mogelijk om een groot deel van de warmtevraag in te vullen met de warmtepomp zonder de woning helemaal naar energielabel A te hebben geïsoleerd. Bij een energielabel B kan het aardgasverbruik van de woning toch al snel 70% worden vermindert. De hybride warmtepomp wordt zodoende als een goede transitietechniek gezien.

Photovoltaïsch Thermische panelen (PVT)

De nieuwe generatie thermische zonnepanelen halen gedurende een langere tijd warmte uit de omgeving, niet alleen uit zon, maar ook uit licht en buitenlucht. Voldoende om zonder opslag als bron te kunnen dienen voor een warmtepomp in een woning of in de wijk. Door ontwikkeling van warmteopslag kunnen (op termijn) thermische zonnepanelen ook een groot deel van het jaar een gebouw direct verwarmen. Met beperkte inzet van een warmtepomp kunnen ze het hele jaar door warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater leveren.

Infraroodpanelen

Infraroodpanelen geven stralingswarmte af naar een bepaalde plek in de kamer. Zit men in de stralingswarmte dan voelt dat comfortabel, ook al is de luchttemperatuur eromheen lager. Voor hoofdverwarming zijn infrarood (IR)-panelen minder geschikt. Hiervoor lenen individuele elektrische warmtepompen zich beter, omdat ze minder elektriciteit gebruiken. Voor specifieke situaties zoals tijdelijke verwarming van gebouwen die zeer goed geïsoleerd zijn (passiefbouw), kunnen infraroodpanelen een goede oplossing zijn. Een infrarood-paneel als bijverwarming kan het energieverbruik van de hoofdverwarming verminderen.

4.2 Collectief – warmtenetten

Collectieve warmtealternatieven zijn warmtesystemen waarbij meerdere gebouwen of woningen zijn aangesloten op dezelfde warmtebron. De warmte wordt via een lokaal warmtenet getransporteerd naar de individuele woningen of gebouwen. Een warmtenet komt in drie smaken; met een hoge-, een midden- of een lage-temperatuurbron. Dit hangt af van de warmtebron die het warmtenet voedt.

4.2.1 Hoge temperatuur bronnen

HogeTemperatuur- warmte (> 70°C) komt bijvoorbeeld van afval- en energiecentrales. Hetzelfde geldt voor geothermie ofwel aardwarmte. Ook restwarmte van industrie kan van hoge temperatuur zijn. Dit soort collectieve alternatieven met hoge temperatuur kunnen een gebouw direct verwarmen zonder dat daar aanpassingen aan de woning voor nodig zijn. Afstand tot de bron en bebouwingsdichtheid zijn wel van belang. Wanneer de afstand te groot is, zijn er te lange leidingen nodig en gaat er te veel warmte verloren. Ook moeten er voldoende afnemers zijn van het warmtenet. Voor gebieden met een lage bebouwingsdichtheid zijn

warmtenetten relatief duur en daarom minder geschikt. Het is dus noodzakelijk voor de financiële haalbaarheid en duurzaamheid van een HogeTemperatuur-warmtenet dat de warmte binnen een korte afstand kan worden geleverd en bij een groot aantal huishoudens. De bebouwingsdichtheid (het aantal gebouwen per km²) moet hoog zijn. In Renkum zijn de dichtstbijzijnde potentiële bronnen van restwarmte SmurfitKappa Parenco en de afvalcentrale in Duiven.

Geothermie heet ook wel diepe aardwarmte en is warmte afkomstig uit de aarde (hoe dieper in de aarde, hoe hoger de temperatuur). Er bestaan drie typen: ondiepe geothermie (<500 meter), diepe geothermie (500-4.000 meter in de bodem) en ultradiepe geothermie (>4.000 meter). Geothermie van hoge temperatuur (diep) wordt haalbaar wanneer er voldoende vraag is vanuit de industrie, glastuinbouw en/of de gebouwde omgeving. Cijfermatig betekent dit dat het haalbaar wordt wanneer er minimaal 3.000-5.000 Woning- Equivalenten (WEQ) aangesloten kunnen worden. In de gemeente Renkum wordt op dit moment onderzoek gedaan naar de potentie van geothermie. Het is daarom nog onbekend of geothermie een bijdrage kan leveren aan de warmtetransitie.

4.2.2 Midden en lage temperatuur bronnen

Bronnen die een lagere temperatuur leveren zijn restwarmte van minder intensieve industriële activiteiten, een warmte- en koudeopslaginstallatie of warmte die uit een rivier of kanaal wordt gehaald.

Een collectief systeem op MiddenTemperatuur (tussen 40°C en 70°C) vereist wel goede isolatie. Ook is een tweede technologie nodig om warm tapwater te leveren, zoals een elektrische boiler. Een optie is om MiddenTemperatuur -warmte met een collectieve HogeTemperatuur

warmtepomp eerst centraal op te warmen tot een hoge temperatuur en vervolgens alsnog via een warmtenet te transporteren.

Naast HoogTemperatuur collectieve systemen zijn er ook LaagTemperatuur warmtenetten (<40°C). Voorbeelden zijn Warmte-KoudeOpslag (WKO) en thermische energie uit oppervlaktewater of afvalwater (aquathermie). Dit zijn bronnen die warmte winnen uit de bodem en het riool- of oppervlaktewater. Vanwege de lage temperatuur van de bronnen moet de temperatuur op individueel of collectief niveau met een warmtepomp omhoog gebracht worden naar ten minste 35°C. Bij deze vorm van warmtelevering is vergaande isolatie nodig. Maar de koudere bron maakt het mogelijk om in de zomermaanden (passief) te koelen. Als het om een warmtenet op basis van lage temperatuur gaat, is er voor het water om te douchen een aanvullende oplossing nodig.

4.3 Hernieuwbaar gas

Ook zijn er alternatieven die zowel individueel als collectief toepasbaar zijn. Dit is het geval bij hernieuwbaar gas. Hernieuwbaar gas kan in de vorm van groengas of waterstofgas toegepast worden en maakt gebruik van het bestaande gasnet.

De (bestaande) gasnetten kunnen duurzame gassen als groengas en waterstofgas naar gebouwen vervoeren. Bij de overstap op waterstofgas zijn er wel aanpassingen in de woning nodig, zoals een nieuw kookstel en cv-ketel. De toekomstige beschikbaarheid van deze duurzame gassen staat echter nog ter discussie. Enerzijds hebben duurzame gassen veel voordelen. Bij het gebruik van groengas of waterstofgas kan namelijk het bestaande gasnet gebruikt worden en HogeTemperatuur-warmte worden geleverd. Groengas en waterstofgas hebben daardoor het voordeel dat ze geen grote ingrepen in de openbare ruimte en relatief beperkte ingrepen in het gebouw vragen.

Anderzijds zien we ook uitdagingen rondom het gebruik van duurzame gassen. Het huidige aanbod van duurzame gassen is beperkt en de toekomstige beschikbaarheid onzeker. Momenteel worden de industrie en zwaar transport als sectoren gezien waar duurzame gassen het meest bijdragen aan verduurzaming.

5. Aanknopingspunten wijkgerichte aanpak - Afwegingskader

5.1 Wijkindeling

Om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden in Renkum hebben we de gemeente ingedeeld in logische gebieden op basis van de wijkindeling die het Centraal Bureau voor Statistiek hanteert. We onderscheiden 36 gebieden in totaal. We hebben voor ieder gebied een gebiedspaspoort gemaakt, met daarin een samenvattend overzicht van de uitkomsten van deze TransitieVisie Warmte. Dit is opgenomen in bijlage 5.

5.2 Kansrijke wijken, 3 soorten

We kunnen niet in alle wijken tegelijk aan de slag. Dat is niet haalbaar qua capaciteit en ook niet handig. Wat in de ene wijk blijkt te werken, kan daarna wellicht vrij eenvoudig naar een andere worden vertaald. Het is daarom logischer om op zoek te gaan naar wijken waar de meeste kansen zijn om op korte termijn het meeste resultaat te boeken. Kansrijk betekent in alle gevallen een collectieve aanpak, waarmee snel meters gemaakt

kunnen worden in isolatie en/of warmtevoorziening. Dit kan, afhankelijk van de situatie in een wijk, op alle schaalniveaus. Van gezamenlijk dezelfde individuele oplossing ontwikkelen tot een collectief op straatniveau, tot een wijk of dorpsbreed collectief warmtenet.

Kansrijk betekent in dit geval dus dat het een wijk is waar we de komende 5 jaar aan de slag gaan met planvorming en (deels) uitvoering. Bijvoorbeeld omdat een collectief warmte alternatief redelijkerwijs beschikbaar lijkt of omdat er veel winst te behalen is qua verbruik (lage energielabels). We onderscheiden drie soorten kansrijke wijken:

- **Type 1:** De wijk heeft een goede basis om collectief met energiebesparing aan de slag te gaan. Het gaat om wijken met veel oudere woningen, lage energielabels, wat meer seriebouw. Zodat er voldoende kansen zijn om gezamenlijk met **isolatie** aan de slag te gaan.
- **Type 2:** We zien goede kansen voor een **alternatief voor aardgas, in combinatie** met een wijkgerichte **isolatie** aanpak. In dat geval richt een vervolgaanpak zich op het verder verkennen van die kansen. Het gaat om wijken die zich goed lenen voor collectieve isolatie in verband met veel oudere woningen, lage energielabels, wat meer seriebouw. Dit in combinatie met kansen voor een betaalbare en duurzame warmtebron op korte termijn.
- **Type 3:** We zien kansen voor duurzame collectieve warmte, met een bron die niet persé om een hoge graad van isolatie vraagt of bebouwing die zich minder hiervoor leent bijvoorbeeld omdat het veelal gaat om nieuwbouw. Daarom ligt er minder focus op gezamenlijke isolatieaanpak. Het gaat om wijken waar een **collectieve duurzame warmtebron** voorhanden lijkt die op redelijk hoge temperatuur levert. Zodat **niet de hoogste graad van isolatie** nodig is.

Energiebesparing & isolatie

Alternatief voor aardgas en isolatie

Alternatief voor aardgas, minder noodzaak isolatie

	<i>Energiebesparing & isolatie</i>	<i>Alternatief voor aardgas en isolatie</i>	<i>Alternatief voor aardgas, minder noodzaak isolatie</i>
Type 1	X		
Type 2		X	
Type 3			X

5.3 Criteria

We hebben de eerder vastgestelde uitgangspunten vertaald naar concrete criteria. Waar liggen problemen die aangepakt moeten of is de riolering aan vervanging toe? Waar kunnen we meerwaarde creëren door koppelkansen te benutten? Bijvoorbeeld door gelijktijdig aanpakken van hittestress of wateroverlast? Of wanneer de woningcorporatie toch al aan de slag gaat met verduurzaming van woningen?

Aan de hand van dit afwegingskader kennen we alle wijken een score toe. De hoogst scorende wijken zijn de meest kansrijke om nu mee aan de slag te gaan. We hebben alleen wijken met minimaal 75 woningen gescoord. De overige wijken zijn te weinig bebouwd om kansrijk te zijn voor een collectieve aanpak. Dat geldt met name voor wijken in het buitengebied.



Waar kan het? Kansrijke bebouwing

We onderscheiden vier criteria om te bepalen of de bebouwing in een wijk kansrijk is voor een wijkgerichte aanpak van energiebesparing en/of warmteoplossing: energiegebruik, leeftijd van de bebouwing, bebouwingstypologie (geschakelde bouw) en corporatiebezit. Op elk van de vier criteria kan een wijk maximaal 5 punten scoren en minimaal 1.

- ✓ Energiegebruik: is er sprake van gemiddeld lage energielabels (D,E,F, of G)? Dan zijn er veel kansen voor verbetering door energiebesparende maatregelen. We kijken hierbij vooral naar de voorlopige labels. Renkum heeft relatief weinig definitieve labels. Waar een wijk wel veel definitieve labels heeft die een ander beeld geven, nemen we dat uiteraard mee. Zijn er veel lage energielabels (D,E,F, G) dan krijgt een wijk een hoge score. We hanteren de volgende staffel:

% woningen met D,E,F,G labels	score
1-20 % lage labels	1
21-40 % lage labels	2
41-60 % lage labels	3
61-80 % lage labels	4
81-100 % lage labels	5

- ✓ Leeftijd van de bebouwing: Is er sprake van veel oudbouw? Woningen van voor 1992 zijn over het algemeen slechter geïsoleerd en beschouwen we als oudbouw. Zijn er veel oude woningen dan krijgt een wijk een hoge score. We hanteren de volgende staffel:

% woningen van voor 1992	score
1-20 % oudbouw	1
21-40 % oudbouw	2
41-60 % oudbouw	3
61-80 % oudbouw	4
81-100 % oudbouw	5

- ✓ Bebouwingstypologie: is er sprake van veel seriebouw? Voor een collectieve aanpak (op straatniveau of groter) is het van belang dat er veel gelijksoortige woningen zijn. Een hoog percentage appartementen, rijtjes- en hoekwoningen betekent veel mogelijkheden voor collectieve aanpak, dus krijgt een hoge score. We hanteren de volgende staffel:

% seriebouw	score
0-20 % seriebouw	1
21-40 % seriebouw	2
41-60 % seriebouw	3
61-80 % seriebouw	4
81-100 % seriebouw	5

- ✓ Corporatiebezit: is er sprake van hoog corporatiebezit? Veel corporatiebezit maakt een collectieve aanpak een stuk makkelijker dus wijken met veel corporatiewoningen krijgen een hoge score. We hanteren de volgende staffel:

% corporatiebezit	score
0-5 % corporatiebezit	1
6-10 % corporatiebezit	2
11-20 % corporatiebezit	3
21-30 % corporatiebezit	4
Meer dan 30% corporatiebezit	5

Waar moet het?

Waar liggen koppelkansen. We kijken naar:

- ✓ Binnenkort geplande ingrepen in de openbare ruimte (gemeente)
- ✓ Binnenkort geplande renovatiewerkzaamheden (woningcorporatie)

Op elk van de twee criteria kan een wijk maximaal 5 punten scoren en minimaal 1.

Ingrepen in het gasnet vinden voorlopig niet op grote schaal plaats. Alleen grondroerings-gevoelige leidingen moeten binnen 10 jaar vervangen worden. Dit zijn leidingen die een verhoogd risico op lekkage hebben als er in de buurt van deze leidingen grondverplaatsingen plaatsvinden, bijvoorbeeld door graafwerkzaamheden, zwaar transport, trillingen of bronbemaling. Liander vervangt om die reden preventief deze leidingen, zodra er werkzaamheden van andere grondroerders gaan plaatsvinden. Dit kan daarmee een goede koppelkans vormen.

Liander vervangt grondroeringsgevoelige gasleidingen volgens afspraak met het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) voor 2032 en heeft hiervoor meerjarige vervangingsprogramma's opgesteld. In de gemeente Renkum staan nauwelijks van dit soort vervangingsopgaven in de planning. Dit vormt voor Renkum dus geen koppelkans en is daarom niet per wijk beoordeeld.

Ook voor hittestress en wateroverlast geldt dat dit vooralsnog niet op grote schaal speelt in de gemeente en er momenteel nog geen concrete plannen zijn om dit aan te pakken. De aanpak hiervan is voorlopig dan ook volgend op andere projecten in de openbare ruimte. Ook dit vormt daarmee geen koppelkans en is in de beoordeling niet verder meegenomen.

Waar zit initiatief?

Het overgrote deel van de woningen in de gemeente is in particulier bezit. De aanwezigheid van duurzame wijkinitiatieven betekent niet automatisch dat er draagvlak is in de wijk. Wel kan het ervoor zorgen dat de inwoners van een wijk gemakkelijker te motiveren zijn en dat er een eerste aanspreekpunt is om met een wijkuitvoeringsplan aan de slag te gaan. Wijken met actieve initiatieven scoren het best op dit criterium. Hier kan een wijk maximaal 5 punten scoren (als er al een ervaren wijkinitiatief is) en minimaal 1 (bij afwezigheid van een wijkinitiatief).

5.4 Scoren warmtebronnen

We hebben in elk kern van de gemeente een typerende wijk uitgediept. Deze analyses zijn te vertalen naar andere wijken (met vergelijkbare dichtheid bebouwing en type bebouwing), zodat we een goed beeld hebben van de warmteopties in de hele gemeente.

We hebben daarbij alle warmtebronnen die nu in theorie beschikbaar zijn op een rij gezet (zie hoofdstuk 4). Deze verschillende bronnen hebben we een score meegegeven variërend van - tot 0, + tot ++, op basis van bestaande kennis en ervaring. Hiervoor zijn de volgende criteria gebruikt:

- Technische haalbaarheid
- CO₂ uitstoot
- Betaalbaarheid (voor de gebouweigenaar)
- Toekomstbestendigheid
- Betrouwbaarheid

We hebben de scores per wijk opgeteld. Een wijk kan maximaal +10 punten scoren en minimaal -10. Opties met minimaal een + op elk van deze criteria zien wij als kansrijk. Deze analyse is opgenomen in bijlage 3. In het volgende hoofdstuk geven we de resultaten per kern.

6. Toepassen afwegingskader

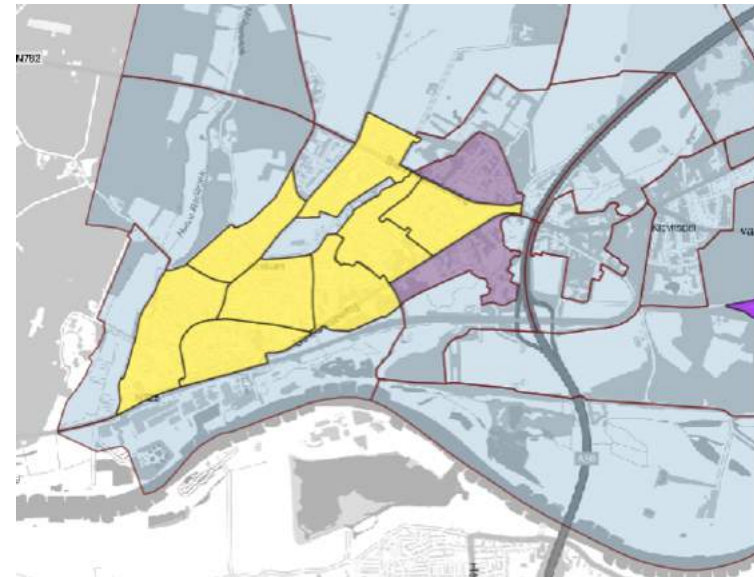
We zoomen nu verder in per kern waarbij we de mogelijkheid voor duurzame warmte oplossingen beschrijven, maar waarbij we ook kijken naar andere aanknopingspunten. Zo kunnen we per kern een inschatting maken van de kansrijke wijken voor een eerste versnelling in de warmtetransitie. Voor deze wijken is de score weergegeven aan de hand van een spindiagram. In bijlage 5 zijn alle scores per wijk terug te vinden.

6.1 Renkum



Warmteoplossingen

Vrijwel heel bebouwd Renkum is (op basis van stedelijkheidsgraad) geschikt voor collectieve warmtevoorziening. De restwarmte van SmurfitKappa - Parenco B.V. kan hiervoor mogelijk als bron dienen. Wel is verder onderzoek nodig naar de haalbaarheid hiervan en de hoeveelheid beschikbare restwarmte. Wanneer het mogelijk is met deze bron een warmtenet op te zetten heeft het de voorkeur dit voor heel Renkum te doen. En, als er voldoende capaciteit is, ook voor Heesum. Voor nieuwbouwbuurtten binnen deze wijken, is een all-electric oplossing zeker ook kansrijk. Voorwaarde is wel dat isolatie van de gebouwen goed moet zijn.



- Collectief warmtenet in Renkum
- Evt. uitbreiding van collectief Warmtenet Arnhem in Oosterbeek
- Kleinschalig lokaal collectief in Doorwerth en evt. Heveadorp
- Overige wijken, niet geschikt voor collectief
- Matig stedelijke buurten om de dorpskernen heen

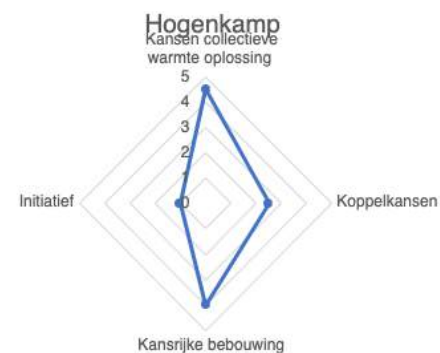
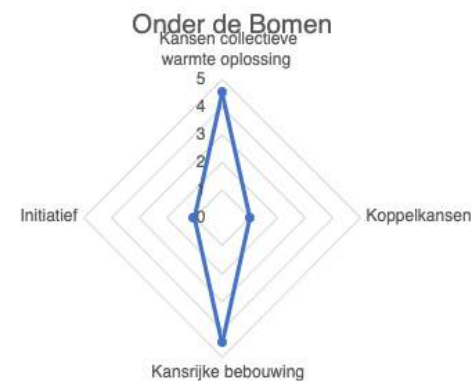
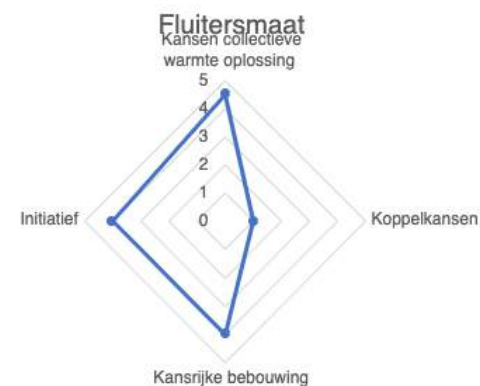
Als een grootschalig collectief warmtenet niet mogelijk is, is de wijk Fluitersmaat geschikt voor een lokaal collectief, met als warmtebron Photovoltaïsche Thermische Panelen op de daken van naastgelegen bedrijventerrein Schaapsdrift. Dit sluit aan bij een eerder uitgevoerd onderzoek naar verduurzaming van het bedrijventerrein Schaapsdrift. Dit toonde aan dat het bedrijventerrein tegen lagere dan de huidige energiekosten energie-positief en CO₂ neutraal gemaakt zou kunnen worden. Middels diverse besparings- en verduurzamingsmaatregelen te nemen door bedrijven met een terugverdientijd van circa 10 jaar.

Ook de overige hoog stedelijke buurten in Renkum kunnen voorzien worden van een lokaal collectief, met een centraal systeem met warmtepompen (Lucht/Water of Water/Water) en een gasgestookte ketel als voorziening op koude dagen (piekvoorziening). Dat kan eerst nog aardgas zijn, maar op termijn groengas of waterstofgas. Dit vraagt enkel om beperkte ruimte voor een centraal systeem in de wijk (ter grootte van 1 of 2 zeecontainers).

Andere aanknopingspunten

Renkum kenmerkt zich door draagvlak met één duurzaam wijkinitiatief in de wijk Fluitersmaat. Er is relatief veel kansrijke bebouwing, met name door de hoeveelheid geschakelde bouw en lage energielabels. Dat geldt met name in de wijken Onder de Bomen, De Enk, Gelria en Hogenkamp. Er zijn alleen in de wijk Hogenkamp koppelkansen op korte termijn, namelijk renovatieplannen van de woningcorporatie.

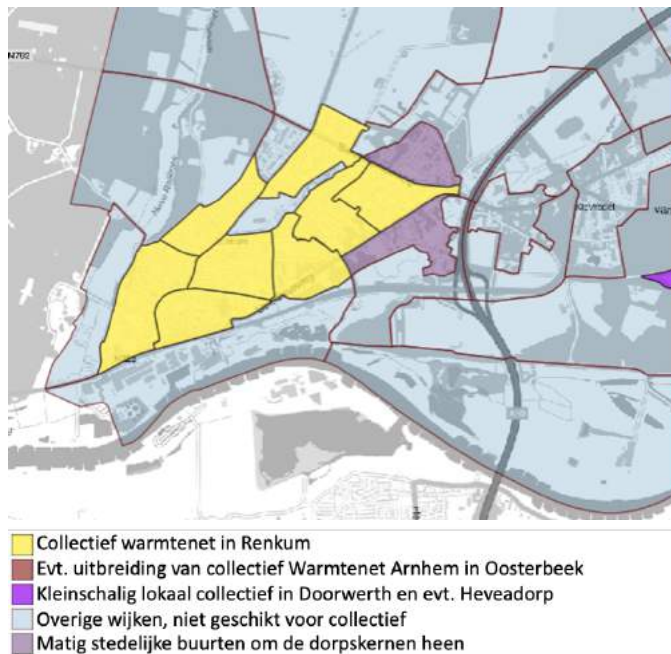
Aandachtspunt is de sociale problematiek in de witte stad, ook wel Fluitersheuvel (in de wijk Fluitersmaat). Dat is niet zozeer een koppelkans als wel een belangrijk aandachtspunt voor een wijkplan.



6.2 Heelsum

Warmteoplossingen

Heelsum kan, zoals eerder aangegeven, aangesloten op een (mogelijk) te ontwikkelen warmtenet in Renkum, met als warmtebron de papierfabriek van SmurfitKappa - Parenco B.V. Ook ligt Schut Papier, ten oosten van de A50, relatief in de buurt. Dit vraagt nog om nader onderzoek. Kan Schut Papier restwarmte leveren aan een collectief warmtenet? En zo ja hoeveel?

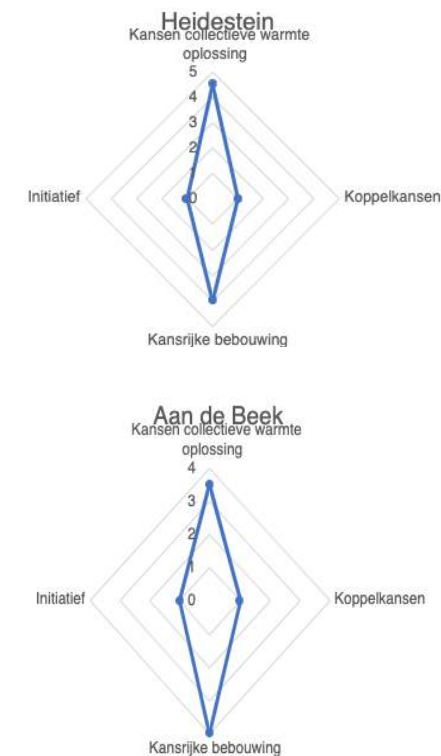


Wanneer dit niet het geval is, is een kleinschalig lokaal collectief kansrijk. Met een centraal systeem in de wijk met warmtepompen (Lucht/Water of Water/Water) en een gasgestookte ketel voor de piekvoorziening. Mogelijk

kan dit systeem ingebouwd in een al aanwezig ketelhuis bij één van de zorgcentra, en hiermee het eigen gebouw en naastgelegen gebouwen voorzien van warmte. Dit geldt met name voor de wijken Aan de beek en Heidestein.

Overige aanknopingspunten

In Heelsum is geen duurzaam wijkinitiatief actief en zijn er wat dat betreft geen aanknopingspunten aanwezig. In de wijken Heidestein, Aan de Beek en Kamperdijk is kansrijke bebouwing aanwezig. Er zijn geen koppelkansen op korte termijn.

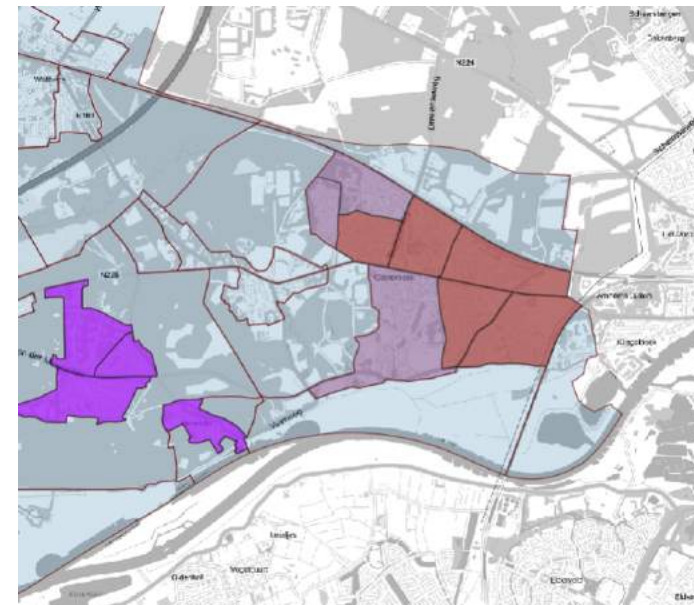


6.3 Oosterbeek



Warmteoplossingen

De buurtindeling en categorisering suggereert dat Oosterbeek naast sterk (de kern) ook een deels matig stedelijk gebied is. Dit laatste omdat aan de randen weinig bebouwing is. De dichter bebouwde wijken Talud, Stenen Kruis en Nieuwland zijn gunstig om collectieve warmte toe te passen. Andere wijken, met een meer open structuur, komen minder in aanmerking. Daarom is het lastig om één uniform uitgangspunt te kiezen voor de wijken van Oosterbeek, maar zal er zeer waarschijnlijk een mix ontstaan van collectieve warmtesystemen en hybride systemen.

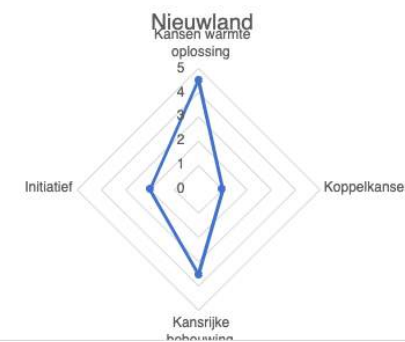
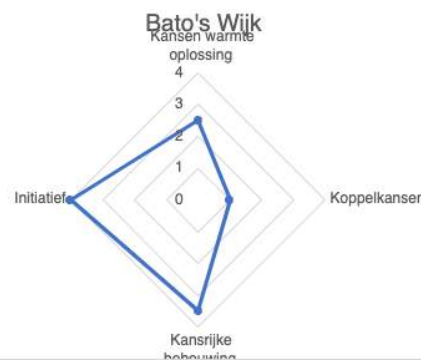
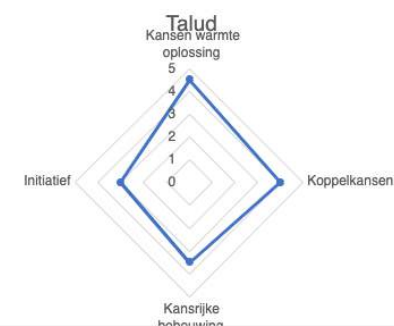


- Collectief warmtenet in Renkum
- Evt. uitbreiding van collectief Warmtenet Arnhem in Oosterbeek
- Kleinschalig lokaal collectief in Doorwerth en evt. Heveadorp
- Overige wijken, niet geschikt voor collectief
- Matig stedelijke buurten om de dorpskernen heen

Uitbreiding van het warmtenet in Arnhem is hierbij voor de hand liggend, maar vraagt om meer onderzoek naar de haalbaarheid. Wanneer dat niet op korte termijn te realiseren is, bieden lokaal collectieve systemen een tijdelijke oplossing. De warmtebron is dan een centraal systeem met warmtepompen (Lucht/Water of Water/Water) en een (gasgestookte) ketel als piekvoorziening. Dit vraagt alleen om beperkte ruimte voor een centraal systeem in de wijk. Later kunnen deze centrale systemen vervangen worden door een aansluiting op het warmtenet van Arnhem. De centrale systemen zijn dan elders in te zetten.

Andere aanknopingspunten

Oosterbeek kenmerkt zich door relatief veel draagvlak met drie actieve duurzame wijkinitiatieven. Kansrijke bebouwing is vooral te vinden aan de oostkant van het dorp, waar de woningdichtheid hoger is. Koppelkansen zijn beperkt aanwezig, met name in Talud door geplande werkzaamheden in de openbare ruimte.



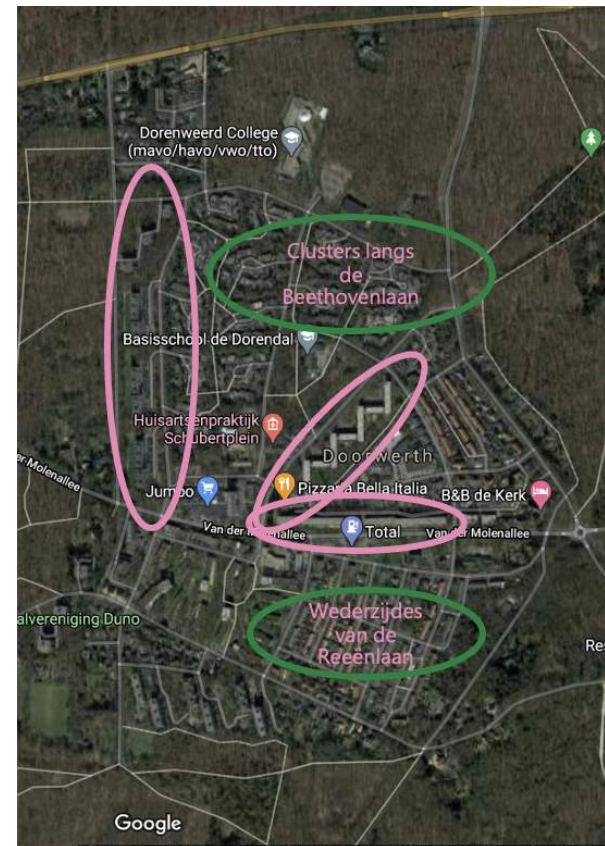
6.4 Doorwerth

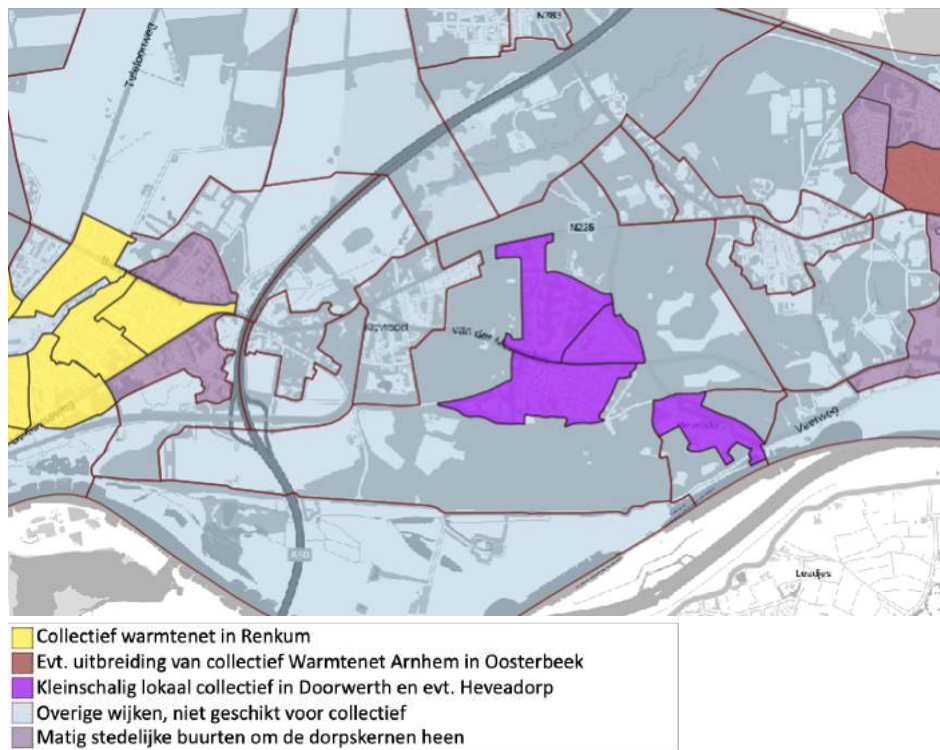


Warmteoplossingen

De flats, in onderstaande afbeelding de roze cirkels, zijn geschikt voor een centrale warmtevoorziening. Er is geen warmtebron in de omgeving. Hiervoor zou een centraal systeem met een warmtepomp (Lucht/Water) en een (voorlopig gasgestookte) ketel voor de piekvoorziening kunnen dienen. Ook biedt het bedrijventerrein aan de Cardanuslaan in Doorwerth mogelijkheden voor Photovoltaïsche Thermische Panelen (zonnepanelen) op de daken, om als warmtebron te dienen.

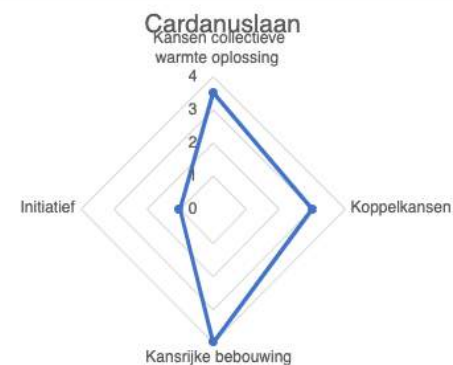
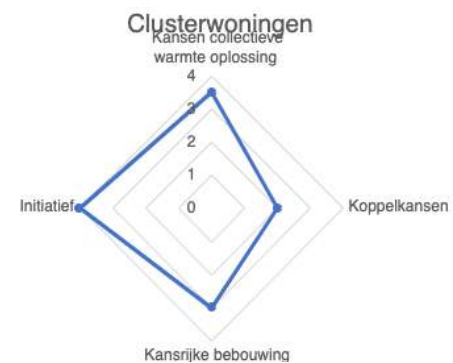
In een centraal systeem is het aantrekkelijk om in ieder geval de clusters langs de Beethovenlaan hierop aan te sluiten.





Andere aanknopingspunten

De kern Doorwerth kenmerkt zich door enig draagvlak met één duurzaam wijkinitiatief in de wijk Clusterwoningen. Het relatief hoge aandeel appartementen en rijwoningen in de kern, maakt de bebouwing kansrijk. De plannen van de woningcorporatie in een deel van de kern, zorgen voor een koppelkans. Hetzelfde geldt voor de ruimtelijke ontwikkelingen rondom het centrumplan Doorwerth. Een bepaalde warmteoplossing voor nieuwbouw kan dan gekoppeld worden aan bestaande bouw en deze zo kansrijker maken.



6.5 Heveadorp



Warmteoplossingen

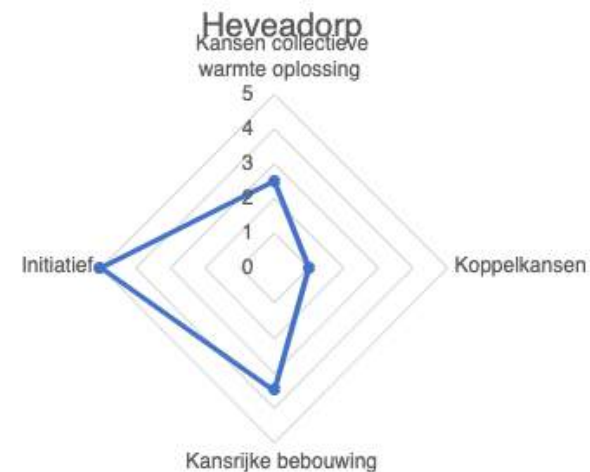
Heveadorp leent zich het best voor een individuele oplossing met een warmtepomp (hybride), vanwege het type huizen. Liefst met, op termijn, groen gas als warmtebron en gasgestookte ketels voor de piekvoorziening.

Een collectieve warmtevoorziening is kansrijk in Heveadorp op basis van de stedelijkheidsgraad. Vanwege de huidige isolatiegraad van de woningen in Heveadorp vraagt deze om een hoge temperatuur warmtebron. Deze warmte kan worden opgewekt door een centraal systeem met warmtepompen (Lucht/Water of Water/Water) met een gasgestookte ketel als piekvoorziening.

Als innovatie een belangrijke motivatie is, is warmte uit de Nederrijn een mogelijkheid als collectieve warmtebron. Dit betekent wel hoge investeringskosten.

Andere aanknopingspunten

Heveadorp kent één duurzaam wijkinitiatief dat al lange tijd actief is, Hevea Initiatief. Deze kern is al gestart met een verkenning van de warmteoplossingen als wijk van de toekomst. Er is sprake van redelijk kansrijke bebouwing en er zijn geen koppelkansen op korte termijn.



6.6 Wolfheze

Warmteoplossingen

Voor Wolfheze is een grootschalig collectieve oplossing niet kansrijk door de lage stedelijkheidsgraad. Hiervoor geldt dus met name inzet op groen gas en individuele (hybride) warmtepompen, hoewel het toepassen van kleine (mini) clusters wellicht op termijn ook een betaalbare oplossing biedt. Het Pro Persona complex lijkt geschikt voor een klein lokaal collectief, zeker als hier al een centraal ketelhuis aanwezig is. De bron is dan centrale warmtepompen (Lucht/Water of Water/Water) met een gasgestookte ketel voor de piekvoorziening.

Andere aanknopingspunten

Wolfheze kenmerkt zich door relatief weinig draagvlak door het ontbreken van een actief duurzaam wijkinitiatief, vrijwel geen kansrijke bebouwing vanwege de lage dichtheid, beperkt corporatiebezit en veel vrijstaande woningen (met uitzondering van het terrein van Pro Persona). Ook zijn er geen koppelkansen op korte termijn.



6.7 Kansrijke wijken voor aanpak tot 2030

Op basis van de nu beschikbare informatie, zijn Stenen Kruis en Talud in Oosterbeek, Fluitersmaat en Hogenkamp in Renkum en Cardanuslaan en Clusterwoningen in Doorwerth de wijken met de meeste aanknopingspunten om de komende jaren aan de slag te gaan met wijkgerichte isolatie en duurzame warmte. Voor een wijkgerichte isolatie aanpak bieden Heveadorp en Bato's wijk mogelijkheden. In de overige wijken in Renkum en Heidestein en Aan de Beek in Heesum zijn op dit moment vooral kansen voor collectieve warmteoplossingen.

Dit zijn weliswaar kansrijke wijken, maar een keuze tussen deze wijken is nog nodig. Dit volgt in hoofdstuk 7.

"Denk tijdig na over vervanging van apparatuur"



Gea Verhagen (65 jaar) en Cees Egmond wonen in een woonboot (van 1999) aan de Fonteinallee in Heveadorp.

Welke maatregelen hebben jullie genomen?

"We hebben direct bij de bouw van onze woonboot de wanden en het dak voorzien van een dik isolatiepakket en gekozen voor HR++ dubbel glas. We hebben ook meteen een warmtepompboiler laten installeren voor warm water. We hebben lage temperatuur radiatoren. De HR ketel dateert uit 2007, maar begint ernstig te haperen. We hebben buitenzonwering aan laten brengen; het wordt hier zomers echt warm. In 2012 hebben we het dak volgelegd met 24 zonnepanelen. We wekken meer op dan we verbruiken en leveren jaarlijks zo'n 2400 kWh terug."

Waarom verduurzamen jullie je huis?

"Omdat we duurzaamheid belangrijk vinden. Dit was in 1999 ook al een issue. We waren er toen ook beroepshalve mee bezig. We hebben de financiële mogelijkheden, en het past niet bij ons om voor minder duurzaam te kiezen. Sommige maatregelen vinden we naast duurzaam ook gewoon mooi. Bijvoorbeeld het robinia hout aan de buitenkant en de radiatoren. Omdat ons huis veel bloot staat aan de elementen is wat meer isolatie ook logisch."

Hebben jullie tips voor anderen?

"Als je apparatuur wat ouder wordt, denk dan tijdig na over vervanging. Kies voor robuuste oplossingen en merken. Het kost wat meer, maar gaat ook langer mee. Let ook op koeling in de zomer."

7. Planning en uitvoering

7.1 Aanpak, 3 opties

Starten betekent samen met inwoners en ondernemers in de wijk bekijken of de bedachte oplossingen inderdaad mogelijk zijn, en wat daar dan voor nodig is. Het besluit om daadwerkelijk over te stappen naar een duurzame warmtebron nemen we pas als we weten wat de consequenties zijn voor de woonlasten van inwoners en er een gedegen haalbaarheidsstudie ligt. Het totale proces naar een aardgasvrije wijk kan wel vijf à tien jaar en soms nog langer duren. Dit hangt af van de complexiteit, benodigde acties en investeringen en de grootte van het gebied. We maken onderscheid in 3 mogelijkheden: transitieplan, wijkuitvoeringsplan en vervolgonderzoek collectieve warmteoplossingen.

7.1.1 Transitieplan Wijk van de Toekomst

Een integraal Wijk van de Toekomst - transitieplan is een plan dat een gemeente samen met betrokken partijen maakt met maatregelen om het fossiele brandstofverbruik in de wijk te verminderen. Het gaat om een collectieve isolatieaanpak waarbij gemeente, inwoners en de markt afspraken maken over de uitvoering. Dat kan alleen gaan om isolatie maar kan ook een meer integraal karakter hebben, bijvoorbeeld vergroening en klimaatadaptatie.

7.1.2 Wijkuitvoeringsplan

In een WijkUitvoeringsplan worden warmteoplossingen verder technisch en financieel verkend. In het plan worden keuzes gemaakt over onder meer de concrete fysieke maatregelen die genomen gaan worden in de aardgasvrij-transitie, de vereiste investeringen, de gevraagde gedragsverandering en de mate van keuzeruimte voor individuele bewoners (bijvoorbeeld om niet mee te gaan in collectieve maatregelen). Dit plan vraagt een zorgvuldig participatietraject met alle betrokken

partijen en vooral ook inwoners. De gemeenteraad stelt het plan uiteindelijk vast.

7.1.3 Vervolgonderzoek grootschalige collectieve warmteoplossingen

Uit de analyse komt een aantal gebieden naar voren die mogelijk interessant zijn voor grootschalige collectieve warmte oplossingen. De haalbaarheid van grootschalige collectieve warmteoplossingen met een hoge temperatuurbron in Renkum en Oosterbeek, is nog niet goed in te schatten. Er lijken kansen te zijn, maar verder onderzoek naar de hoeveelheid en toepasbaarheid van de restwarmte is hiervoor nodig. Een belangrijk onderdeel daarvan is ook onderzoek naar de mate van afhankelijkheid van één enkele bron en de toekomstbestendigheid en wenselijkheid hiervan.

Ook de beschikbaarheid van geothermie in de regio is een relevant onderzoek in dat kader. De resultaten van het onderzoek WARM 2020 (Waarde van Aardwarmte en Regionale Mogelijkheden) van Energie Beheer Nederland komen voor de regio Arnhem-Nijmegen naar verwachting begin 2022 beschikbaar. Dan is ook meer zicht op het vervolg, zoals een proefboring.

7.2 Aanpak per wijk

Elk type wijk leent zich voor een eigen aanpak:

- ✓ In een **type 1 wijk** (goede kansen voor wijkgerichte isolatie) is sprake van een transitieplan (Wijk van de Toekomst);
- ✓ In **type 2 wijken** (goede kansen voor wijkgerichte isolatie en duurzame warmte) past een wijkuitvoeringsplan
- ✓ In **type 3 wijken** (goede kansen voor duurzame collectieve warmte van hoge temperatuur) is meer algemeen nader onderzoek nodig, maar kan tegelijkertijd gebouwd worden aan draagvlak. In deze wijken starten we onderzoek naar de technische haalbaarheid en starten we een gesprekken in de dorpen over de warmtetransitie.

WIJKINDELING	WELKE WIJK	WELKE AANPAK TOT 2030
<i>Type 1 Wijkgerichte isolatie</i>	Heveadorp Oosterbeek – Bato’s wijk	Met betrokken partijen, bijvoorbeeld woningcorporatie, aanpak vorm geven en rol bepalen Wijk van de Toekomst Transitieplan
<i>Type 2 Wijkgerichte isolatie en duurzame warmte</i>	Oosterbeek – Stenen Kruis Oosterbeek - Talud Renkum – Fluitersmaat Renkum - Hogenkamp Doorwerth – Cardanuslaan Doorwerth - Clusterwoningen	Met inwoners en stakeholders WijkUitvoeringsPlan vormgeven
<i>Type 3 Duurzame collectieve warmte</i>	Renkum – Centrum Renkum – Onder de Bomen Renkum – De Enk Renkum - Gelria Heelsum – Heidestein Heelsum – Aan de Beek Oosterbeek - Nieuwland	(Aansluiten bij) technische verkenning, bouwen aan draagvlak in wijk

7.3 Prioritering wijkplannen

Voor het bepalen van de wijkkeuze kijken we in eerste instantie naar de hoogste score, maar we vinden het ook belangrijk om in verschillende kernen aan de gang te gaan. We gaan de komende jaren als eerste aan de slag met nader onderzoek naar de grootschalige collectieve oplossingen. Omdat voor Heveadorp als Wijk van de Toekomst al middelen beschikbaar zijn, kunnen we daarmee al in 2022 starten. Per 2023 willen

we starten met een volgende wijk. We maken budget vrij voor formatie en uitvoeringskosten. In 2024 starten we met twee nieuwe wijken.

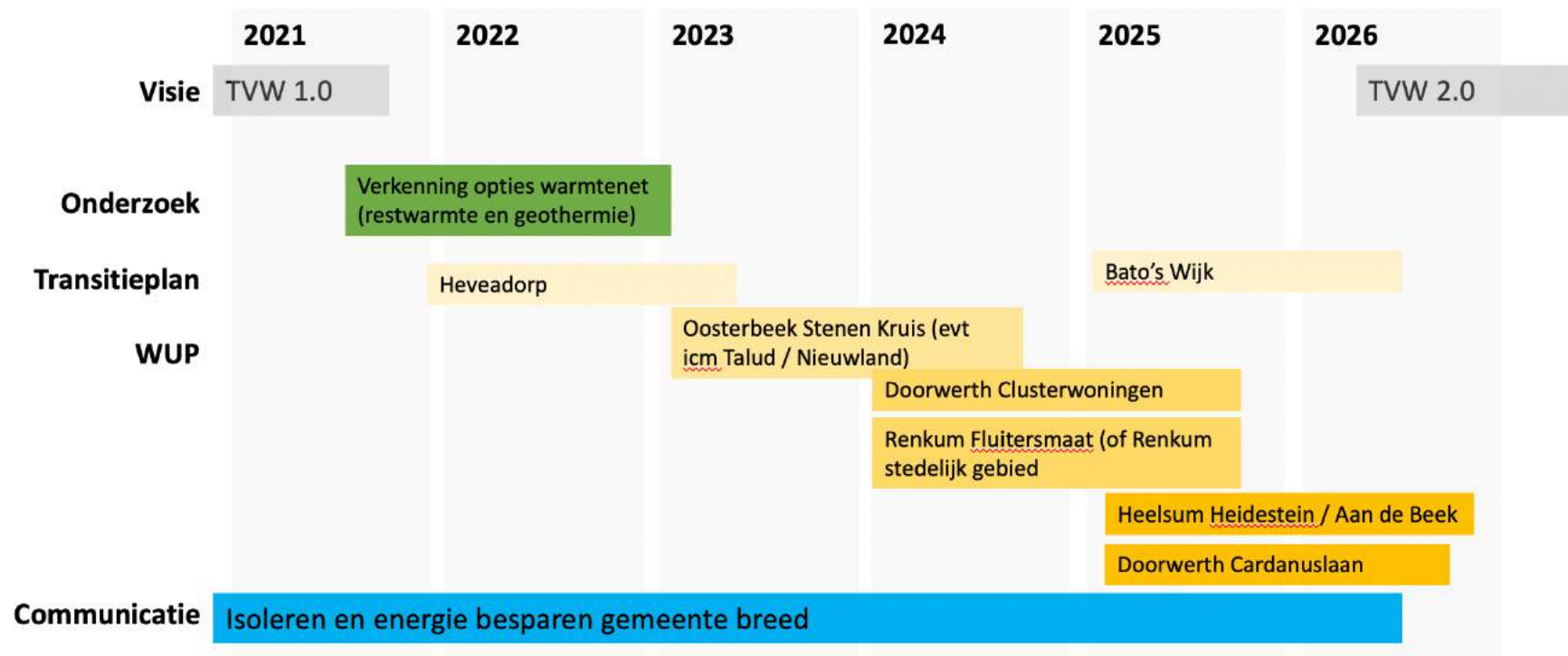
In de wijk Talud zijn op het eerste oog de meeste aanknopingspunten en bieden de koppelkansen met een uitvoeringsproject in de openbare ruimte goede redenen om snel aan de slag te gaan. Dit project start echter op een dusdanig korte termijn dat het in de praktijk niet mogelijk is om aan te haken. In dit project houdt men wel zo veel mogelijk rekening met een mogelijk toekomstig warmtenet en probeert daardoor ruimte in de grond te reserveren. Zodat in de toekomst daar eventueel gebruik van gemaakt kan worden. We kiezen daarom voor de andere goed scorende wijk Stenen Kruis in Oosterbeek in 2023.

In Renkum zetten we voor 2024 in op de wijk Fluitersmaat omdat daar niet alleen goede technische kansen zijn maar ook een duurzaam wijkinitiatief. We starten in 2024 ook met de Clusterwoningen in Doorwerth. In 2025 starten we met de Cardanuslaan in Doorwerth en Bato’s Wijk in Oosterbeek.

Resultaten uit een verkenning voor de mogelijkheid van een grootschalig warmtenet bepalen de reikwijdte van de start van de warmtetransitie. Als een warmtenet kansrijk blijkt verandert de scope in Oosterbeek van één wijk (Stenen Kruis) naar drie wijken in Oosterbeek oost (Talud, Stenen Kruis en Nieuwland). In het geval van Renkum verandert de scope van één wijk (Fluitersmaat) naar Renkum stedelijk gebied (circa 5 wijken) en eventueel ook enkele wijken in Heelsum (3 wijken).

Indien uit het vervolgonderzoek naar collectieve warmte blijkt dat dit voor Heelsum niet kansrijk is, zoomen we in 2025 op de wijken Heidestein en Aan de Beek.

Dat geeft het volgende beeld van de uitvoering:



Bovenstaande fasering is richtinggevend en kan veranderen door wijkinitiatieven die het tempo versnellen en door toekomstige ontwikkelingen. We kijken minimaal om de vijf jaar vooruit én ook terug, en stellen het plan bij op basis van nieuwe inzichten.

7.4 Overige wijken

In de overige wijken is een collectieve aanpak van warmte en/of energiebesparing nu niet haalbaar. Dat wil niet zeggen dat er niets gebeurt in deze wijken. Ook in wijken die de komende tijd niet aan de beurt zijn, zijn 'geen spijt' maatregelen te treffen: isolatiemaatregelen waardoor de energierekening omlaag -en het wooncomfort- omhoog gaat. We stimuleren woning- en gebouweigenaren om in samenwerking met het energieloket en de duurzame wijkinitiatieven te isoleren en zich voor te

bereiden op een aardgasvrije toekomst. Daarvoor starten we een communicatiecampagne.

7.5 Doorkijk langere termijn

Met de inzet van de hiervoor beschreven wijkgerichte aanpak van isolatie en warmteoplossingen, zetten we een traject in richting klimaatneutraal in 2040. We leren van eerste wijken waarna we in de volgende transitievisie opschalen naar vergelijkbare wijken of woningtypen.

Met de wijken die we tot 2026 in de planning hebben staan bestrijken we circa 33% van de woningen / gebouwen (4.900 van de 15.800 woningen/gebouwen in de gemeente) indien er geen grootschalig warmtenet mogelijk blijkt. Als een grootschalig warmtenet met restwarmte mogelijk blijkt in Renkum en Oosterbeek bereiken we hiermee potentieel 66% van de woningen/gebouwen (circa 10.000). Daarmee zijn we met deze eerste selectie van wijken goed op weg richting klimaatneutraal in 2040.

Met het toenemende gevoel van urgentie op zowel Europese, als nationale, schaal, komt meer budget. Daarmee ontstaan nieuwe financiële regelingen voor inwoners en bedrijven. Ook komen technologische ontwikkelingen en innovaties daarmee in een versnelling. Dat zal een snelle groei veroorzaken in het aantal wijken en gebouwen waarin op een duurzame, klimaatneutrale manier in warmte kan worden voorzien.

8. Rollen, participatief vervolg en communicatie

8.1 Rol gemeente

We zien verschillende rollen voor onszelf als gemeente in dit complexe proces.

Regie

Allereerst als regisseur van de warmtetransitie. De transitie is geen op zichzelf staande opgave. Afstemming is nodig met de ambities en plannen op andere thema's. Zoals versterken van de sociale cohesie, verbetering van de inrichting openbare ruimte, verhogen van de leefbaarheid. Als vervolg op deze warmtevisie richt zij samen met de belangrijkste partners (woningcorporatie, Verenigingen van Eigenaren, netwerkbedrijf, diverse gemeentelijke afdelingen, vertegenwoordiging van uitwijkbewoners, energiecoöperaties, energieloket) in Renkum een organisatiestructuur in met bijbehorende uitvoeringsorganisatie, om de visie daadwerkelijk te realiseren. Een eerste stap is het verder opbouwen van de samenwerking met deze partners, en inventariseren van de meest geschikte manier van samenwerken en de best bijpassende structuur. Randvoorwaarde is uiteraard voldoende gemeentelijke capaciteit en budget voor uitvoering en eventuele inhuur van ondersteuning hierin.

Onderzoek

Naast het invullen van de regierol is een belangrijke rol voor ons het onderzoeken van de mogelijkheden op het gebied van (nationale en eventueel provinciale) financiering zodat de transitie betaalbaar is voor iedereen (zie voor een eerste overzicht bijlage 4). Het ligt voor de hand om mogelijkheden zoals een nieuwe RRE-regeling te benutten, om waar mogelijk een collectieve isolatieaanpak te versnellen.

Stimulans

Wij vervullen als gemeente een stimulerende rol richting inwoners en bedrijven. We ontwikkelen voor beiden programma's, zodat zij makkelijker

aan de slag kunnen. Wij reiken informatie en ideeën aan, in samenwerking met het energieloket en de energiecoöperaties.

Procesbegeleiding

Deze hebben baat bij onafhankelijke procesbegeleiding. Wij zorgen voor het tijdig inschakelen van deskundige mensen hiervoor. En spelen een rol met een actieve meedenkgroep.

Besluitvorming

Wij zorgen voor transparante en tijdige besluitvorming over alles rond de warmtetransitie. Dit gaat van vaststelling van de Transitievisie Warmte tot vaststellen van de WijkUitvoeringsplannen.

8.2 Rol inwoners

Om inwoners een rol te laten spelen is het een voorwaarde ze goed te informeren en in een vroeg stadium te betrekken. Het gaat tenslotte om hun eigen woningen, buurt en portemonnee.

Heldere, laagdrempelige informatie is van belang. En inspirerende voorbeelden, die makkelijk te kopiëren zijn, werken drempelverlagend. Denk hierbij aan het organiseren van een duurzame huizenroute. Wijkinitiatieven kunnen een voortrekkersrol spelen, ze moeten hier echter wel ondersteuning in krijgen. Het zijn allemaal vrijwilligers, dus hun tijd is beperkt. Hun kennis en netwerk is echter allerminst beperkt. Met de nodige ondersteuning is hun ambassadeurs- en voortrekkersrol beter te benutten.

We kijken hoe we vertegenwoordiging van inwoners een plek kunnen geven in de organisatiestructuur rond de warmtetransitie.

8.3 Rol bedrijven

Er is aandacht nodig voor het betrekken van ondernemers en bedrijven. Ook zij hebben een rol in de warmtetransitie. Vertegenwoordigers vanuit de lokale ondernemersverenigingen krijgen een plek in de organisatiestructuur.

8.4 Rol overige betrokken partijen

Woningcorporatie, netwerkbedrijf, energiecoöperaties en energieloket zijn onmisbaar in de transitie en spelen een belangrijke rol in de op te zetten organisatiestructuur. Zij zijn allen op hun eigen wijze in staat inwoners te betrekken bij de warmtetransitie. Met name is het belangrijk planning en tempo van de aanpak samen met wijken goed af te stemmen met de woningcorporatie. Zodat collectieve oplossingen maximaal benut worden en schaalvoordelen van een gecoördineerde aanpak door de gemeente gerealiseerd worden.

8.5 Communicatie

8.5.1 Strategie

Inwoners en andere belanghebbenden hebben behoefte aan laagdrempelige en frequente informatie via diverse kanalen. Niet alleen fysieke bijeenkomsten in de vorm van duurzaamheidscafés in samenwerking met de wijkinitiatieven, maar ook webinars, talkshows, flyers en antwoorden op veel gestelde vragen (FAQ's). Ook het organiseren van een jaarlijkse Duurzame Huizenroute in de diverse kernen is een goede manier om inwoners te inspireren en te betrekken. Het is logisch alle informatie en activiteiten te bundelen op Renkumverduurzaamstamen.nl

We zetten een doelgroepgerichte communicatiecampagne op in samenwerking met het energieloket en duurzame wijkinitiatieven om isolatie en andere verduurzamingsstappen te stimuleren. Centrale

boodschap is: duurzaam en comfortabel wonen loont. Belangrijk aandachtspunt is hierbij dat verduurzaming echt niet in één keer hoeft en het zelfs verstandiger is dit in stappen te doen en hiervoor natuurlijke momenten te kiezen (verhuizingen, verbouwingen, planmatig onderhoud).



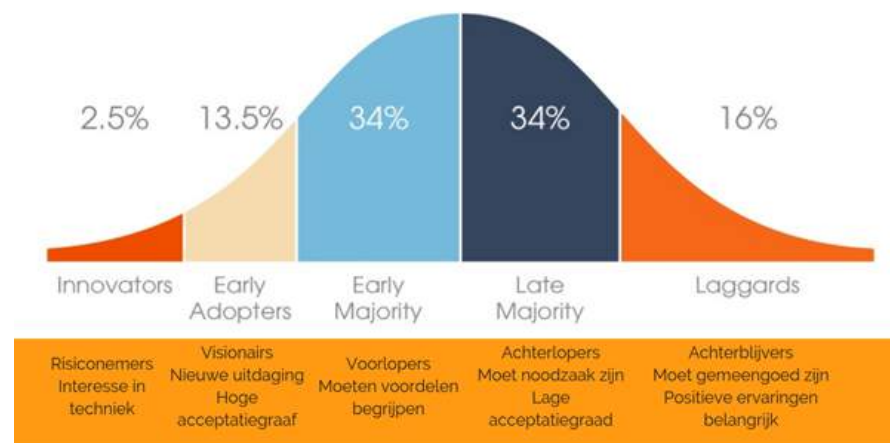
8.5.2 Doelgroepgerichte aanpak

Vaak gaat een doelgroepgerichte aanpak er van uit dat iedereen in principe over hetzelfde niveau van informatie en betrokkenheid beschikt. Dit is bij de warmtetransitie niet het geval. We onderscheiden:

- Inwoners die willen en kunnen (*innovators en early adopters*)
- Inwoners die willen, maar niet kunnen; daar moeten eerst oplossingen voor gezocht worden
- Inwoners die wel kunnen, maar niet willen, een deel hiervan is over de streep te helpen
- Inwoners die niet kunnen en ook niet willen

Het adoptiemodel van Rogers leent zich goed voor de warmtetransitie. De *early adopters* enthousiasmeren de *early majority*, die op zijn beurt enthousiasmeert – op termijn- de *late majority*. We willen hierbij focussen op het bereiken van de *early majority*. Daar is de grootste winst te

behalen. Dit zijn vaak pragmatisten, die zekerheid, kwaliteit, garantie en service zoeken. Ze laten zich inspireren door goede voorbeelden. Tegelijkertijd is het uiterst zinvol het gesprek te blijven voeren met de *late majority*, die nu nog niets voelt voor innovatie. En daar allerlei bezwaren tegen opwerpt.



Een aantal van de (7) marketingstrategieën van Cialdini is in te zetten om de *early majority* te overtuigen. Met name:

- Sociaal bewijs (testimonials, interviews, filmpjes) van tevreden inwoners.
- Autoriteit (deskundigen overtuigen meer), dus bijvoorbeeld een makelaar die vertelt dat je huis meer waard wordt met een A label.
- Sympathie (mensen die je vertrouwt vind je sympathieker en door hen laat je je sneller overtuigen, bijvoorbeeld je burens of wijkgenoten)
- Eenheid; mensen willen graag ergens bij horen. Dus samen met een groep aan de slag motiveert en overtuigt mensen om mee te doen.

Bijlage 1 Participatielogboek

Participatieproces tijdens ontwikkeling TVW

Doel

Betrekken en draagvlak creëren onder inwoners en andere belanghebbenden.

We onderscheiden vijf soorten van participatie: informeren, raadplegen, adviseren, coproduceren en (mee)beslissen. In deze fase van de warmtetransitie gaat het met name over de eerste drie. In de wijkuitvoeringsplannen komen de laatste twee meer a/d orde.



Het proces naar de TVW hebben we zo veel mogelijk participatief ingevuld. We hebben relevante belanghebbenden betrokken bij elke processtap om te komen tot gemeenschappelijk gedragen voorstellen. De lock-downs in verband met corona hebben wel wat roet in het eten gegooid hierbij. Fysieke bijeenkomsten waren niet mogelijk. We hebben diverse digitale bijeenkomsten georganiseerd, maar deze leidden niet altijd tot hoge deelname.

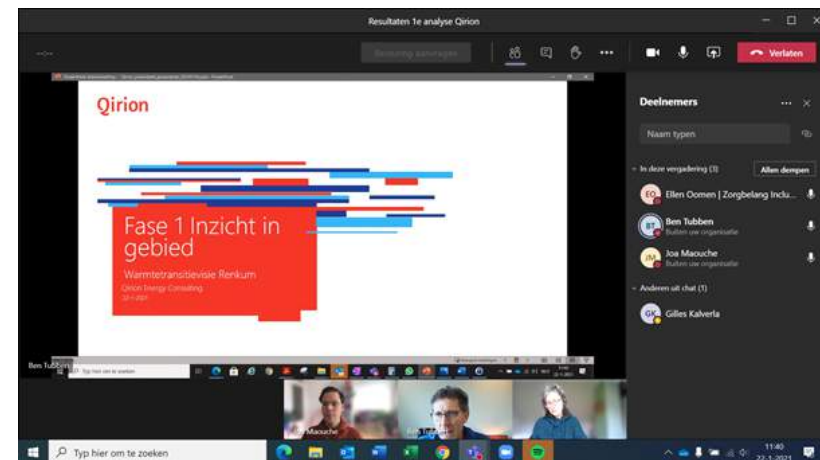
Onlinesessies

Noodgedwongen (door Corona) hebben we nagenoeg alle sessies met stakeholders online moeten organiseren.



Interne belanghebbenden

De projectleider TVW stemde tweewekelijks af met de regisseur energie en projectleider omgevingsvisie om zo interne belanghebbenden mee te nemen en eventuele problemen en kansen tijdig te signaleren. Ook heeft regelmatig afstemming plaats gevonden met de wethouder.



Raad

We hebben de raad regelmatig schriftelijk en mondeling geïnformeerd via een raadsontmoeting of raadsbrief.

Externe belanghebbenden

Belanghebbende organisaties hebben we via stakeholdersessies betrokken. Deze sessies waren ook van belang voor het bepalen van de wijkcores. Hun adviezen en inzichten hebben we, waar mogelijk, meegenomen.

Inwoners

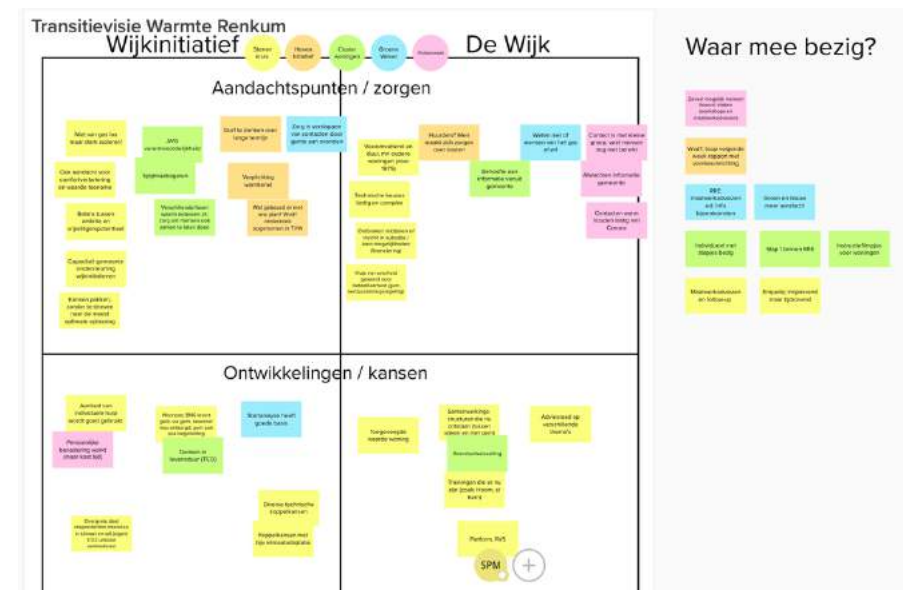
Inwoners hebben we geïnformeerd en betrokken via interactieve dorpsessies (in overleg met dorpsplatforms). Deze zijn deels gecombineerd (waar mogelijk) met omgevingsvisiegesprekken. De adviezen en inzichten die inwoners inbrachten in de sessies hebben we, waar mogelijk, meegenomen.

Waar denkt u aan bij aardgasvrij?



Wordmap Mentimeter sessie Aardgasvrij Hevedorp

Algemene insteek van deze sessies: energie besparen en een toekomst zonder aardgas. Bedoeld om te informeren over de opties voor het betreffende dorp en input op te halen die nodig is om de wijkcores te bepalen. De input van inwoners met betrekking tot omgevingsvisie, visie grootschalige opwek en RES nemen we, waar relevant, mee in de transitievisie warmte. We hebben een klankbordgroep van deskundige inwoners betrokken om mee te denken in de beginfase.



Online brainstormsessie wijkinitiatieven

Overzicht participatie- en communicatiemomenten

Wanneer	Vorm	Welke trede participatieladder	Waar
Okt' 20	Overleg met wijkinitiatieven	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Okt' 20	Overleg met energiecoöperaties	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Okt' 20	Overleg met diverse belanghebbenden (woningcorporatie, netwerkbedrijf, diverse afdelingen gemeente, ondernemers)	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Okt' 20	Nieuwsbrief Renkum Verduurzaamt	Informereren	gemeentebreed
Nov '20	Raadsontmoeting	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Jan '21	Technische klankbordgroep	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Febr '21	Enquete (i.s.m. Omgevingsvisie)	Raadplegen	gemeentebreed
Febr '21	Overleg met energiecoöperaties	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Febr '21	Overleg met wijkinitiatieven	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Febr '21	Inloopavond (digitaal)	Informereren & raadplegen & adviseren	Oosterbeek (6 deelnemers)
Febr '21	Inloopavond (digitaal)	Informereren & raadplegen & adviseren	Doorwerth (3 deelnemers)

Mrt' 21	Inloopavond (digitaal)	Informereren & raadplegen & adviseren	Heveadorp (37 deelnemers)
Mrt' 21	Overleg met diverse belanghebbenden (woningcorporatie, netwerkbedrijf, diverse afdelingen gemeente, ondernemers)	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Mei '21	Serie interviews met huizenverduurzamers (diverse online kanalen gemeente)	Informereren	gemeentebreed
Jun '21	Raadsontmoeting	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Jul '21	Overleg met wijkinitiatieven	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed
Jul / aug '21	Concept voorgelegd aan betrokkenen	Informereren & raadplegen & adviseren	gemeentebreed

Bijlage 2 Verdieping alternatieven voor aardgas

Thermische energie uit water

Thermische energie uit oppervlaktewater, kortweg TEO, is duurzame warmte die aan het oppervlaktewater onttrokken kan worden en warmtenetten kan voorzien van warmte. Thermische energie uit afvalwater van de rioolwaterzuivering noemen we TEA. Er is ook nog thermische energie uit drinkwater (TED). Deze vormen van warmte zijn bij uitstek geschikt om gebouwen en ruimten te verwarmen. TED, TEO en TEA zijn vooral een optie voor geïsoleerde gebouwen die met lage-temperatuursystemen verwarmd worden. Het is een alternatief dat met name interessant is voor nieuwbouw en grondige renovaties in de nabijheid van open wateroppervlaktes zoals kanalen, meren en rivieren.

Door warmte te winnen en koude terug te brengen in het oppervlaktewater, kan Thermische Energie uit Oppervlaktewater bijdragen aan verkoeling en het verminderen van hittestress. Koeler oppervlaktewater kan ook zorgen voor een betere waterkwaliteit omdat (blauw)algen minder snel tot ontwikkeling komen. Ook zorgen Thermische Energie uit Oppervlaktewater systemen voor extra doorstroming en beluchting van het oppervlaktewater. Dat is direct van invloed op de flora en fauna in het water.

Zonthermie

Zonthermie is de omzetting van zonlicht in warmte. Deze warmte wordt ook wel zonnwarmte genoemd. In tegenstelling tot PV panelen - die elektriciteit opwekken - wekken zonnecollectoren (PT) warmte op. Zonnecollectoren kunnen zowel op daken als op land geplaatst worden.

In Nederland wordt zonthermie vooral toegepast voor warm tapwater. Zonthermie is echter ook te gebruiken voor ruimteverwarming, mede

dankzij de opwek van hoge temperatuur warmte. Zonthermie heeft veel potentie voor het verwarmen van gebouwen. Middels grootschalige opwek wordt zonthermie als warmtebron gekoppeld aan een lokaal warmtenet. Gebouwen ontvangen een temperatuur van zo'n 70 graden Celsius, waardoor bestaande gebouwen beperkte maatregelen en investeringen nodig hebben voor de opstap naar duurzame warmte.

Warmte-koude opslag (WKO)

Warmte-koude opslag (WKO) is een bodemenergiesysteem waarmee energie in de vorm van warmte of koude wordt opgeslagen in de bodem. In de winter kan een gebouw worden verwarmd met een warmtepomp die warmte onttrekt aan het opgepompte water uit de warme bron. Het water koelt af en wordt weer teruggepompt in de koude bodem. In de zomer kan dit afgekoelde water weer opgepompt en gebruikt worden als passieve koeling. Het opgewarmde water wordt vervolgens weer teruggebracht in de warme bron. Dit is een open WKO-systeem. Een open WKO-systeem is vergunning-plichtig in verband met de grondwateronttrekking. Deze techniek vereist daarom een evenwichtige balans in de warmte- en koudevraag over het jaar en wordt toegepast bij utiliteitsbouw en nieuwbouw van appartementencomplexen.

Bij een gesloten WKO-systeem staan bodemwarmtewisselaars niet in open verbinding met het grondwater maar wordt er gebruik gemaakt van water met een antivriesmiddel dat wordt rondgepompt door een gesloten systeem in de bodem.

Een WKO kan ook worden toegepast in combinatie met andere laagtemperatuurwarmtebronnen, zoals oppervlaktewater (TEO), drinkwater (TED) of afvalwater (TEA). Een belangrijke beperking voor WKO is dat het niet toegepast kan worden in gebieden waar drinkwater wordt gewonnen.

Biogas en groen gas

Biogas wordt geproduceerd uit onder meer slib, afval van stortplaatsen, tuinafval, resten groente en fruit, en dierlijke restproducten zoals koeienmest. Biogas kan worden gezuiverd en gedroogd en op dezelfde kwaliteit als aardgas worden gebracht. Na deze bewerkingen heet het dan groen gas en mogen netbeheerders het vervoeren (biogas mag niet op het net). Er is hiervoor dus geen nieuwe (gas)infrastructuur nodig. Daarmee is het een duurzaam alternatief voor fossiel aardgas geworden. Omdat dit groene gas dezelfde eigenschappen heeft als aardgas, is het ook niet nodig apparaten aan te passen.

Daarnaast wordt momenteel maar 3% van alle dierlijke mest in Nederland vergist tot groengas. Dit laat zien dat er, zeker in agrarische regio's, nog veel ruimte is voor groei. Zo is de toekomstige beschikbaarheid van groengas geproduceerd uit mest een aandachtspunt vanwege de krimpende veestapel. Daarnaast is er nog veel onduidelijkheid over de nationale verdeling van duurzame gassen. In Renkum is nauwelijks groen gas beschikbaar.

Waterstofgas

Waterstof is geen energiebron, zoals zon, wind of aardgas, maar een energiedrager. Het is mogelijk waterstof te halen uit aardgas, maar daarbij komt CO₂ vrij. Door middel van een techniek die elektrolyse heet, kan water in waterstof (H₂) en zuurstof (O₂) gesplitst worden. Hiervoor is elektriciteit nodig. Komt de energie van een duurzame bron (zon/wind energie) dan is er sprake van groene waterstof. Blauwe waterstof wordt gemaakt van aardgas, waarbij aardgas met water verhit wordt en de CO₂ wordt afgevangen. Er is sprake van grijze waterstof als er bij het proces de CO₂ niet wordt afgevangen.

Het belangrijkste voordeel van waterstof is dat kleine aanpassingen voldoende zijn om het aardgasnet te gebruiken voor het transport. In de meeste gevallen hoeft slechts de cv-ketel vervangen te worden. De

bestaande leidingen en radiatoren kun je blijven gebruiken. En omdat waterstof een hoge-warmtetemperatuur kan genereren, is redelijke isolatie van de woning voldoende.

Waterstof is, zoals het er nu naar uitziet, tot 2030 niet inzetbaar om woningen mee te verwarmen (uitgezonderd enkele pilots). Dit vanwege de grote vraag vanuit de industrie naar een vervanging voor aardgas.

Bijlage 3 Technische analyse typerende wijken

De verschillende warmtevoorzieningen						Fluitermaat					
		basisbron	transportmedium / netwerk van bron naar woning	in de woning	piek	buffer	Technische haalbaarheid	Betrouwbaarheid	Toekomstbestendigheid	CO2 besparing	Betaalbaarheid (voor de eigenaar)
1	Hybride WP	Hybride Lucht-water WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet en aardgas / gasnetwerk	WP lucht-water en aardgasketel voor piek	Aardgasketel	n.v.t.					
2	L/W WP	Lucht-water WP	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP lucht-water	Elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	++	++	0	0	+
3	W/W WP	Water-water (verticale grondwarmtewisselaar) WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP brine water-water	elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	+	++	+	+	+
4	AE	All-electric infra-roodpanelen per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	infra-rood panelen	-	n.v.t.	+	++	++	++	-
5	PVT	Zon-thermisch (PVT), WP + warmtebuffer	elektriciteit / elektriciteitsnet	tapwatervoorziening met boiler	elektrisch piek element per woning	elektrische bijverwarmer	-	++	-	-	0
6	L/W WP col.	Lucht-water WP / Hybride centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	+	0	+	+ / ++	-
7	W/W WP col.	Water-water WP en grondwarmtewisselaar en WP centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	-	+ / ++	++	+	0
8	PVT col.	Zon-thermisch (PVT) centraal in/naast de wijk + HTO + WP	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	HTO	+	+	++	++	-
9	H2	Waterstofproductie centraal in de wijk of van buitenaf, ketel individueel	waterstof / bestaande gasnetwerk	waterstofketel	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer centraal in de wijk	++	0	+	++	-
10	H2 col.	Waterstofketel centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer afhankelijk van productie	-	-	+	-	-
11	TEO col.	TEO (Rijn) of TED, WP en WKO centraal in/naast de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	-	+ / ++	+	-	-
12	TEA col.	TEA, (WKO), elektrisch piek element	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	0	+	+	+	0
13	Restwarmte col.	Restwarmte van Parecco, papierfabriek	water / transportnet naar dorpskern + distributienet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	+	+	++	++	+
ref	HR107	Referentie HR107 ketel per woning	bestaande aardgasnetwerk	aardgas cv-ketel	aardgas cv-ketel zelf	n.v.t.	++	++	++	++	+
									0	0	

De verschillende warmtevoorzieningen						HEELSUM					Voor in Heidestein, dichtbevolkste buurt in Heelsum						
		basisbron	transportmedium / netwerk van bron naar woning	in de woning	piek	buffer		Technische haalbaarheid	Betrouwbaarheid	Toekomstbestendigheid	CO2 besparing	Betaalbaarheid (voor de eigenaar)					
1	Hybride WP	Hybride Lucht-water WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet en aardgas / gasnetwerk	WP lucht-water en aardgasketel voor piek	Aardgasketel	n.v.t.		++	++	0	0	+					
2	L/W WP	Lucht-water WP	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP lucht-water	Elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat		+	++	+	+	+					
3	W/W WP	Water-water (verticale grondwarmtewisselaar) WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP brine water-water	elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat		+	++	++	++	-					
4	AE	All-electric infra-roodpanelen per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	infra-rood panelen	-	n.v.t.		-	++	-	-	0					
5	PVT	Zon-thermisch (PVT), WP + warmtebuffer	elektriciteit / elektriciteitsnet	tapwatervoorziening met boiler	elektrisch piek element per woning	elektrische bijverwarmer		+	0	+	+/++	-					
6	L/W WP col.	Lucht-water WP / Hybride centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen		-	+/++	++	+	+					
7	W/W WP col.	Water-water WP en grondwarmtewisselaar en WP centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen		+	+	++	++	0					
8	PVT col.	Zon-thermisch (PVT) centraal in/naast de wijk + HTO + WP	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	HTO		++	0	+	++	-					
9	H2	Waterstofproductie centraal in de wijk of van buitenaaf, ketel individueel	waterstof / bestaande gasnetwerk	waterstofketel	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer centraal in de wijk		-	-	+	-	-					
10	H2 col.	Waterstofketel centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer afhankelijk van productie		-	+/++	+	-	-					
11	TEO col.	TEO (Rijn) of TED, WP en WKO centraal in/naast de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO		0	+	+	+	0					
12	TEA col.	TEA, (WKO), elektrisch piek element	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO		+	+	++	++	+					
13	Restwarmte col.	Restwarmte van Parenco, papierfabriek	water / transportnet naar dorpskern + distributienet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen		++	++	++	++	+					
ref	HR107	Referentie HR107 ketel per woning	bestaande aardgasnetwerk	aardgas cv-ketel	aardgas cv-ketel zelf	n.v.t.					0	0					

De verschillende warmtevoorzieningen		OOSTERBEEK				Voor Stenen Kruis					
	basisbron	transportmedium / netwerk van bron naar woning	in de woning	plek	buffer	Technische haalbaarheid	Betrouwbaarheid	Toekomstbestendigheid	CO2 besparing	Betaalbaarheid (voor de eigenaar)	
1	Hybride WP	Hybride Lucht-water WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet en aardgas / gasnetwerk	WP lucht-water en aardgasketel voor piek	Aardgasketel	n.v.t.					
2	L/W WP	Lucht-water WP	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP lucht-water	Elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	++	++	0	0	+
3	W/W WP	Water-water (verticale grondwarmtewisselaar) WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP brine water-water	elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	+	++	+	+	+
4	AE	All-electric infra-roodpanelen per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	infra-rood panelen	-	n.v.t.	+	++	++	++	-
5	PVT	Zon-thermisch (PVT), WP + warmtebuffer	elektriciteit / elektriciteitsnet	tapwatervoorziening met boiler	elektrisch piek element per woning	elektrische bijverwarmer	-	++	-	-	0
6	L/W WP col.	Lucht-water WP / Hybride centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	+	0	+	+/++	-
7	W/W WP col.	Water-water WP en grondwarmtewisselaar en WP centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	-	+/++	++	+	0
8	PVT col.	Zon-thermisch (PVT) centraal in/naast de wijk + HTO + WP	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	HTO	+	+	++	++	-
9	H2	Waterstofproductie centraal in de wijk of van buitenaf, ketel individueel	waterstof / bestaande gasnetwerk	waterstofketel	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer centraal in de wijk	++	0	+	++	-
10	H2 col.	Waterstofketel centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer afhankelijk van productie	-	-	+	-	-
11	TEO col.	TEO (Rijn) of TED, WP en WKO centraal in/naast de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	-	+	+	+	-
12	TEA col.	TEA, (WKO), elektrisch piek element	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
13	Warmtenet Arnhem	-	water / transportnet naar dorpskern + distributienet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	++	++	++	++	+
ref	HR107	Referentie HR107 ketel per woning	bestaande aardgasnetwerk	aardgas cv-ketel	aardgas cv-ketel zelf	n.v.t.			0	0	

De verschillende warmtevoorzieningen						DOORWERTH						
	basisbron	transportmedium / netwerk van bron naar woning	In de woning	plek	buffer	Technische haalbaarheid voor Doorwerth	Betrouwbaarheid	Toekomstbestendigheid	CO2 besparing	Betaalbaarheid (voor de eigenaar)		
						Flats, focusgebied n 1	Laagbouw clusters, focusgebieden 2	Flats, focusgebieden 1				
1	Hybride WP	Hybride Lucht-water WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet en aardgas / gasnetwerk	WP lucht-water en aardgasketel voor piek	Aardgasketel	n.v.t.						
2	L/W WP	Lucht-water WP	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP lucht-water	Elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	-	++	++	0	0	+
3	W/W WP	Water-water (verticale grondwarmtewisselaar) WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP brine water-water	elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	-	+	++	++	++	-
4	AE	All-electric infra-roodpanelen per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	infra-rood panelen	-	n.v.t.	-	-	++	-	-	0
5	PVT	Zon-thermisch (PVT), WP + warmtebuffer	elektriciteit / elektriciteitsnet	tapwatervoorziening met boiler	elektrisch piek element per woning	elektrische bijverwarmer	-	+	0	+	+ / ++	-
6	L/W WP col.	Lucht-water WP / Hybride centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	+	-	+ / ++	++	+	0
7	W/W WP col.	Water-water WP en grondwarmtewisselaar en WP centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	-	-	+	+	+ / ++	-
8	PVT col.	Zon-thermisch (PVT) centraal in/naast de wijk + HTO + WP	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	HTO	-	-	0	+	++	-
9	H2	Waterstofproductie centraal in de wijk of van buitenaf, ketel individueel	waterstof / bestaande gasnetwerk	waterstofketel	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer centraal in de wijk	-	-	-	+	-	-
10	H2 col.	Waterstofketel centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverzet	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer afhankelijk van productie	-	-	+ / ++	+	-	-
11	TEO col.	TEO (R)jn of TED, WP en WKO centraal in/naast de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
12	TEA col.	TEA, (WKO), elektrisch piek element	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
13	Restwarmte col.	Restwarmte van Parenco, papierfabriek	water / transportnet naar dorpskern + distributienet (70/40 graden)	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
14	L/W WP p/flat	Lucht-water WP / Hybride per flat	water / in pandig leidingnetwerk	afleverzet	aardgasketel of elektrisch piek element per flat	collectief tapwater-boilervat	++	n.v.t.	++	+	+	+
ref	HR107	Referentie HR107 ketel per woning	bestaande aardgasnetwerk	aardgas cv-ketel	aardgas cv-ketel zelf	n.v.t.				0	0	

De verschillende warmtevoorzieningen						HEVEADORP					
	basisbron	transportmedium / netwerk van bron naar woning	in de woning	piek	buffer	Technische haalbaarheid	Betrouwbaarheid	Toekomstbestendigheid	CO2 besparing	Betaalbaarheid (voor de eigenaar)	
1	Hybride WP	Hybride Lucht-water WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet en aardgas / gasnetwerk	WP lucht-water en aardgasketel voor piek	Aardgasketel	n.v.t.	++	++	0	0	+
2	L/W WP	Lucht-water WP	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP lucht-water	Elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	+	++	+	+	+
3	W/W WP	Water-water (verticale grondwarmtewisselaar) WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP brine water-water	elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	+	++	++	++	-
4	AE	All-electric infra-roodpanelen per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	infra-rood panelen	-	n.v.t.	-	++	-	-	0
5	PVT	Zon-thermisch (PVT), WP + warmtebuffer	elektriciteit / elektriciteitsnet	tapwatervoorziening met boiler	elektrisch piek element per woning	elektrische bijverwarmer	+	0	+	+/++	-
6	L/W WP col.	Lucht-water WP / Hybride centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	-	+/++	++	+	0
7	W/W WP col.	Water-water WP en grondwarmtewisselaar en WP centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	+	+	++	++	-
8	PVT col.	Zon-thermisch (PVT) centraal in/naast de wijk + HTO + WP	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	HTO	++	0	+	++	-
9	H2	Waterstofproductie centraal in de wijk of van buitenaf, ketel individueel	waterstof / bestaande gasnetwerk	waterstofketel	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer centraal in de wijk	-	-	+	-	-
10	H2 col.	Waterstofketel centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer afhankelijk van productie	-	+/++	+	-	-
11	TEO col.	TEO (Rijn) of TED, WP en WKO centraal in/naast de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	0	+	+	+	0
12	TEA col.	TEA, (WKO), elektrisch piek element	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	-	+	++	++	-
13	Restwarmte col.	Restwarmte van Parenco, papierfabriek	water / transportnet naar dorpskern + distributienet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	-	++	++	+	-
ref	HR107	Referentie HR107 ketel per woning	bestaande aardgasnetwerk	aardgas cv-ketel	aardgas cv-ketel zelf	n.v.t.	-	++	++	0	0

De verschillende warmtevoorzieningen		WOLFHEZE					Wolfheze, individuele woningen				
	basisbron	transportmedium / netwerk van bron naar woning	in de woning	piek	buffer	Technische haalbaarheid	Betrouwbaarheid	Toekomstbestendigheid	CO2 besparing	Betaalbaarheid (voor de eigenaar)	
1	Hybride WP	Hybride Lucht-water WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet en aardgas / gasnetwerk	WP lucht-water en aardgasketel voor piek	Aardgasketel	n.v.t.					
2	L/W WP	Lucht-water WP	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP lucht-water	Elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	++	++	0	0	+
3	W/W WP	Water-water (verticale grondwarmtewisselaar) WP per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	WP brine water-water	elektrisch piek element per woning	Individuele tapwater-boilervat	+	++	+	+	+
4	AE	All-electric infra-roodpanelen per woning	elektriciteit / elektriciteitsnet	infra-rood panelen	-	n.v.t.	+	++	++	++	-
5	PVT	Zon-thermisch (PVT), WP + warmtebuffer	elektriciteit / elektriciteitsnet	tapwatervoorziening met boiler	elektrisch piek element per woning	elektrische bijverwarmer	-	++	-	-	-
6	L/W WP col.	Lucht-water WP / Hybride centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	+	0	+	+/++	-
7	W/W WP col.	Water-water WP en grondwarmtewisselaar en WP centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	-	+/++	++	+	0
8	PVT col.	Zon-thermisch (PVT) centraal in/naast de wijk + HTO + WP	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	HTO	-	+	++	++	-
9	H2	Waterstofproductie centraal in de wijk of van buitenaf, ketel individueel	waterstof / bestaande gasnetwerk	waterstofketel	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer centraal in de wijk	+	0	+	++	-
10	H2 col.	Waterstofketel centraal in de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	waterstof ketel verzorgd ook de piek	H2 buffer afhankelijk van productie	-	-	+	-	-
11	TEO col.	TEO (Rijn) of TED, WP en WKO centraal in/naast de wijk	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	-	+/++	+	-	-
12	TEA col.	TEA, (WKO), elektrisch piek element	water / warmtenet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	WKO	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
13	Restwarmte col.	Restwarmte van Parenco, papierfabriek	water / transportnet naar dorpskern + distributienet (70/40 graden)	afleverset	aardgasketel of elektrisch piek element centraal	buffervat voor opvang pieken en dalen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
ref	HR107	Referentie HR107 ketel per woning	bestaande aardgasnetwerk	aardgas cv-ketel	aardgas cv-ketel zelf	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0

Bijlage 4 Financieringsmogelijkheden

Enkele financieringsmogelijkheden op een rijtje:

Subsidies

Proeftuinen aardgasvrij, Ministerie Binnenlandse Zaken

Gemeenten kunnen tot en met 1 november 2021 een [rijksbijdrage](#) aanvragen voor de laatste ronde proeftuinen aardgasvrije wijken. In deze derde ronde moet isoleren onderdeel van de aanpak zijn en behoren stapsgewijze oplossingen waarmee veel CO₂ bespaard kan worden ook tot de mogelijkheden.

Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE), RVO

Woningeigenaren kunnen [subsidie](#) aanvragen voor zonneboilers, warmtepompen, aansluiting op warmtenet en isolatiemaatregelen. Voor zakelijke gebruikers is er subsidie beschikbaar voor zonneboilers en warmtepompen. Daarnaast kan subsidie aangevraagd door bedrijven voor kleinschalige windturbines en zonnepanelen. VVE's kunnen bovendien subsidie aanvragen voor aansluiting op een warmtenet.

Provincie Gelderland

Bedrijfscollectieven kunnen [subsidie](#) aanvragen voor inhuur van externe deskundigen voor een energiescan. Zowel voor het werven van bedrijven/instellingen als het begeleiden van deze bedrijven/instellingen bij de inventarisatie van maatregelen. Gemeenten kunnen [subsidie](#) aanvragen voor procesondersteuning bij Wijk van de Toekomst trajecten.

Gemeenten kunnen [subsidie](#) aanvragen voor professionaliseren en vergroten bekendheid energieloketten.

Leningen

Het Nationaal warmtefonds biedt [energiebespaarleningen](#) tegen lage rente voor woningeigenaren, VvE's en scholen.

Gemeente heeft duurzaamheids- en stimuleringsregelingen en verstrekt hiervoor leningen (SVn product)

Diverse Europese subsidies kunnen ondersteuning bieden in de vorm van procesgeld of subsidie voor aanleg van nieuwe infrastructuur

Diverse hypothecaire leningen: deze zijn rendabel vanaf €15.000,- in verband met de bijbehorende administratie- en advieskosten.

Overig

Collectieve inkoop acties kunnen zorgen voor lagere kosten per maatregel, bijvoorbeeld isolatie en zonnepanelen. Gebouwbonden financiering is nu nog niet mogelijk, maar is in onderzoek op nationaal niveau.

Bijlage 5 Gebiedspaspoorten