



Bronnenstrategie Roosendaal

Richting 2035, een strategische inzet van duurzame warmtebronnen in Roosendaal

2 mei 2024

GREENVIS

ONDERDEEL VAN DE WARMETRANSITIEMAKERS

Auteurs (organisatie)	<i>Max Vroomen (Greenvis)</i>
Reviewer(s)	<i>Christiaan van Soest (Greenvis)</i>
Titel rapportage	<i>Bronnenstrategie Roosendaal</i>
Publicatiedatum	<i>2-5-2024</i>
Aantal pagina's	<i>45</i>
Projectnummer	<i>P10189-GRO</i>
Projectnaam	<i>Bronnenstrategie Roosendaal</i>
Opdrachtgever(s)	<i>Jesper Cuperus (gemeente Roosendaal)</i>

Over Greenvis:

Greenvis ontwerp en ontwikkelt duurzame collectieve warmtesystemen voor gebouw en gebied. We selecteren de beste oplossing voor de lokale situatie en werken die samen met alle partijen uit tot een haalbaar en maakbaar warmtesysteem. Onze technische kennis en ervaring beslaat de hele keten: van conceptontwerp tot detailengineering. We geloven in een integrale aanpak: samen met lokale overheden, netbeheerders en warmtebedrijven maken we een plan voor realisatie van uw warmtesysteem.

Over het samengaan van Greenvis & DWTM:

De WarmteTransitieMakers (DWTM) richt zich op het versnellen van de warmtetransitie in wijken en buurten. Greenvis heeft een zorgvuldig opgebouwde reputatie op het gebied van advies en ontwikkeling van duurzame warmtenetten. Doordat beide expertises nauw op elkaar aansluiten, is besloten per 1 januari 2021 de handen ineen te slaan. Met het samengaan vergroten we de slagkracht van beide bedrijven in het bereiken van de gezamenlijke missie: het beschikbaar maken van duurzame warmte voor iedereen.



1 Samenvatting

Voor u ligt de rapportage bij de Bronnenstrategie Roosendaal. In opdracht van de gemeente heeft adviesbureau Greenvis een inventarisatie gedaan van de verschillende warmtebronnen in de gemeente, aangevuld met een analyse van de technisch-financiële haalbaarheid om met een warmtenet te voorzien in de warmtebehoefte in verschillende wijken/buurtten en/of woonkernen.

1.1 Project doelstelling

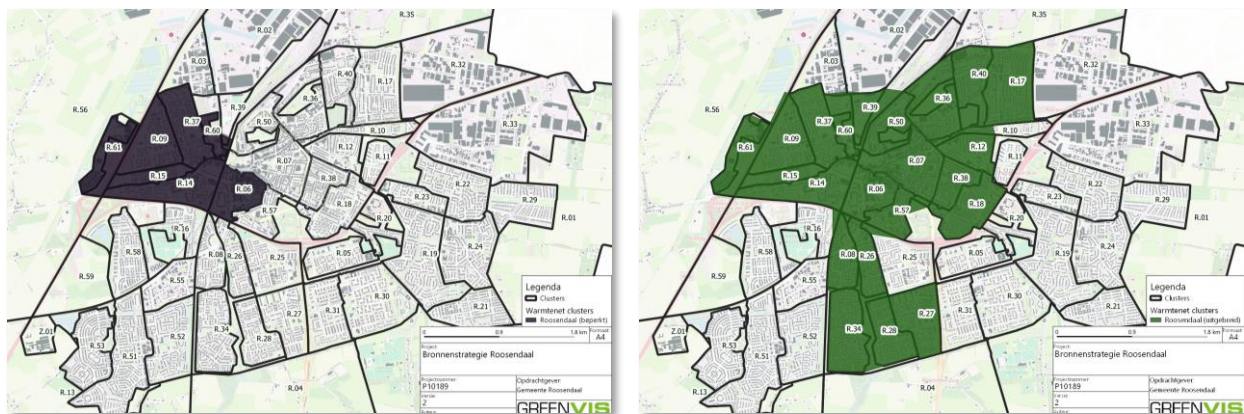
Deze bronnenstrategie schept duidelijkheid over de inzet en toewijzing van duurzame warmtebronnen op wijkniveau, inclusief een indicatieve tijdslijn voor de komende 10 jaar.

1.2 Conclusies

We concluderen dat een warmtenet technisch en financieel alleen haalbaar is voor enkele delen van de stad Roosendaal. Het betreft in dat geval een ‘midden temperatuur’ warmtenet, waardoor beperkte investeringen in isolatiemaatregelen een vereiste zijn. Relevant is dat een warmtenet meer ruimte biedt voor (gemeentelijke) regie en relatief lage eenmalige kosten.

De meest interessante warmtebron voor een warmtenet in stad Roosendaal is de afvalverbrander van PreZero. In januari 2024 kwam naar voren dat de beschikbare capaciteit bij PreZero nog niet vastligt. Dit hangt af van de afspraken die worden gemaakt met de tuinders in Steenberg (project Osiris):

- Als de beschikbare capaciteit bij PreZero klein blijkt, dan is er hooguit een warmtenet met een ‘beperkt’ bedieningsgebied in stad Roosendaal haalbaar. De wijken Westrand, Rosada en een deel van het centrum komen als eerst in aanmerking.
- Als de beschikbare capaciteit geen beperking is, dan is het interessant om ook wijken/buurtten aan te sluiten met gunstige eigenschappen voor collectieve warmtelevering. Daarmee ontstaat dan een warmtenet met een ‘uitgebreid’ bedieningsgebied met o.a. het gehele centrum, Kalsdonk en Kroeven.



Figuur 1 De verschillende bedieningsgebieden zoals doorgerekend voor een ‘midden temperatuur’ warmtenet in stad Roosendaal. De figuur links betreft een warmtenet met een ‘beperkt bedieningsgebied en de figuur rechts een warmtenet met ‘uitgebreid bedieningsgebied’.

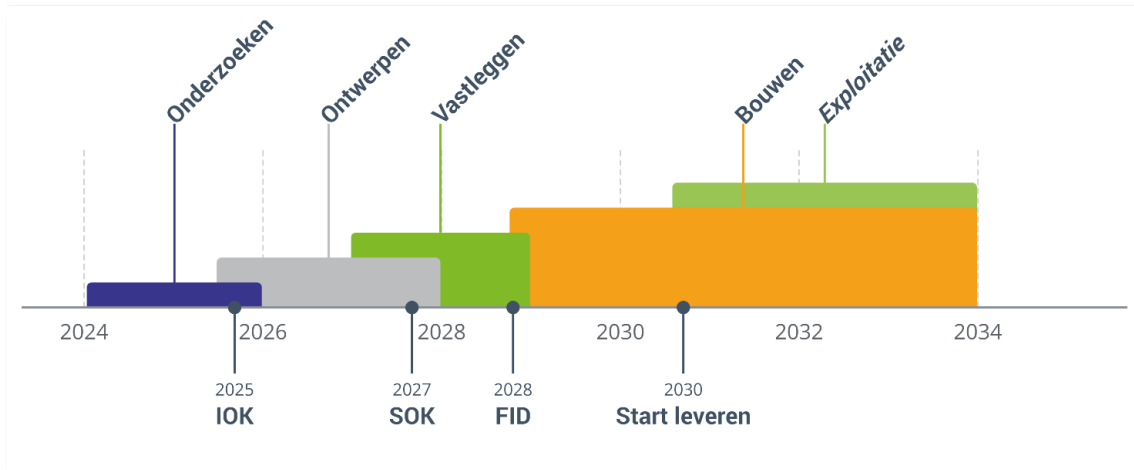
Vanuit het perspectief van de eindgebruiker (TCO) zijn de gemiddelde kosten van aansluiting op een collectief ‘midden temperatuur’ warmtenet vergelijkbaar aan de kosten van een individuele warmtepomp, zoals te zien in Tabel 1.

De nationale kosten (TNK) van de collectieve warmtenet oplossingen zijn wel lager dan individuele warmtepomp oplossingen. Een warmtenet is voor de samenleving als geheel dus een goedkopere oplossing.

Tabel 1 Warmtetoel resultaten bij doorrekening van zowel een collectieve als individuele aardgasvrij warmtevoorziening voor stad Roosendaal (prijspeil 2024). Het individuele alternatief betreft een lucht-water warmtepomp per gebouw.

Resultaten Warmtetoel Roosendaal	Warmtenet (beperkt)	Warmtenet (uitgebreid)	Warmtepomp (individueel)
TCO/woning/jaar	€ 1.630	€ 1.740	€ 1.600
TNK/woning/jaar	€ 1.040	€ 1.160	€ 1.480

De ontwikkeling van een warmtenet kost meerdere jaren. Voor stad Roosendaal hebben we een indicatieve tijdslijn voor deze ontwikkeling opgesteld, zie Figuur 2. Hierin hebben we de fases ‘onderzoeken’, ‘ontwerpen’, ‘vastleggen’ en ‘bouwen’ opgenomen. Elke fase eindigt in een duidelijke mijlpaal. Afhankelijk van het bedieningsgebied van een warmtenet verwachten we dat het volledige systeem wellicht pas in de 2^e helft van 2030-2040 operationeel is.



Figuur 2 Indicatieve tijdslijn tot 2034 voor de stad Roosendaal, in lijn met de fases zoals weergegeven in Figuur 4.

Voor woonkernen zoals Wouw en Nispen is een warmtenet financieel niet haalbaar. Een warmtenet is aanzienlijk duurder dan de overstap naar een individuele oplossing zoals een warmtepomp. In het verlengde hiervan concluderen we daarom dat een warmtenet in andere kleine woonkernen binnen de gemeente geen haalbare optie is. Er is daarom geen tijdslijn opgesteld voor de ontwikkeling van een warmtenet in de kleine woonkernen.

Inhoud

1	Samenvatting	2
1.1	Project doelstelling	2
1.2	Conclusies	2
2	Achtergrond	5
2.1	Behoeftte van de gemeente	5
2.2	Insteek van het onderzoek	5
3	Aanpak	6
3.1	Methode	6
3.2	Tools	6
3.3	Uitgangspunten	7
3.4	Begrippenlijst	8
4	Situatie	9
4.1	Analyse warmtebronnen	10
4.2	Analyse warmtevraag	11
5	Inzichten	13
5.1	Stad Roosendaal	13
5.2	Woonkern Wouw	17
5.3	Woonkern Nispen	19
5.4	Overige woonkernen	21
6	Conclusies	22
6.1	Stad Roosendaal	22
6.2	Woonkern Wouw	23
6.3	Woonkern Nispen	23
6.4	Overige woonkernen	23
Bijlage A.	Verzamelde inzichten warmtevraag in Roosendaal	24
Bijlage B.	Verzamelde inzichten warmtebronnen in Roosendaal	29
Bijlage C.	Toelichting op gebruikte tools	33
Bijlage D.	Toelichting bij de Totale Nationale Kosten	35
Bijlage E.	Aanvullingen van stakeholders op de bronnenstrategie	37
Bijlage F.	Gevoeligheidsanalyse participatie & energiekosten	39
	Participatiegraad	39
	Energietarieven	40
Bijlage G.	Begrippenlijst	42

2 Achtergrond

Roosendaal werkt aan de warmtetransitie, zodat gebouwen in de gemeente in de toekomst aardgasvrij worden verwarmd. De gemeente Roosendaal wil zelf weten welke bronnen (regionaal of lokaal) inzetbaar zijn voor verschillende buurten en wijken. Dit moet inzicht geven in de uitvoeringsagenda voor de komende tien jaar. Een onderzoek moet daarom duidelijk maken welke buurten / wijken in aanmerking komen voor een warmtenet en welke toewijzing van warmtebronnen dan het meest passend is. Dat schept duidelijkheid voor alle belanghebbenden in de gemeente.

Naast de lokale warmtebronnen binnen de gemeente lopen er ook regionale ontwikkelingen. Die worden onderzocht in de Regionale Bronnenstrategie van RES West-Brabant. Die rapportage komt beschikbaar in het voorjaar van 2024. Het is dan ook verstandig om de lokale en regionale bronnenstrategie aan elkaar te toetsen.

2.1 Behoeftte van de gemeente

Deze bronnenstrategie schept duidelijkheid over de inzet en toewijzing van duurzame warmtebronnen op wijkniveau, inclusief een indicatieve tijdslijn voor de komende 10 jaar.

2.2 Insteek van het onderzoek

De bronnenstrategie brengt het warmteaanbod en -vraag in kaart, geeft duidelijkheid welke bronnen in welke buurten/wijken het beste inzetbaar zijn en welke kosten hierbij horen. Ook geeft het onderzoek een indicatieve uitvoeringsagenda voor de komende tien jaar.

In dit onderzoek ligt de focus op het vinden en onderbouwen van een technische match tussen bronnen en afnemers. Ook maken we inzichtelijk hoeveel een aansluiting op een warmtenet de afnemer gaat kosten, inclusief de vergelijking met een overstap naar een individuele warmtepomp. Met die inzichten kan de gemeente met lokale belanghebbenden een inhoudelijk gesprek voeren over de warmtetransitie.



3 Aanpak

In dit hoofdstuk leggen we kort uit hoe we dit onderzoek hebben opgezet. Ook geven een korte omschrijving van de tools (rekenmodellen) die we hebben ingezet en welke uitgangspunten we daarbij hebben gebruikt. Voor een meer uitgebreide toelichting verwijzen we de lezer naar Bijlage C.

3.1 Methode

Figuur 3 hieronder geeft globaal weer welke stappen er zijn doorlopen om tot deze bronnenstrategie te komen. In het eerste deel van het project hebben we een uitgebreide inventarisatie gedaan op Roosendaal. Hieruit hebben we opgemaakt op welke plekken er interessante combinaties van bronnen en vraagclusters liggen. Deze inzichten zijn verwerkt in verschillende overzichtskaarten.

Tijdens de workshop hebben we de inzichten tot dusver besproken met de deelnemers. Hieruit zijn verschillende suggesties en toevoegingen naar voren gekomen. Voor aanvullende afstemming zijn na de workshop ook verschillende één-op-één overleggen geweest met de deelnemers. De verzamelde informatie is verwerkt in een totaaloverzicht, zodat er op kaartniveau te zien is welke combinatie van bronnen en vraagclusters er wordt voorzien.

De combinaties van bronnen en vraagclusters hebben we doorgerekend met de Greenvis Warmtetoel (zie paragraaf 3.2). Op die manier maken we de technische en financiële haalbaarheid concreet inzichtelijk. Een voorbeeld hiervan is een indicatie van de jaargemiddelde kosten waarvoor warmte kan worden geleverd aan de afnemers van een warmtenet¹.

De verzamelde inzichten zijn hierna verwerkt in deze rapportage. Bij afronding van dit project zijn de resultaten zoals beschreven in dit rapport gepresenteerd aan de werkgroep. Ook is een korte presentatie aan de Raad voorzien.



Figuur 3 Projectstappen zoals doorlopen voor de bronnenstrategie Roosendaal

3.2 Tools

We hebben voor dit onderzoek verschillende tools ingezet, hieronder volgt een korte toelichting. Voor een uitgebreide toelichting verwijzen we naar Bijlage C.

De kaarten die we hebben opgemaakt voor dit onderzoek zijn gemaakt met QGIS. Op de achtergrond hebben we daarbij gebruik gemaakt van verschillende applicaties waarmee we informatie uit databases vertalen naar overzichtskaarten. Aan de hand van de overzichtskaarten hebben we de gemeente verdeeld in verschillende 'vraagclusters'.

¹ Let op dat dit een indicatieve warmteprijs is, gebaseerd op aannames en inzichten zoals tot dusver bekend. In de praktijk wordt een warmteprijs vastgesteld door het warmtebedrijf.

Alle eigenschappen van de verschillende vraagclusters hebben we geëxporteerd uit QGIS. Deze informatie hebben we als basis gebruikt voor een afwegingskader. Gecombineerd met weegfactoren hebben we inzichtelijk gemaakt welke vraagclusters het meest interessant zijn om d.m.v. een warmtenet aardgasvrij te worden.



De Warmtetoel van Greenvis is een uitgebreid rekenmodel, speciaal ontwikkeld om snel warmtescenario's door te rekenen. Deze tool maakt onder meer inzichtelijk of er een haalbare businesscase voor een warmtenet is, wat de kosten voor de afnemer zijn en hoe hoog de nationale kosten voor een oplossingsrichting zijn.

De gemeente heeft naast het toekennen van de warmtebronnen ook behoefte aan een tijdlijn bij de ontwikkeling van lokale warmtenetten. Dit biedt een eerste inzicht voor lokale inwoners en stakeholders. De ontwikkeling en realisatie van warmtenetten zijn langlopende projecten van meerdere jaren. Om beter inzicht te geven bij de verschillende fases van een warmtenet ontwikkeling heeft Greenvis het handvat 'Leiding over Warmte' uitgewerkt. Daarin onderscheiden we de fases en mijlpalen zoals opgenomen in Figuur 4.

3.3 Uitgangspunten

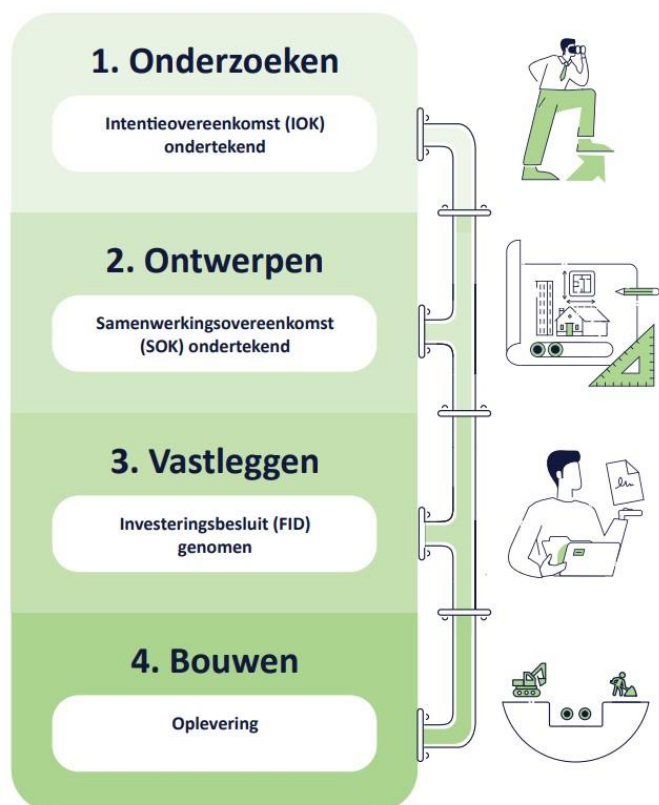
Bij doorrekeningen met de Warmtetoel gaan we uit van een participatiegraad van 80% in het bedieningsgebied van een warmtenet. Dit is een standaard aanname. We veronderstellen dus dat 8 op de 10 woningen binnen het 'bedieningsgebied' van het warmtenet wordt aangesloten op het systeem. Bijlage F bevat een gevoeligheidsanalyse op deze participatiegraad. In deze bijlage laten we zien dat bij een hogere participatiegraad de gemiddelde kosten per warmtenet aansluiting afnemen. Dat benadrukt het belang van een degelijk participatietraject gedurende het ontwikkeltraject van een warmtenet.

Een uitgangspunt is dat gebouwen worden geïsoleerd naar het niveau waarop comfortabel kan worden verwarmd. Dat wil zeggen dat woningen aangesloten op een midden temperatuur (MT, 70°C) warmtenet naar label D moeten isoleren en woningen die verwarmd worden met een warmtepomp (lage temperatuur, 50°C) naar minimaal label B worden geïsoleerd.

Als piekvoorziening voor het warmtenet wordt uitgegaan van een aardgas ketel. De reden hiervoor is dat elektrische piekketels voor een aanzienlijk slechtere businesscase zorgen door de hogere kosten voor elektra per energiehoeveelheid.

Bij het ontwikkelen van het warmtenet wordt er in het bronnenscenario niet van uit gegaan dat er WIS subsidie wordt verkregen. Deze subsidie kan de financiële haalbaarheid van een warmtenet op termijn dus ondersteunen, bijvoorbeeld door de bijdrage aansluitkosten (gedeeltelijk) te compenseren.

Bij het uitvoeren van isolatiemaatregelen, het aanschaffen van een warmtepomp of het betalen van de bijdrage aansluitkosten (BAK) voor een warmtenet gaan we ervanuit dat de gebouweigenaar ISDE-subsidie ontvangt. In plaats van ISDE kunnen corporaties gebruik maken van de SAH-regeling, of een vergelijkbaar alternatief.



Figuur 4 Verschillende fases met bijbehorende mijlpalen om te doorlopen bij de ontwikkeling van een warmtenet, zoals verder uitgewerkt in de 'Leiding over Warmte' van Greenvis. Na de fase 'bouwen' wordt gestart met exploitatie van het warmtenet.

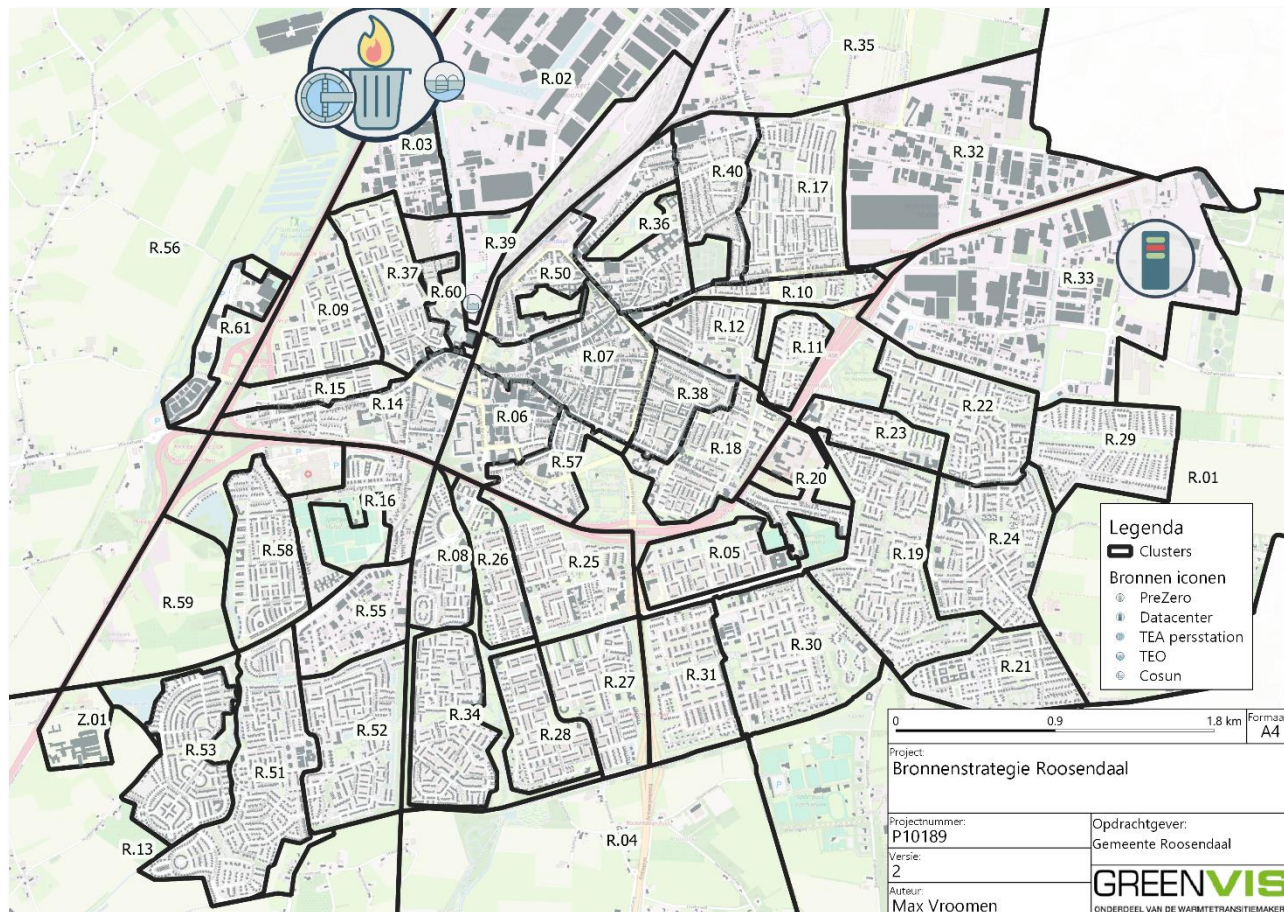
De toekomstige warmtetarieven zijn gebaseerd op een prijscurve en de maximale ACM-tarieven. De BAK wordt als sluitpost gebruikt om de businesscase van het warmtenet sluitend te krijgen. Als er zónder BAK ook een sluitende businesscase haalbaar is, dan wordt aangenomen dat het warmtebedrijf een korting op het maximale ACM-tarief toepast.

3.4 Begrippenlijst

In Bijlage G hebben we een begrippenlijst opgenomen om de in deze rapportage veelgebruikte termen toe te lichten.

4 Situatie

In dit hoofdstuk presenteren we de belangrijkste inzichten die bijdragen aan deze bronnenstrategie. Aan de hand van de beschikbare informatie hebben we de gemeente Roosendaal verdeeld in 'vraagclusters'. Op die manier is de verdeling van stad Roosendaal zoals weergegeven in Figuur 5 tot stand gekomen.



Figuur 5 Overzichtskaart van stad Roosendaal met verdeling in 'vraagclusters' en locaties van verschillende duurzame warmtebronnen. Elk van de vraagclusters heeft een unieke code gekregen, dit maakt de analyse en het gesprek makkelijker. In de bijlage zijn uitgebreide overzichtskaarten bijgevoegd, met onder meer de indeling van de gehele gemeente Roosendaal.

Elk van de vraagclusters heeft voor deze bronnenstrategie een uniek label gekregen. Een opsomming van alle clusters in stad Roosendaal en de naam is bijgevoegd in Tabel 2. Verder is bekend is dat het ziekenhuis gaat verhuizen, daarmee verplaatst dus ook een grote potentiële afnemer van warmte. Op de kaart hebben we daarom cluster Z.01 toegevoegd als nieuwe locatie van het ziekenhuis.

Tabel 2 De verschillende clusters zoals ingetekend voor de stad Roosendaal, waarbij de labels zijn opgenomen in de kaart in Figuur 5.

Naam	Label	Naam	Label	Naam	Label
Bakkersberg-Langendijk	R.01	Kortendijk A Midden	R.19	Scherpdeel	R.37
Borchwerf-Noord	R.02	Kortendijk A West	R.20	Sint Josephbuurt	R.38
Borchwerf-Zuid	R.03	Kortendijk A Zuid	R.21	Spoor C	R.39
Borteldonk	R.04	Kortendijk C Noord	R.22	Spoorstraat-Van Coothlaan	R.40
Bovendonk	R.05	Kortendijk C Zuid	R.23	Stationsbuurt	R.50
Centrum-Nieuw	R.06	Kortendijk L	R.24	Tolberg-Centrum	R.51
Centrum-Oud	R.07	Kroeven-Noordoost	R.25	Tolberg-Oost	R.52
De Krogten	R.08	Kroeven-Noordwest	R.26	Tolberg-West	R.53
Ettingen	R.09	Kroeven-Zuidoost	R.27	Vierhoeven	R.54
Fatima-villapark Noord	R.10	Kroeven-Zuidwest	R.28	Vijfhuizenberg	R.55
Fatima-villapark Oost	R.11	Landerije	R.29	Vroenhout	R.56

Naam	Label	Naam	Label	Naam	Label
Fatima-villapark West	R.12	Langdonk-Oost	R.30	Vrouwenhof	R.57
Haiink	R.13	Langdonk-West	R.31	Weihoek-Oost	R.58
Heerma van Vossstraat-Molenbeek	R.14	Majoppeveld-Noord	R.32	Weihoek-West	R.59
Herreweg	R.15	Majoppeveld-Zuid	R.33	Stadsoevers	R.60
Hulsdonk	R.16	Minnebeek-Watermolen	R.34	Rosada cluster	R.61
Kalsdonk	R.17	Nieuwenberg	R.35		
Keijenburg	R.18	Parklaan-Hoogstraat	R.36		

4.1 Analyse warmtebronnen

Figuur 5 laat ook zien op welke locaties er verschillende duurzame warmtebronnen zijn in stad Roosendaal. De grootte van de gebruikte pictogrammen geeft een indicatie van de (geschatte) orde grootte. Een korte toelichting per bron is opgenomen in Tabel 3, voor een uitgebreider omschrijving verwijzen we naar Bijlage B.

De grootste en meest voor de hand liggende warmtebron voor een warmtenet in Roosendaal is de afvalverbrander van PreZero. Deze ligt in ten noordwesten van de stad. Op dit moment levert deze bron 'lage temperatuur' warmte aan de wijk Stadsoevers. Met een aanpassing van de installatie bij PreZero is voorzien dat er op termijn ook 'midden temperatuur' warmte beschikbaar kan komen.

Parallel aan het uitwerken van deze bronnenstrategie is ook het Osiris project in ontwikkeling. Daarbij wordt onderzocht of warmte-uitkoppeling van PreZero t.b.v. tuinders in Steenberghe haalbaar is. Bij een keuze voor warmtelevering aan de tuinders, is een aanzienlijk deel van de capaciteit bij PreZero niet langer beschikbaar als bron voor een warmtenet.

Tabel 3 Globale informatie over verschillende bestaande of maakbare duurzame warmtebronnen.

Naam	Type	Potentie	Opmerking
Prezero	Rest- of aftapwarmte	Groot; midden temperatuur	Huidige bron warmtenet Stadsoevers (DER) en lokale tuinders. In de toekomst ook voorzien als bron Osiris project (tuinders Steenberghe), in dat geval is er minder capaciteit beschikbaar.
Datacenter	Restwarmte uit koeling servers	Medium; lage temperatuur	Een risico is dat het datacenter besluit te verhuizen en daardoor niet langer als bron voor een warmtenet beschikbaar is.
Aquathermie (TEO)	Warmte uit oppervlaktewater	Medium; lage temperatuur	Een combinatie met opslag in een WKO-systeem is met TEO vrij standaard. Er gelden in Noord-Brabant strenge regels voor activiteiten in de ondergrond!
Aquathermie (TEA)	Warmte uit persleiding	Medium; lage temperatuur	Locatie kan nabij het persstation, maar mogelijk ook langs een ander deel van het tracé.
Cosun	Restwarmte uit koelwater en rookgassen	Medium, lage temperatuur	Partij met beschikbare restwarmte ook in de toekomst die open staan voor samenwerking. De temperatuur is laagwaardig en komt uit veel verschillende bronnen.
Sensus	Restwarmte uit rookgassen en koelprocessen	Medium; lage temperatuur	Dit is een bron die in de toekomst minder restwarmte aanbod zal hebben door verduurzaming van eigen processen. De temperatuur is laag en komt uit veel verschillende bronnen.
Collectieve warmtepomp	Maakbare bron	Afhankelijk van ontwerp	Een grootschalige (industriële) warmtepomp is relatief goedkoop t.o.v. individuele warmtepompen. Ook kan dit interessanter zijn voor de netbeheerder.
Zonthermie	Maakbare bron	Afhankelijk van ontwerp	Een zonneweide kan duurzame warmte produceren uit zonlicht. Een combinatie met warmteopslag is wel een vereiste. Vooral interessant voor woonkernen in het buitengebied.

4.2 Analyse warmtevraag

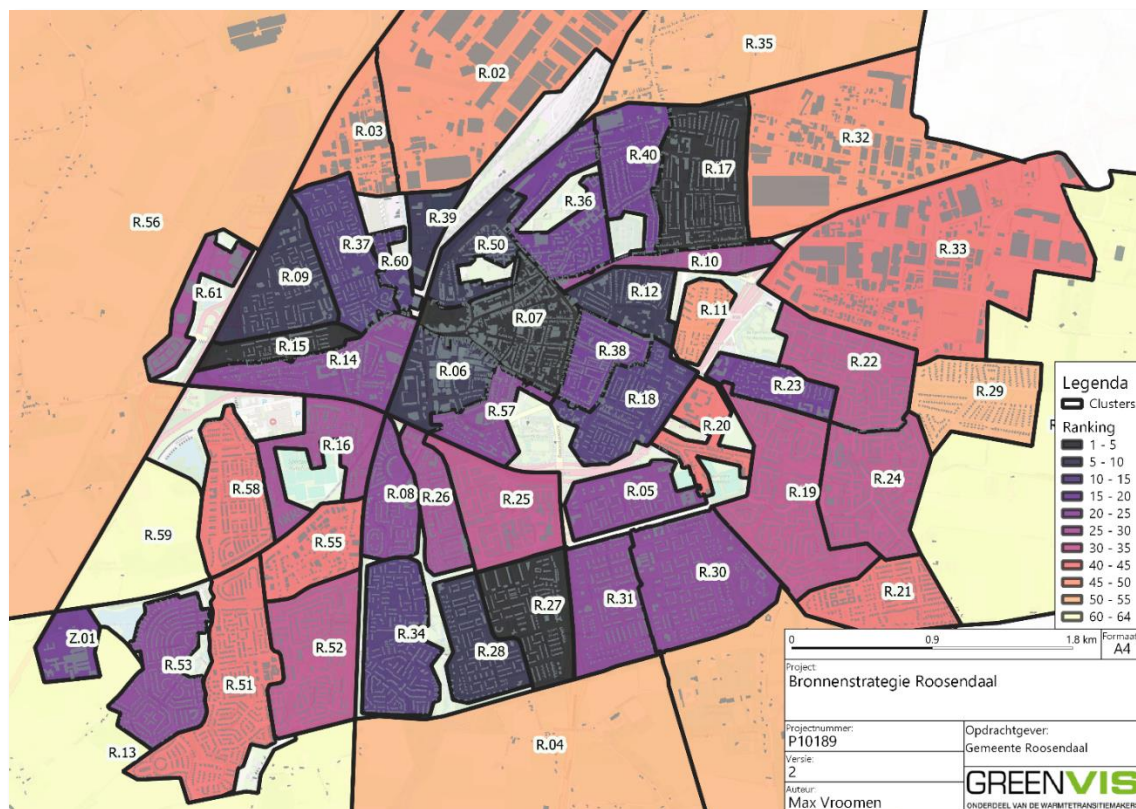
Per vraagcluster hebben we de specifieke eigenschappen inzichtelijk gemaakt. Voorbeelden van deze cluster-eigenschappen zijn de warmtevraagdichtheid, het aandeel corporatiebezit en het percentage hoogbouw.

Het inzichtelijk maken van de cluster-eigenschappen maakt het mogelijk om de clusters onderling te vergelijken. Alle eigenschappen hebben we samengebracht in een 'afwegingskader', zie Bijlage C. In dit afwegingskader zijn aan onderling vergelijkbare eigenschappen scores toegekend. De opgetelde scores laten zien welke buurten het meest interessant zijn om een warmtenet te overwegen.

De overzichtskaarten in Figuur 6 en Figuur 7 laten zien welke clusters in stad en gemeente Roosendaal het meest interessant zijn voor een warmtenet². Het is belangrijk om op te merken dat dit niet betekent dat hier een warmtenet komt, deze overzichtskaarten laten hooguit zien welke clusters het meest interessant zijn voor een warmtenet.

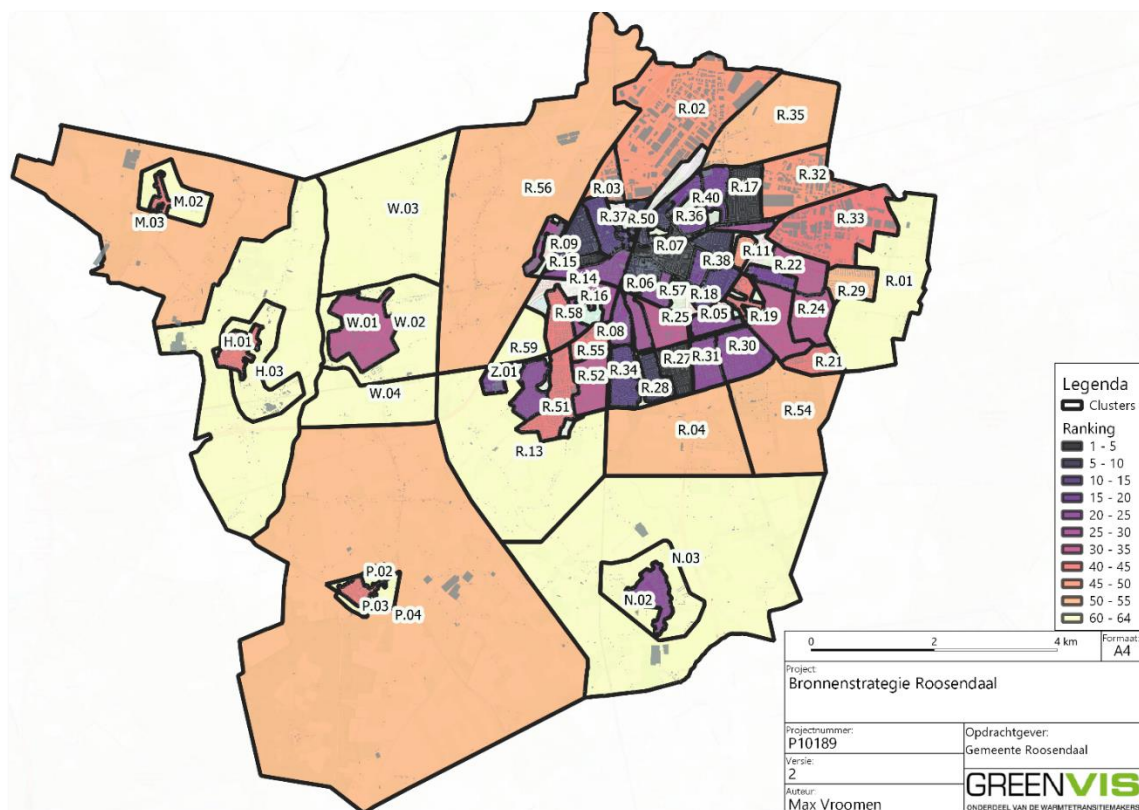
Een warmtenet in de buitengebieden is weinig interessant. Vanwege de hoge aanlegkosten van een warmtenet, is het niet haalbaar om gebouwen in de buitengebieden aan te sluiten. Een warmtenet wordt dan simpelweg te duur, het is niet langer betaalbaar voor de afnemers.

Dat betekent dat panden in de buitengebieden op een andere manier aardgasvrij moeten worden. Opties zijn dan om over te stappen naar een elektrische voorziening of een duurzaam gas. Voorbeelden zijn een elektrische (hybride) warmtepomp of een voorziening met (lokaal) biogas.



Figuur 6 Overzichtskaart van stad Roosendaal, waarbij de kleur per vraagcluster laat zien waar een warmtenet interessant kan zijn. In stad Roosendaal zijn dit specifiek de wijken centrum, Westrand, Kalsdonk en Kroeven.

² De overzichtskaarten zoals hierboven gepresenteerd bevatten onder meer de input van verschillende stakeholders in Roosendaal. Deze input is gedeeld tijdens de gezamenlijke workshop of nadien gedeeld met het projectteam. Op die manier houdt deze bronnenstrategie onder meer rekening met de aandachtspunten zoals genoemd in Bijlage E.



Figuur 7 Overzichtskaart van de gehele gemeente Roosendaal, waarbij de kleur per vraagcluster laat zien waar een warmtenet interessant kan zijn.

Tabel 4 Namen zoals gebruikt bij vraagclusters buiten stad Roosendaal (zie Tabel 2), als referentie bij Figuur 7.

Naam	Label	Naam	Label
Heerle Kern	H.01	Wouwse Plantage Rand 1	P.02
Heerle Rand	H.02	Wouwse Plantage Rand 2	P.03
Verspreide huizen Heerle	H.03	Verspreide huizen Wouwse Plantage	P.04
Moerstraten Kern	M.01	Wouw Kern	W.01
Moerstraten Rand	M.02	Wouw Rand	W.02
Verspreide huizen Moerstraten	M.03	Verspreide huizen Wouw in het Noorden	W.03
Nispen Kern	N.01	Verspreide huizen Wouw in het Zuiden	W.04
Nispen Rand	N.02	Ziekenhuis	Z.01
Verspreide Huizen Nispen	N.03		
Wouwse Plantage Kern	P.01		

5 Inzichten

In dit hoofdstuk combineren we de bronnen met vraagclusters zoals omschreven in hoofdstuk 0. Hierdoor ontstaat de bronnenstrategie voor de gemeente Roosendaal, ofwel een onderbouwing bij het toewijzen van warmtebronnen aan specifieke afnemers.

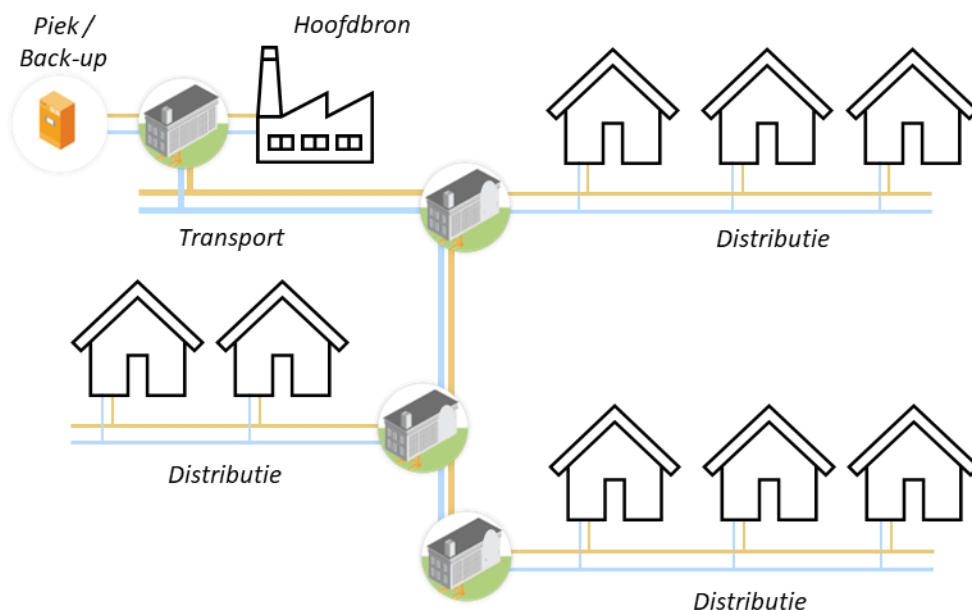
Wanneer een warmtebron aan een afzetgebied is toegewezen, dan vormt een warmtenet de infrastructuur waarmee bronnen en afnemers op elkaar zijn aangesloten. Deze bronnenstrategie legt daarmee een basis voor de update van de Transitievisie Warmte.

5.1 Stad Roosendaal

Roosendaal is de grootste stad in de gemeente, we starten dit hoofdstuk met de inzichten voor stad Roosendaal.

5.1.1 Selectie van warmteconcept en warmtebronnen

Rondom stad Roosendaal liggen verschillende bestaande warmtebronnen met duurzame warmte. In stad Roosendaal is met name de afvalverbrander van PreZero interessant, ook omdat deze bron (op termijn) warmte met een 'midden temperatuur' kan leveren. Een 'midden temperatuur' bron combineert logisch met een 'midden temperatuur' warmtenet. Met deze temperatuur kunnen de meeste gebouwen zonder de inzet van extra warmtepompen comfortabel worden verwarmd. Vanwege de temperatuur van de warmtebron ligt het niet voor de hand om te combineren met een lagere temperatuur warmtenet (levering <math><50^{\circ}\text{C}</math>)³. Het collectief warmteconcept voor stad Roosendaal is schematisch weergegeven in Figuur 8. Als piek/back-up voorziening is gekozen voor een aardgasgestookte pekketel.



Figuur 8 Warmteconcept voor een warmtenet in stad Roosendaal. Een 'midden temperatuur' transportnet is de basis en distributienetten in de aangesloten wijken leveren 'midden temperatuur' warmte aan de aangesloten gebouwen.

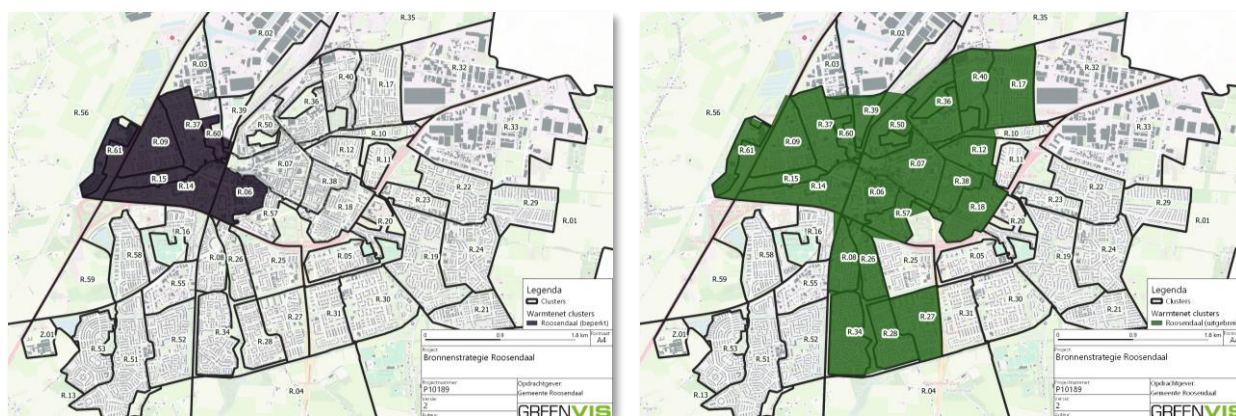
Nabij PreZero liggen er ook kansen voor de inzet van aquathermie. Dat betreft 'lage temperatuur' warmte van het afvalwater persstation en/of warmte uit het kanaal langs het industrieterrein Borchwerf. Bronnen met een lagere temperatuur hebben een warmtepomp nodig om gebouwen comfortabel te kunnen verwarmen. Hierdoor zijn warmtenetten met lage temperatuur bronnen relatief duur. Voor een warmtenet in stad Roosendaal is daarom in de eerste plaats gekozen om inzet van PreZero te verkennen.

³ Combinatie met een MT-bron met een LT-warmtenet is niet logisch. Het zou betekenen dat bronwarmte eerst wordt afgekoeld, voordat het aan het warmtenet wordt geleverd. Bij de afnemers moet het vervolgens weer worden opgewarmd om bijvoorbeeld te gebruiken als warm tapwater. Bij de afnemer is dan sprake van hogere kosten, meer ruimtebeslag en een extra elektriciteitsverbruik.

5.1.2 Het bedieningsgebied van een warmtenet in stad Roosendaal

Uit afstemming met PreZero is in januari 2024 gebleken dat een groot deel van de beschikbare potentie mogelijk wordt gereserveerd voor tuinders in Steenberg (het Osiris-project). De resterende potentie om een lokaal warmtenet in de stad Roosendaal te voorzien is daardoor beperkt. Dit legt een beperking op het haalbare bedieningsgebied van een warmtenet. In overleg met de gemeente hebben we de twee opties voor een warmtenet in Roosendaal onderzocht:

- 1) Een ‘midden temperatuur’ warmtenet met een beperkt bedieningsgebied, vanwege de beschikbare capaciteit bij Prezero. In dit geval worden de clusters in de Westrand, Rosada en een beperkt deel van het centrum aangesloten op een warmtenet, in totaal bevatten deze clusters 4.179 aansluitingen.
- 2) Een ‘midden temperatuur’ warmtenet met een bedieningsgebied inclusief de Westrand, Rosada, het centrum, Kalsdonk en Kroeven. Uitgangspunt is dat er ‘midden temperatuur’ warmte van PreZero als bron beschikbaar is. In totaal bevatten de gecombineerde clusters 19.854 aansluitingen.



Figuur 9 De verschillende bedieningsgebieden zoals doorgerekend voor een ‘midden temperatuur’ warmtenet in stad Roosendaal. De figuur links betreft een warmtenet met een ‘beperkte bedieningsgebied en de figuur rechts een warmtenet met ‘uitgebreid bedieningsgebied’.

5.1.3 Analyse van beide warmtenet opties in stad Roosendaal

De eigenschappen van beide warmtenet opties zijn beschreven in Tabel 5.

Tabel 5 Samenvatting van de warmtenet opties zoals onderzocht voor de stad Roosendaal. Zie Figuur 10 voor een overzichtkaart van de verschillende bedieningsgebieden.

Stad Roosendaal	Eigenschappen beperkt warmtenet	Eigenschappen uitgebreid warmtenet	Opmerkingen
Warmtevraagdichtheid	1.287 GJ/ha	1.317 GJ/ha	Dit betreft de gemiddelde warmtevraagdichtheid over de verschillende vraagclusters. Een warmtenet is interessant als hier een getal hoger dan 1.000 GJ/ha wordt gevonden.
Warmtevraag	225.622 GJ/jaar	820.143 GJ/jaar	Dit betreft de totale jaarlijkse warmtevraag van de vraagclusters, waarbij rekening is gehouden met het toepassen van isolatiemaatregelen. Een toekomstig warmtenet moet in totaal dit aantal GJ per jaar kunnen leveren aan de aangesloten afnemers. En de (gecombineerde) warmtebronnen moeten deze hoeveelheid warmte dus ook kunnen leveren / produceren.
Vermogen			Alle warmtebronnen samen moeten dit piekvermogen kunnen leveren, zodat er ook leveringszekerheid is op de koudste dagen.
- Piekvraag (incl. gelijktijdigheid)	44,7 MW _{th}	162,7 MW _{th}	
- Basislast (30%)	13,4 MW _{th}	48,8 MW _{th}	Een basislast warmtebron maakt veel draaiuren per jaar, maar kan niet de totale piekvraag opvangen. Als vuistregel geldt dat de basislast warmtebronnen 30% van het piekvraag vermogen

Stad Roosendaal	Eigenschappen beperkt warmtenet	Eigenschappen uitgebreid warmtenet	Opmerkingen
			kunnen opvangen. Het resterend deel wordt door piekvoorzieningen geleverd.
Aansluitingen			
- Totaal aantal aansluitingen	4.179 #	19.854 #	Hoe groter het aantal aansluitingen, hoe meer schaalvoordeel er kan worden behaald met een warmtenet. Meer corporatiebezit en hoogbouw zijn interessant voor warmtenetten. En bij een gemiddeld lager energielabel zijn de vereiste investering in isolatiemaatregelen optioneel.
- Aantal woningequivalenten (WEQ)	7.521 WEQ	27.338 WEQ	
- Aandeel corporatiebezit	23%	30%	
- Aandeel hoogbouw	44%	37%	
- Gemiddeld energielabel (huidig)	C	C-D	
			Eén WEQ heeft een jaarverbruik van 30 GJ. Het gemiddelde verbruik per aansluiting in Roosendaal ligt dus hoger. Dit is onder meer omdat ook grootverbruik aansluitingen worden meegenomen.

Met de Warmtetoel is in kaart gebracht of een warmtenet in Roosendaal financieel interessant is. Er is daarbij gekozen om de kosten vanuit het perspectief van de eindgebruiker met elkaar te vergelijken. Deze kosten zijn uitgedrukt als de 'gemiddelde kosten per aansluiting per jaar over een periode van 30 jaar', ofwel de TCO/woning/jaar.

Het resultaat is opgenomen in Tabel 6, met in de voetnoot een korte toelichting bij de termen TCO en TNK. Te zien is dat de TCO van een warmtepomp vergelijkbaar is met de gemiddelde kosten voor afnemers van een warmtenet. Hoewel een warmtenet dus niet direct goedkoper is dan een warmtepomp, is het ook niet heel veel duurder. Drie belangrijke nuanceringspunten daarbij zijn wel dat:

- Er voor het warmtenet een financieel haalbare businesscase bestaat zonder eenmalige BAK.
- De eenmalige kosten voor isolatie en gebouwaanpassingen bij aansluiting op een warmtenet lager zijn.
- De gemeente meer regie kan nemen op de ontwikkeling van een warmtenet.
- Het warmtenet 80% van zijn warmte uit restwarmte haalt, waardoor schommelingen in energietarieven een lager effect heeft op deze scenario's

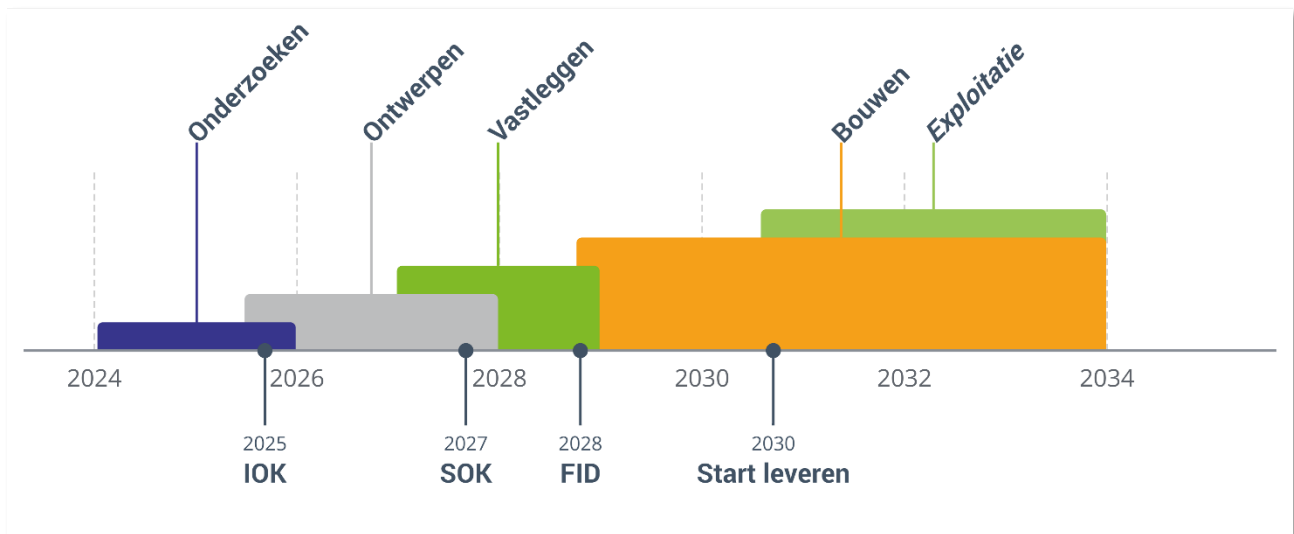
Tabel 6 Warmtetoel resultaten bij doorrekening van zowel een collectieve als individuele aardgasvrij warmtevoorziening voor stad Roosendaal (prijspeil 2024). Het individuele alternatief betreft een lucht-water warmtepomp per gebouw.

Resultaten Warmtetoel Roosendaal	Warmtenet (beperkt)	Warmtenet (uitgebreid)	Warmtepomp (individueel)
TCO/woning/jaar	€ 1.630	€ 1.740	€ 1.600
TNK/woning/jaar	€ 1.040	€ 1.160	€ 1.480
Enmalige kosten, BAK	€ 0	€ 0	n.v.t.
Enmalige kosten, warmtepomp	n.v.t.	n.v.t.	€ 11.000
Enmalige kosten, isoleren panden	€ 3.250	€ 3.250	€ 16.500
Enmalige kosten, gebouwaanpassingen	€ 4.000	€ 4.000	€ 9.000
Jaarlijkse kosten, vastrecht per aansluiting	€ 700	€ 700	n.v.t.
Jaarlijkse kosten, onderhoud	n.v.t.	n.v.t.	€ 300
Energiekosten, energietarief per woning	€ 1.650	€ 1.810	€ 730

5.1.4 Tijdslijn uitvoering stad Roosendaal

Vanuit een technisch-economisch perspectief is een warmtenet in Roosendaal haalbaar. De meest interessante bron warmtebron voor dit systeem (PreZero) is nu al in bedrijf. Bij de keuze om een warmtenet te realiseren in stad Roosendaal voorzien we dat de jaren 2024 – 2028 nodig zijn om de fases ‘onderzoeken’, ‘ontwerpen’ en ‘vastleggen’ te doorlopen. Een hoog over visualisatie van deze uitvoeringstijdslijn is opgenomen in Figuur 10.

Nadat een investeringsbesluit is genomen komt de focus te liggen op de fase ‘bouwen’. De tijdsduur van deze fase is afhankelijk van de omvang van het warmtenet. Aangenomen mag worden dat deze fase minstens enkele jaren in beslag zal nemen. Tijdens de bouwperiode kunnen afzonderlijke delen van het warmtenet operationeel komen, in dat geval kan in delen van het systeem worden gestart met warmtelevering. De exploitatie van het warmtenet komt op deze manier stapsgewijs op gang. Dit wordt ook wel het volloopsценario genoemd.



Figuur 10 Indicatieve tijdslijn tot 2034 voor de stad Roosendaal, in lijn met de fases zoals weergegeven in Figuur 4.

Het belangrijkste doel in de fase ‘onderzoeken’ is om concreet te krijgen welk alternatief om stad Roosendaal aardgasvrij te krijgen de voorkeur heeft. Deze bronnenstrategie schetst twee collectieve opties voor de stad Roosendaal, met daarnaast natuurlijk ook een individueel scenario:

- A. Een warmtenet met een ‘beperkt bedieningsgebied’
- B. Een warmtenet met een ‘uitgebreid bedieningsgebied’
- C. Een individuele oplossing, zoals een warmtepomp per gebouw een warmtepomp

In de fase ‘onderzoek’ moet allereerst duidelijk worden welke capaciteit wel of niet beschikbaar is bij PreZero. Daarnaast is het relevant om de intentie van woningcorporatie Alwel te verkennen, als de vraag wordt voorgelegd om specifieke wijken te voorzien van een warmtenet. En met netbeheerder Enexis moet per wijk duidelijk worden of individuele oplossingen een risico vormen voor de stabiliteit van het elektriciteitsnet. Als er onder de belangrijkste stakeholders draagvlak is voor een warmtenet, dan leggen deze partijen de uitgangspunten vast in een intentieovereenkomst (IOK). We voorzien dat deze fase voor stad Roosendaal een doorlooptijd heeft van ca. 2 jaar, met een IOK in 2025.

Een ondertekende IOK onderschrijft dat de verschillende stakeholders positief zijn over een warmtenet, inclusief het beoogde bedieningsgebied van dat systeem. Op basis van die uitgangspunten wordt het systeem in de fase ‘ontwerpen’ verder uitgewerkt. Hier wordt dus een voorlopig ontwerp (VO) en schetsontwerp (SO) uitgewerkt, deze omvatten onder meer de boogde tracés van de warmteleidingen. Stapsgewijs wordt ook de businesscase uitgewerkt. Via een participatietraject worden lokale inwoners op de hoogte gehouden. Ook wordt van een organisatiestructuur met onderlinge samenwerking opgezet, het resultaat kan een warmtebedrijf zijn. De ontwerpfase wordt afgerond door een

samenwerkingsovereenkomst (SOK) tussen de verschillende partijen. Aansluitend op de eerdere fase voorzien we bij deze fase een doorlooptijd van ca. 2 jaar, met een SOK in 2027.

Nadat er een SOK ligt worden de verschillende afspraken geformaliseerd in een fase met de naam ‘vastleggen’. Hier wordt onder meer een definitief ontwerp (DO) met bijbehorende begroting uitgewerkt. Afhankelijk van de situatie worden in deze fase ook joint ventures opgericht. Ook worden vergunningen en subsidies aangevraagd. Deze fase wordt afgerond met een investeringsbesluit (FID), onderdeel hiervan kunnen een Raadsbesluit en/of akkoord van aandeelhouders zijn. Mits voldoende voorbereid voorzien we bij deze fase een doorlooptijd van ca. 1 jaar, met een FID in 2028.

Na het FID wordt gestart met het bouwen en (op termijn) ook het leveren van warmte. We verwachten dat de eerste warmtelevering op zijn vroegst 2 jaar na het FID zal zijn, ofwel 2030. Het totale volloopscenario zal langer zijn, we verwachten dat het totale warmtenet pas in de 2^e helft van 2030-2040 operationeel zal zijn.

5.2 Woonkern Wouw

De woonkern Wouw is de grootste van de kleinere woonkernen in de gemeente Roosendaal. In deze paragraaf kijken we naar inzichten en mogelijkheden voor de woonkern Wouw.

5.2.1 Bronnenstrategie woonkern Wouw

Analyse van het vraagcluster Wouw heeft de technische inzichten in Tabel 7 opgeleverd.

Tabel 7 Samenvatting van de clustereigenschappen van Wouw (W.01).

Vraagcluster Wouw (W.01)	Eigenschap	Opmerkingen
Warmtevraagdichtheid	1.122 GJ/ha	Een warmtenet is interessant als hier een getal hoger dan 1.000 GJ/ha wordt gevonden.
Warmtevraag	113.399 GJ/jaar	Een warmtenet moet in totaal dit aantal GJ per jaar kunnen leveren aan de aangesloten afnemers.
Vermogen		Alle warmtebronnen samen moeten dit piekvermogen kunnen leveren, zodat er ook leveringszekerheid is op de koudste dagen.
- Piekvraag (incl. gelijktijdigheid)	12,0 MW _{th}	Een basislast warmtebron maakt veel draaiuren per jaar, maar kan niet de totale piekvraag opvangen. Als vuistregel geldt dat de basislast warmtebronnen 30% van het piekvraag vermogen kunnen opvangen. Het resterend deel wordt door piekvoorzieningen geleverd.
- Basislast (30%)	3,6 MW _{th}	
Aansluitingen		
- Totaal aantal	2.065 aansluitingen	Hoe groter het aantal aansluitingen, hoe meer schaalvoordeel er kan worden behaald met een warmtenet. Meer corporatiebezit en hoogbouw zijn interessant voor warmtenetten. En bij een gemiddeld lager energielabel zijn de vereiste investering in isolatiemaatregelen optioneel.
- Aantal woningequivalenten	3.780 WEQ	
- Aandeel corporatiebezit	16%	
- Aandeel hoogbouw	15%	
- Gemiddeld energielabel	C	

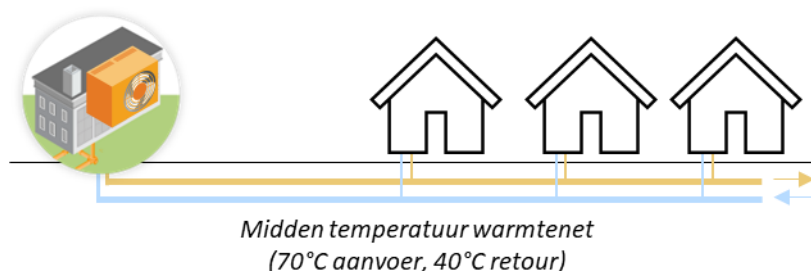
Rondom Wouw liggen geen bestaande warmtebronnen met duurzame warmte. Een warmtenet in Wouw zal daarom afhankelijk zijn van een nieuw te realiseren duurzame warmtebron. In hoofdstuk 0 zijn als maakbare duurzame bronnen de collectieve warmtepomp en zonthermie genoemd. Een grootschalige collectieve warmtepomp is de meest voor de hand liggende bron voor een warmtenet in Wouw. Het ruimtebeslag voor zonthermie en grootschalige seizoensopslag zou immers aanzienlijk zijn. Als aanvullende bron kan zonthermie op termijn wel interessant zijn.

Het collectief warmteconcept voor Wouw is schematisch weergegeven in Figuur 11. Om de impact op gebouwniveau zoveel als mogelijk te beperken, is gekozen voor een ‘midden temperatuur warmtenet’. De warmte wordt geproduceerd in een centraal gelegen warmteoverdracht station (WOS), waarbij het merendeel wordt geleverd door een collectieve warmtepomp. In het WOS staan ook piek/back-up voorzieningen die bij kunnen springen op moment van piekvraag, of

wanneer de warmtepomp tijdelijk niet beschikbaar is. Omwille van de betaalbaarheid van het warmtenet is in de basis gekozen voor een aardgasgestookte piek/back-up voorziening.

*Warmte overdracht station (WOS)
met collectieve warmtepomp*

Afneemers Wouw



Figuur 11 Schematisch warmteconcept voor een warmtenet in de woonkern Wouw. De warmte wordt geproduceerd door een collectieve warmtepomp in het warmteoverdracht station (WOS). Vervolgens wordt de warmte via een midden temperatuur warmtenet geleverd aan de afneemers in Wouw.

Met de Warmtetoel is berekend of een warmtenet in Wouw financieel haalbaar is. Als de 'total cost of ownership' (TCO) van een warmtenet duidelijk hoger zijn dan individuele warmtepompen, dan is een warmtenet financieel niet haalbaar. Wanneer bewoners overstappen naar een aardgasvrije optie, dan nemen we aan dat de meeste afneemers een voorkeur hebben voor de laagste kosten.

De resultaten van de Warmtetoel analyse zijn opgenomen in Tabel 8. Vanuit een financieel perspectief is een warmtenet voor inwoners van Wouw aanzienlijk duurder dan individuele oplossingen per gebouw. Dit geldt voor zowel de TCO als de TNK. Ook ligt de BAK hoger wat de ACM op dit moment toestaat, de exploitant van een warmtenet blijft in dat geval zitten met een 'onrendabele top'.

Onze constatering is daarom dat een warmtenet in Wouw vanuit financieel perspectief niet haalbaar is.

Tabel 8 Warmtetoel resultaten bij doorrekening van zowel een collectieve als individuele aardgasvrij warmtevoorziening voor Wouw. Het collectieve systeem is een midden temperatuur warmtenet zoals uitgewerkt in Figuur 11. Het individuele alternatief betreft een elektrische lucht-water warmtepomp per aansluiting.

Resultaten Warmtetoel Wouw	Warmtenet (collectief)	Warmtepomp (individueel)
TCO/woning/jaar	€ 3.100	€ 2.150
TNK/woning/jaar	€ 2.200	€ 2.000
Enmalige kosten, BAK	€ 24.000	n.v.t.
Enmalige kosten, warmtepomp	n.v.t.	€ 12.000
Enmalige kosten, isoleren panden	€ 2.250	€ 15.000
Enmalige kosten, gebouwaanpassingen	€ 4.000	€ 9.000
Jaarlijkse kosten, vastrecht per aansluiting	€ 700	n.v.t.
Jaarlijkse kosten, onderhoud	n.v.t.	€ 300
Energiekosten, energietarief per woning	€ 2.600	€ 1.100

5.2.2 Tijdslijn uitvoering woonkern Wouw

Omdat we hierboven constateren dat een warmtenet financieel niet aantrekkelijk is voor inwoners van Wouw, is hier geen tijdslijn opgenomen bij de ontwikkeling van een warmtenet voor Wouw.

5.3 Woonkern Nispen

De woonkern Nispen is één van de kleinere woonkernen in de gemeente Roosendaal. Nispen heeft een groep bewoners die is verenigd in het Nispen Energie Collectief (NEC). Vanuit het NEC worden verschillende routes onderzocht om de woonkern te verduurzamen. In deze paragraaf kijken we naar inzichten en mogelijkheden voor de woonkern Nispen.

5.3.1 Bronnenstrategie woonkern Nispen

Analyse van het vraagcluster Nispen heeft de technische inzichten in Tabel 9 opgeleverd. Een lokale bron van duurzame warmte is aquathermie uit de Kleine Aa, dit is een kleine rivier op ongeveer 200m van Nispen.

Tabel 9 Samenvatting van de clustereigenschappen van Nispen (N.01).

Vraagcluster Nispen (N.01)	Eigenschap	Opmerkingen
Warmtevraagdichtheid	814 GJ/ha	Een warmtenet is interessant als hier een getal hoger dan 1.000 GJ/ha wordt gevonden. Hoe lager het getal, hoe meer infrastructuur er nodig is om alle panden op het warmtenet aan te sluiten. Dat maakt de investering per aansluiting (te) hoog.
Warmtevraag	31.516 GJ/jaar	Een warmtenet moet in totaal dit aantal GJ per jaar kunnen leveren aan de aangesloten afnemers.
Vermogen		Alle warmtebronnen samen moeten dit piekvermogen kunnen leveren, zodat er ook leveringszekerheid is op de koudste dagen.
- Piekvraag (incl. gelijktijdigheid)	3,51 MW _{th}	Een basislast warmtebron maakt veel draaiuren per jaar, maar kan niet de totale piekvraag opvangen. Als vuistregel geldt dat de basislast warmtebronnen 30% van het piekvraag vermogen kunnen opvangen. Het resterend deel wordt door piekvoorzieningen geleverd.
- Basislast (30%)	1,1 MW _{th}	
Aansluitingen		
- Totaal aantal	530 aansluitingen	Hoe groter het aantal aansluitingen, hoe meer schaalvoordeel er kan worden behaald met een warmtenet. Meer corporatiebezit en hoogbouw zijn interessant voor warmtenetten. En bij een gemiddeld lager energielabel zijn de vereiste investering in isolatiemaatregelen optioneel.
- Aantal woningequivalenten	1.051 WEQ	
- Aandeel corporatiebezit	20%	
- Aandeel hoogbouw	5%	
- Gemiddeld energielabel	D	

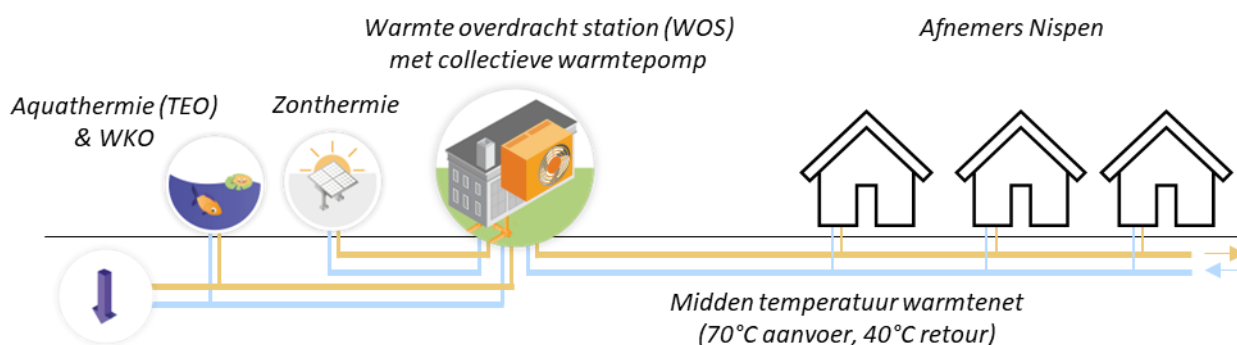
Een warmtenet in Nispen kan gebruik maken aquathermie uit de Kleine Aa, dit wordt ook wel ‘thermische energie uit oppervlaktewater’ (TEO) genoemd. Deze vorm van aquathermie wordt in de meeste gevallen gecombineerd met seizoenopslag, bijvoorbeeld een ‘warmte- en koudeopslag’ (WKO) in een ondergrondse grondlaag. In de zomerperiode wordt lage temperatuur warmte uit de rivier (TEO) afgevangen en opgeslagen (WKO) tot de winter. In de winter wordt de WKO ingezet als bron voor een collectieve warmtepomp. Deze warmtepomp levert warmte van een bruikbare temperatuur aan het warmtenet. In Noord-Brabant gelden er strenge restricties op boringen in de ondergrond, zo mag er nabij Nispen tot maximaal 100m diep worden geboord. Hier moet voor WKO rekening mee worden gehouden.

Omdat de woonkern Nispen een beperkte omvang heeft, kan inzet van zonthermie ook interessant zijn. In dat geval moet worden gedacht aan een zonneweide met zonnecollectoren, die maken warm water uit zonlicht. Afhankelijk van de omvang van de zonneweide, kan bij zonthermie ook warmteopslag bij hogere temperatuur nodig zijn. De collectoren leveren namelijk vooral warmte in de zomer, precies wanneer de behoefte laag is. De opslag van hogere temperatuur warmte zijn aanzienlijke meerkosten, een beperkte inzet van zonthermie ligt daarom meer voor de hand.

Het resterend deel van de basislast warmtebehoefte wordt geleverd door een collectieve warmtepomp in het centrale warmteoverdracht station (WOS). In het WOS staan ook piek/back-up voorzieningen die bij kunnen springen op moment van piekvraag, of wanneer de ander bronnen tijdelijk niet beschikbaar zijn. Omwille van de betaalbaarheid van het warmtenet is in de basis gekozen voor een aardgasgestookte piek/back-up voorziening.

Het collectief warmteconcept voor Nispen is schematisch weergegeven in Figuur 12. Om de impact op gebouwniveau zoveel als mogelijk te beperken, is gekozen voor een ‘midden temperatuur warmtenet’. De warmte wordt voorzien door

een combinatie aquathermie (TEO) met WKO, zonthermie en een collectieve warmtepomp in het warmteoverdracht station (WOS).



Figuur 12 Schematisch warmteconcept voor een warmtenet in de woonkern Nispen. De warmte wordt geproduceerd via aquathermie (TEO), zonthermie en een collectieve warmtepomp door een collectieve warmtepomp in het warmteoverdracht station (WOS). Vervolgens wordt de warmte via een midden temperatuur warmtenet geleverd aan de aangesloten afnemers in Nispen.

Met de Warmtetoel is berekend of een warmtenet in Nispen financieel haalbaar is. Als de 'total cost of ownership' (TCO) van een warmtenet duidelijk hoger zijn dan individuele warmtepompen, dan is een warmtenet financieel niet haalbaar. Wanneer bewoners overstappen naar een aardgasvrije optie, dan nemen we aan dat de meeste afnemers een voorkeur hebben voor de laagste kosten.

De resultaten van de Warmtetoel analyse zijn opgenomen in Tabel 10. Vanuit een financieel perspectief is een warmtenet voor inwoners van Nispen aanzienlijk duurder dan individuele oplossingen per gebouw. Dit geldt voor zowel de TCO als de TNK. Ook ligt de BAK hoger wat de ACM op dit moment toestaat, de exploitant van een warmtenet blijft in dat geval zitten met een 'onrendabele top'.

Onze constatering is daarom dat een warmtenet in Nispen vanuit financieel perspectief niet haalbaar is.

Tabel 10 Warmtetoel resultaten bij doorrekening van zowel een collectieve als individuele aardgasvrij warmtevoorziening voor Nispen. Het collectieve systeem is een midden temperatuur warmtenet zoals uitgewerkt in Figuur 12. Het individuele alternatief betreft een elektrische lucht-water warmtepomp per aansluiting.

Resultaten Warmtetoel Nispen	Warmtenet (collectief)	Warmtepomp (individueel)
TCO/woning/jaar	€ 3.400	€ 2.280
TNK/woning/jaar	€ 2.580	€ 2.160
Enmalige kosten, BAK	€ 26.000	n.v.t.
Enmalige kosten, warmtepomp	n.v.t.	€ 12.500
Enmalige kosten, isoleren panden	€ 3.250	€ 17.000
Enmalige kosten, gebouwaanpassingen	€ 4.000	€ 9.000
Jaarlijkse kosten, vastrecht per aansluiting	€ 700	n.v.t.
Jaarlijkse kosten, onderhoud	n.v.t.	€ 300
Energiekosten, energietarief per woning	€ 2.800	€ 1.150

5.3.2 Tijdslijn uitvoering woonkern Nispen

Omdat we hierboven constateren dat een warmtenet financieel niet aantrekkelijk is voor inwoners van Nispen, is hier geen tijdslijn opgenomen bij de ontwikkeling van een warmtenet voor Nispen.

5.4 Overige woonkernen

Naast Wouw en Nispen telt de gemeente Roosendaal ook nog verschillende andere kleine woonkernen, namelijk Moerstraten, Heerle en Wouwse Plantage. Qua aansluitingen komen deze woonkernen het meest overeen met Nispen.

Er zijn nabij deze overige kleine woonkernen in de gemeente geen grootschalige duurzame warmtebronnen beschikbaar. Dat betekent dat een collectieve oplossing afhankelijk zou zijn van een nog te realiseren warmtebron, bijvoorbeeld een collectieve warmtepomp of een zonneweide voor zonthermie.

In het geval van een kleinschalig warmtenet moet de extra investering in de warmtebron worden terugverdiend door warmtelevering aan een beperkt aantal afnemers. Doorrekening van een warmtenet oplossing voor de woonkernen Wouw en Nispen laat zien dat kleinschalige warmtenetten relatief duur zijn t.o.v. individuele warmtepomp. We voorzien daarom dat een warmtenet ook geen logische keuze zal zijn voor andere kleine woonkernen in de gemeente Roosendaal.

Dat betekent dat panden in deze woonkernen op een andere manier aardgasvrij moeten worden, bijvoorbeeld door op eigen tempo en initiatief over te stappen op een elektrische warmtepomp of een duurzaam gas.

6 Conclusies

In dit hoofdstuk behandelen we beknopt de conclusies en onderbouwing die volgen uit de inzichten in hoofdstuk 5. Daarbij omschrijven we ook de bronnenstrategie die daaruit volgt.

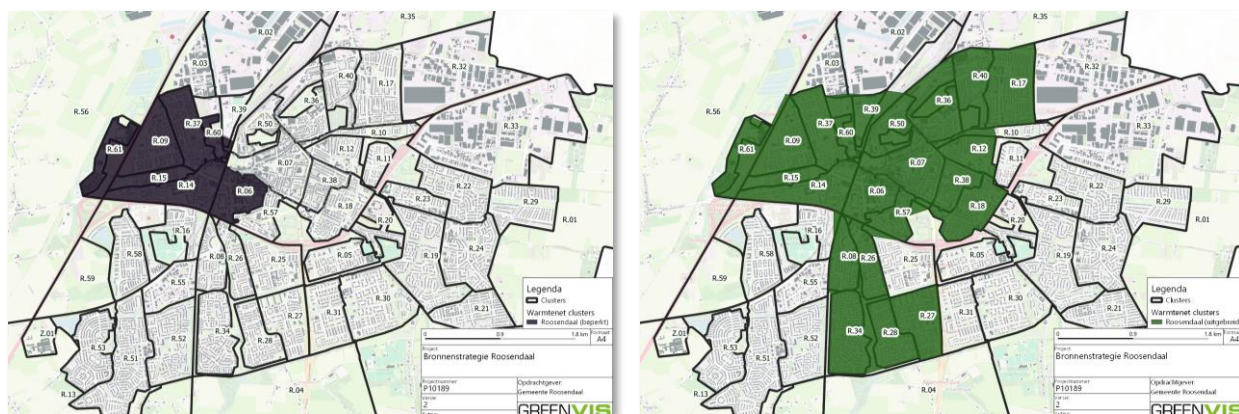
6.1 Stad Roosendaal

Vanuit technisch perspectief zijn er meerdere wijken in stad Roosendaal waar een warmtenet interessant is. De meest interessante warmtebron is daarbij de afvalverbrander van PreZero. Op termijn kan deze ‘midden temperatuur’ warmte leveren.

In januari 2024 is gebleken dat de beschikbare capaciteit bij PreZero niet duidelijk is. De beschikbare capaciteit bij PreZero om een warmtenet te voorzien van warmte is sterk afhankelijkheid van de ontwikkelingen in het Osiris-project, hierbij is warmtelevering aan de tuinders in Steenberg en voorzien. Er is daarom een analyse gedaan van twee warmtenetten met verschillende bedieningsgebieden in de stad Roosendaal, zie ook Figuur 13:

- Een **‘beperkt’ warmtenet** met warmtelevering in de **Westrand, Rosada** en een **deel van het centrum**.
- Een **‘uitgebreid’ warmtenet** met warmtelevering in de **Westrand, Rosada**, het **centrum, Kroevenen Kalsdonk**.

Ter vergelijking is ook een analyse gedaan van de optie om gebouwen te voorzien van individuele warmtepompen.

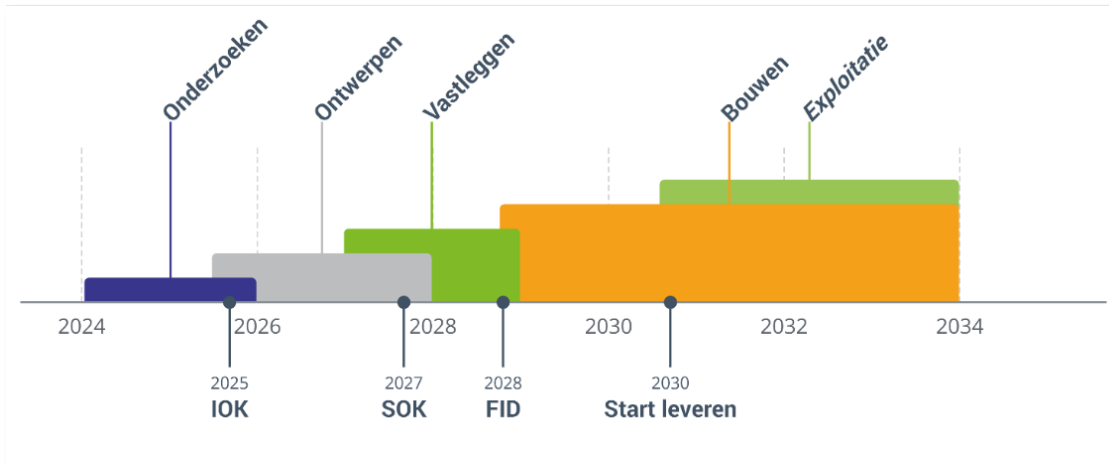


Figuur 13 De verschillende bedieningsgebieden zoals doorgerekend voor een ‘midden temperatuur’ warmtenet in stad Roosendaal. De figuur links betreft een warmtenet met een ‘beperkte bedieningsgebied en de figuur rechts een warmtenet met ‘uitgebreid bedieningsgebied’.

Per oplossingsrichting zijn met de Warmtetoel de ‘Total Cost of Ownership’ (TCO) en de ‘Totale Nationale Kosten’ (TNK) berekend. Dit maakt de kosten vanuit het perspectief van zowel de eindgebruiker als de samenleving inzichtelijk. Dat is dus onder meer inclusief de investeringen in isolatiemaatregelen. Voor stad Roosendaal is gevonden dat de TCO van de warmtenet oplossingen weinig verschillen van de TCO-warmtepomp. De TNK laat zien dat een collectief warmtenet goedkoper is dan een individuele voorzieningen.

Een warmtenet in stad Roosendaal is financieel dus interessant. Relevant is dat een warmtenet meer ruimte biedt voor (gemeentelijke) regie, relatief lage eenmalige kosten met zich meebrengt en robuuster is tegen schommelingen in energieprijzen. De technische haalbaarheid is sterk afhankelijk van de ontwikkelingen bij PreZero.

Een indicatieve tijdlijn start met een fase van aanvullend onderzoek, aangenomen wordt dat het haalbaar is om in 2025 een intentieovereenkomst (IOK) met de belangrijkste stakeholders overeen te komen. De volgende fase is een ‘ontwerpfase’, waarna de verschillende partijen in 2027 een samenwerkingsovereenkomst (SOK) hebben. In de derde fase worden besluiten en afspraken formeel vastgelegd en is een definitief investeringsbesluit haalbaar in 2028. Hierna volgt het bouwen van het systeem, waarbij in lijn met een volloopsceario wordt gestart met het leveren van warmte. Afhankelijk van het bedieningsgebied van een warmtenet is het volledige systeem wellicht pas in de 2^e helft van 2030-2040 operationeel.



Figuur 14 Indicatieve tijdslijn tot 2034 voor de stad Roosendaal, in lijn met de fases zoals weergegeven in Figuur 4.

6.2 Woonkern Wouw

Vanuit technisch perspectief is een warmtenet denkbaar voor de woonkern Wouw. Qua omvang en type bebouwing laat het afwegingskader zien dat dit interessant is. Omdat er geen bestaande warmtebronnen in de buurt liggen, moet in dat geval wel een warmtebron wordt gebouwd. Dat zou een collectieve lucht-water warmtepomp kunnen zijn.

Doorrekening van dit concept met de Warmtetoel laat zien dat een warmtenet voor afnemers in Wouw relatief duur is ten opzichte van een individuele lucht-water warmtepomp. Een individuele warmtepomp is dus goedkoper, en over het algemeen heeft men een voorkeur voor de best betaalbare oplossing. Ook ligt de TNK van individuele oplossingen in Wouw lager dan die van een collectieve oplossing.

We concluderen daarom dat een warmtenet in woonkern Wouw niet haalbaar is.

6.3 Woonkern Nispen

Vanuit technisch perspectief is een warmtenet denkbaar voor de woonkern Nispen. Qua omvang en type bebouwing laat het afwegingskader zien dat dit interessant is. In de nabije omgeving is warmte uit aquathermie beschikbaar. Ook kan worden overwogen om warmte uit zonlicht (zonthermie) in te zetten. Lage temperatuur bronnen kunnen met een collectieve warmtepomp tot de gewenste temperatuur worden opgewaardeerd.

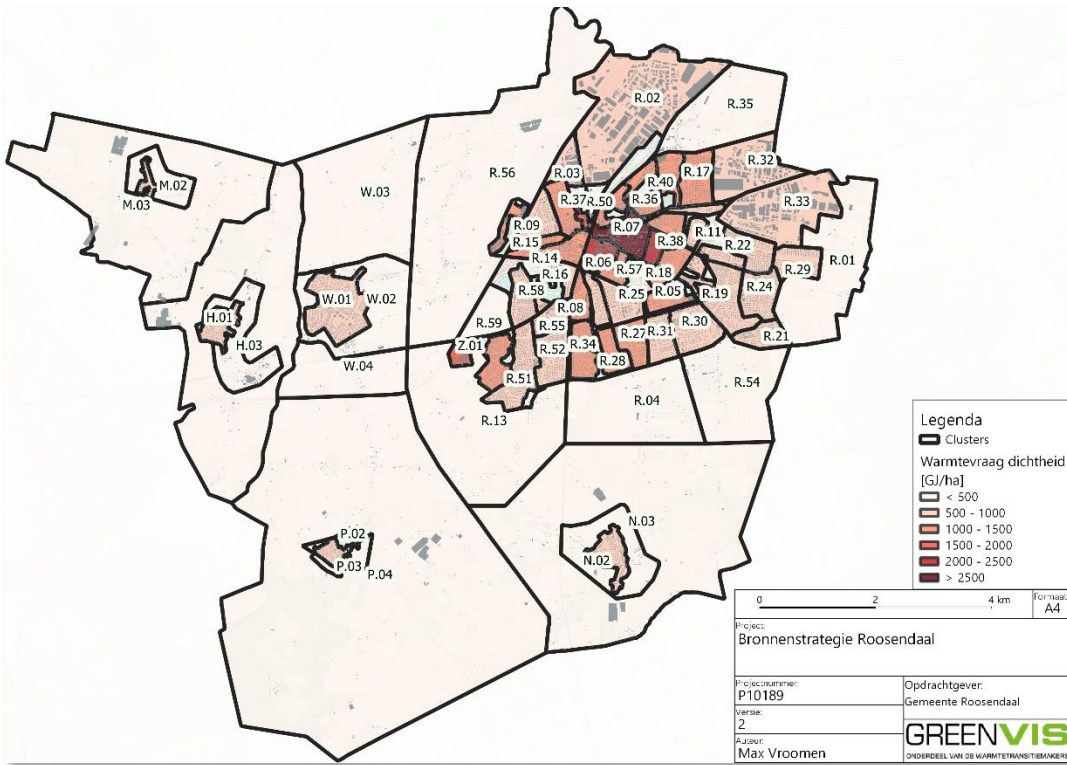
Doorrekening van dit concept met de Warmtetoel laat zien dat een warmtenet voor afnemers in Nispen relatief duur is ten opzichte van een individuele lucht-water warmtepomp. Een individuele warmtepomp is dus goedkoper, en over het algemeen heeft men een voorkeur voor de best betaalbare oplossing. Ook ligt de TNK van individuele oplossingen in Nispen lager dan die van een collectieve oplossing.

We concluderen daarom dat een warmtenet in woonkern Nispen niet haalbaar is.

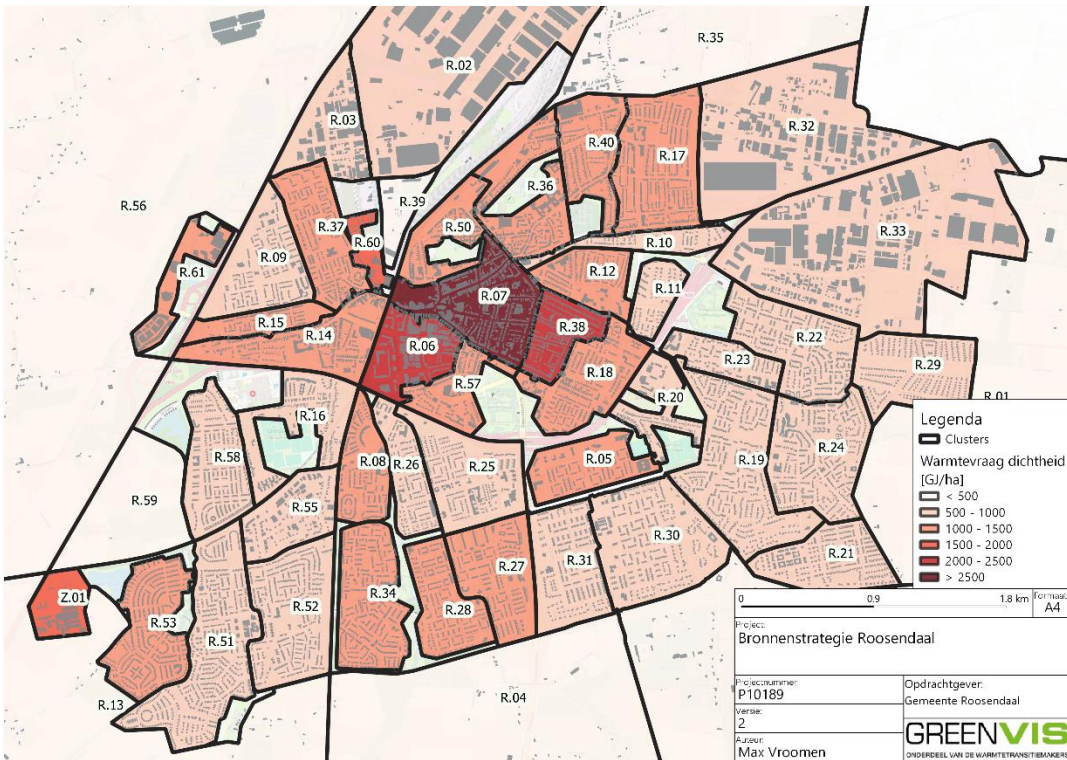
6.4 Overige woonkernen

De overige woonkernen in de gemeente Roosendaal zijn qua omvang kleiner dan Wouw en Nispen, waarvoor we hierboven al concluderen dat een warmtenet niet voor de hand zal liggen. Het ligt daarom niet voor de hand dat een warmtenet wél haalbaar zou zijn in de kleinere woonkernen in de gemeente Roosendaal.

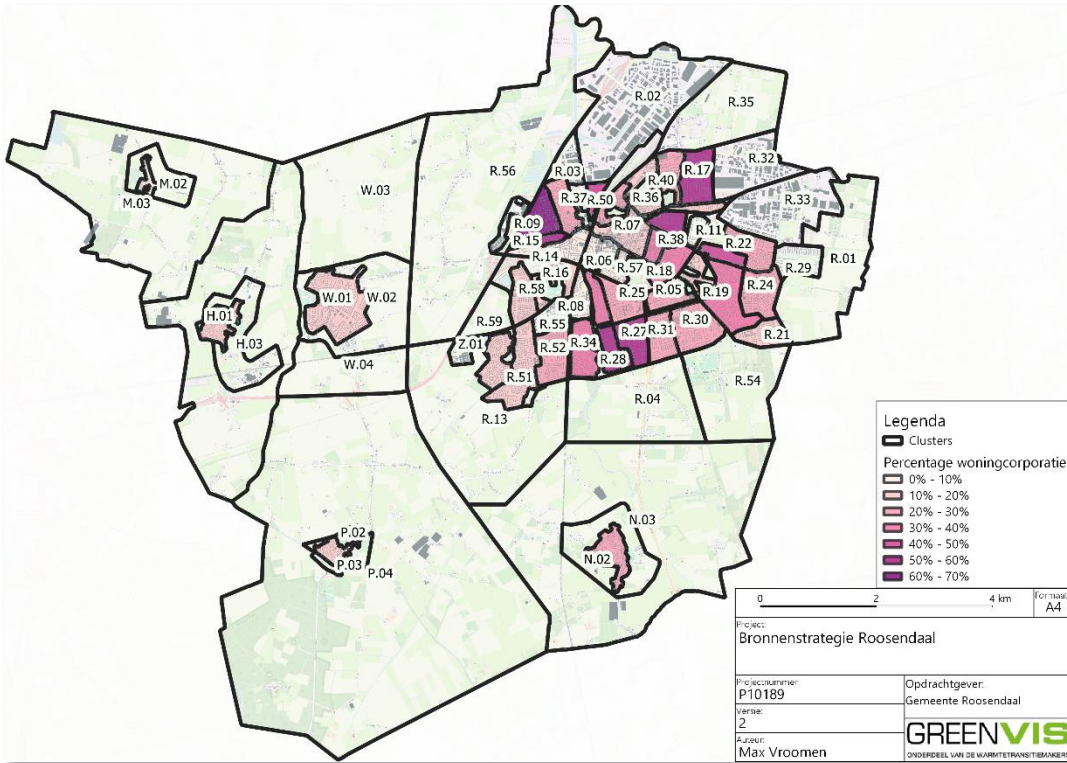
Bijlage A. Verzamelde inzichten warmtevraag in Roosendaal



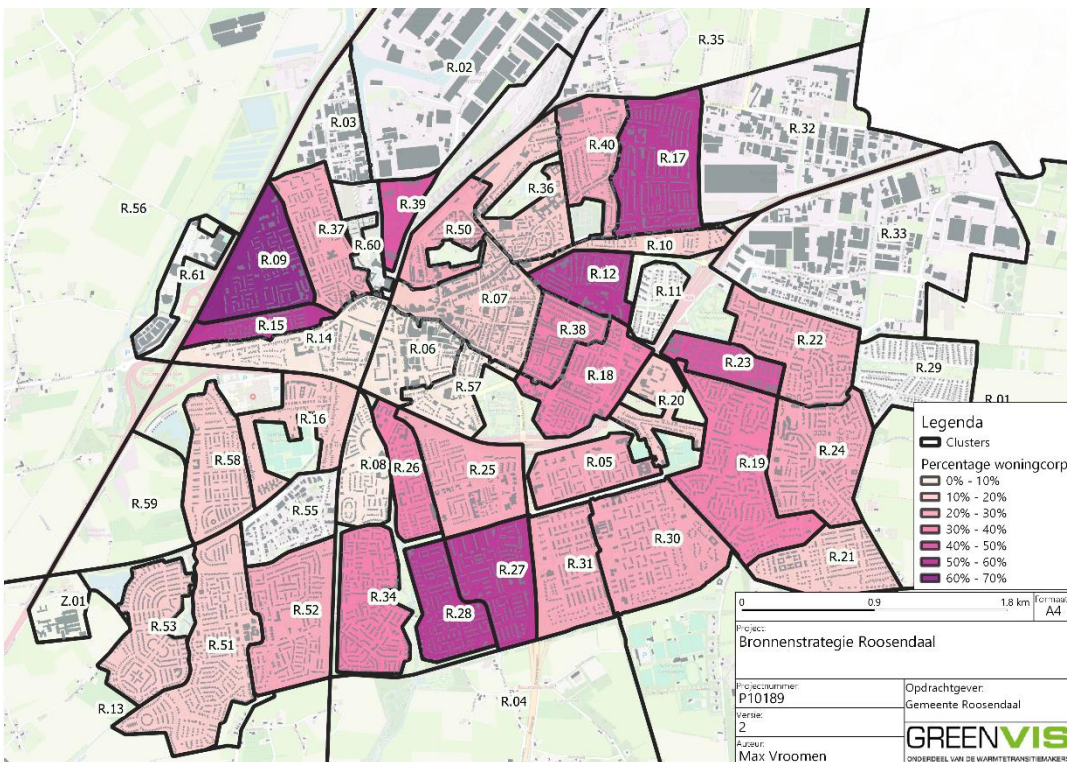
Figuur 15 Overzichtskaart met de warmtevraagdichtheid per vraagcluster voor de gehele gemeente Roosendaal. Een hogere warmtevraagdichtheid is een indicator voor de haalbaarheid van een warmtenet. Een warmtenet is vooral interessant in de stad Roosendaal. Ook de woonkern Wouwe heeft qua warmtevraagdichtheid een interessante potentie.



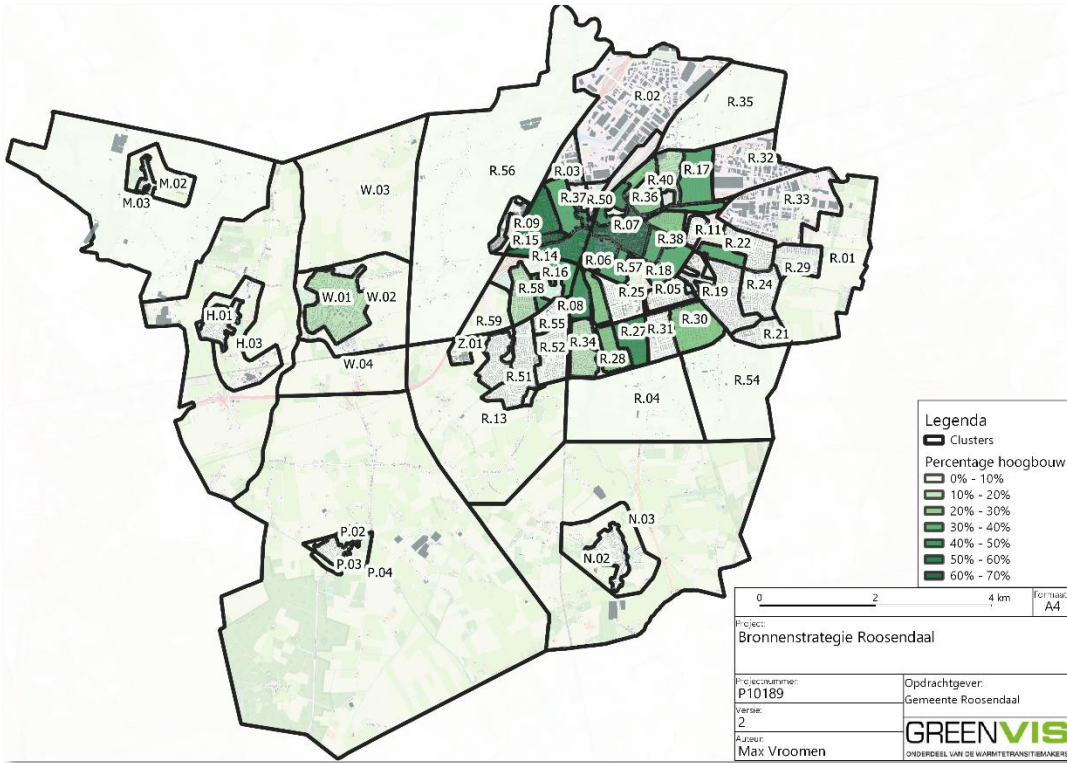
Figuur 16 Overzichtskaart met de warmtevraagdichtheid per vraagcluster in de stad Roosendaal. Een hogere warmtevraagdichtheid is een indicator voor de haalbaarheid van een warmtenet. Duidelijk zichtbaar is dat in stad Roosendaal het centrum de hoogste warmtevraagdichtheid heeft.



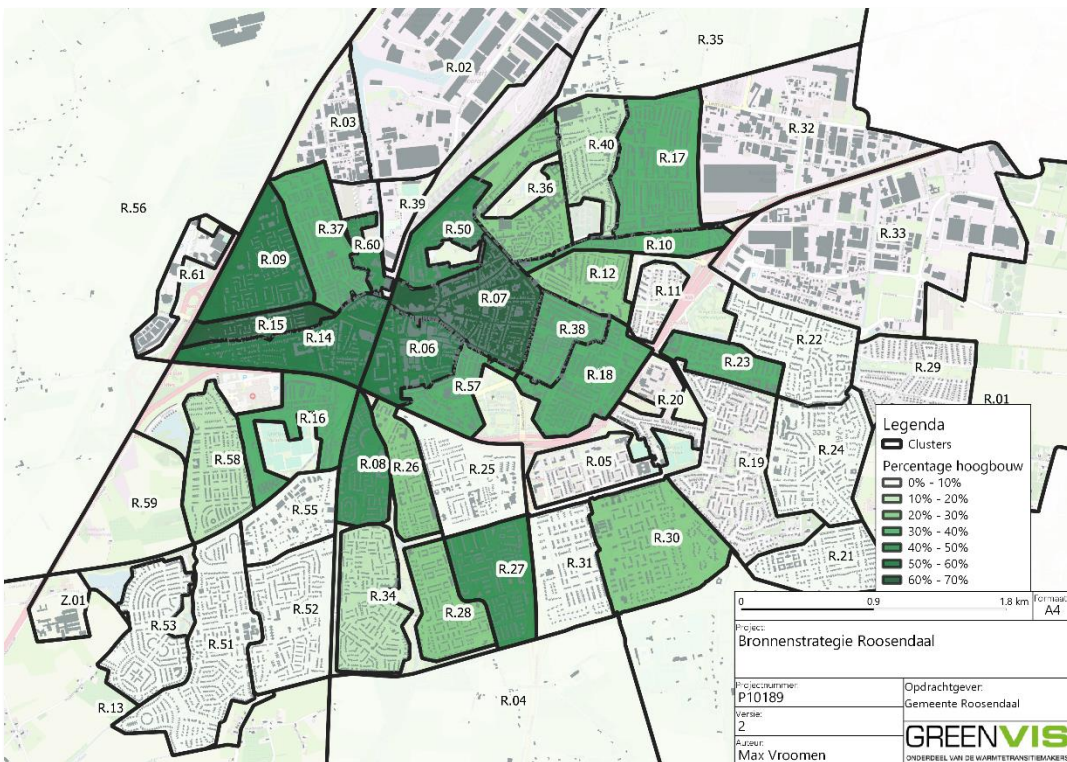
Figuur 17 Overzichtskaart met het aandeel corporatiebezit per vraagcluster voor de gehele gemeente Roosendaal. Een hoger aandeel corporatiebezit is interessant voor de ontwikkeling van een warmtenet, omdat een warmtebedrijf en een corporatie voor een groot aantal gebouwen afspraken kunnen maken. Te zien is dat het meeste corporatiebezit in stad Roosendaal ligt.



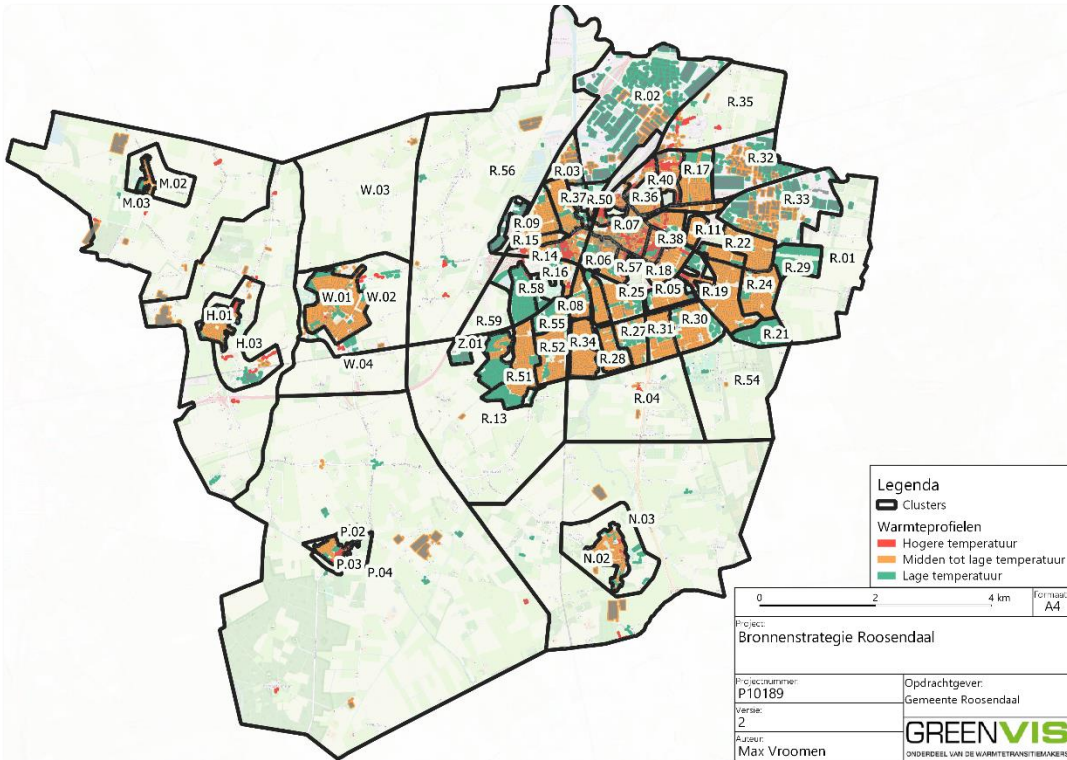
Figuur 18 Overzichtskaart met het aandeel corporatiebezit per vraagcluster in de stad Roosendaal. Met name de vraagclusters in de wijken Westrand, Kalsdonk en Kroeven hebben een relatief groot aandeel corporatiewoningen.



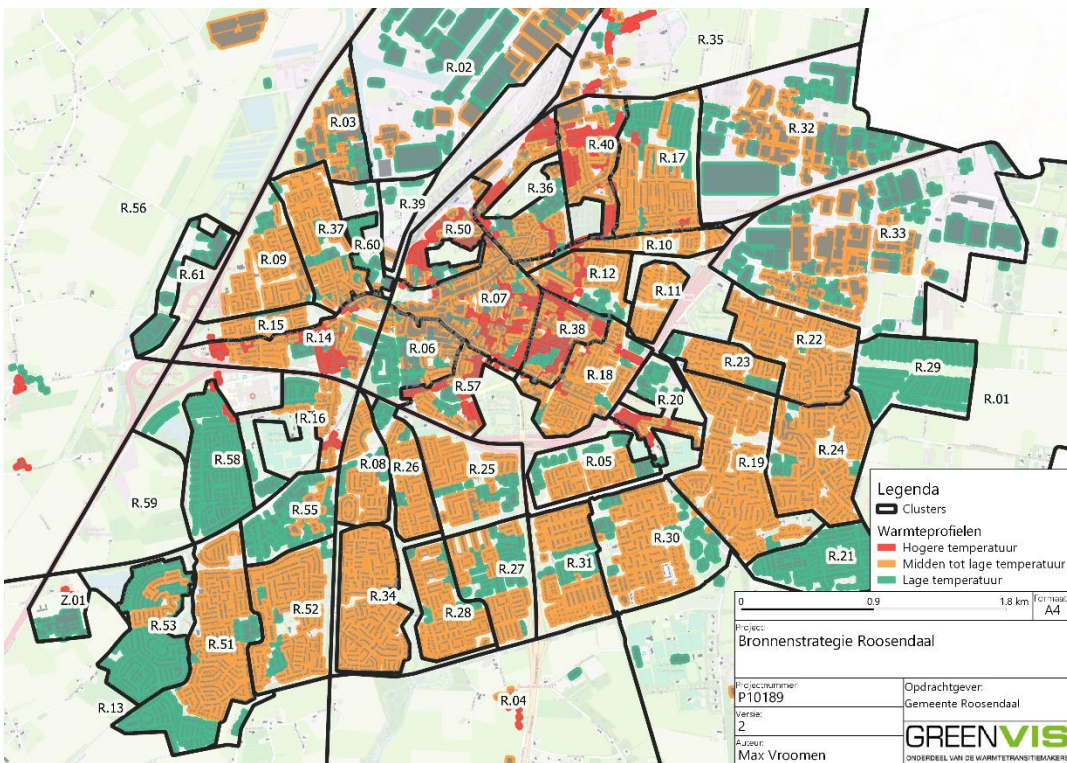
Figuur 19 Overzichtskaart met het percentage hoogbouw per vraagcluster voor de gehele gemeente Roosendaal. Er zijn minder warmteleidingen nodig om complexen met hoogbouw aan te sluiten op een warmtenet. Dit maakt een warmtenet interessanter voor clusters met een groot aandeel hoogbouw. In het buitengebied en kleinere woonkernen is het aandeel hoogbouw zeer laag.



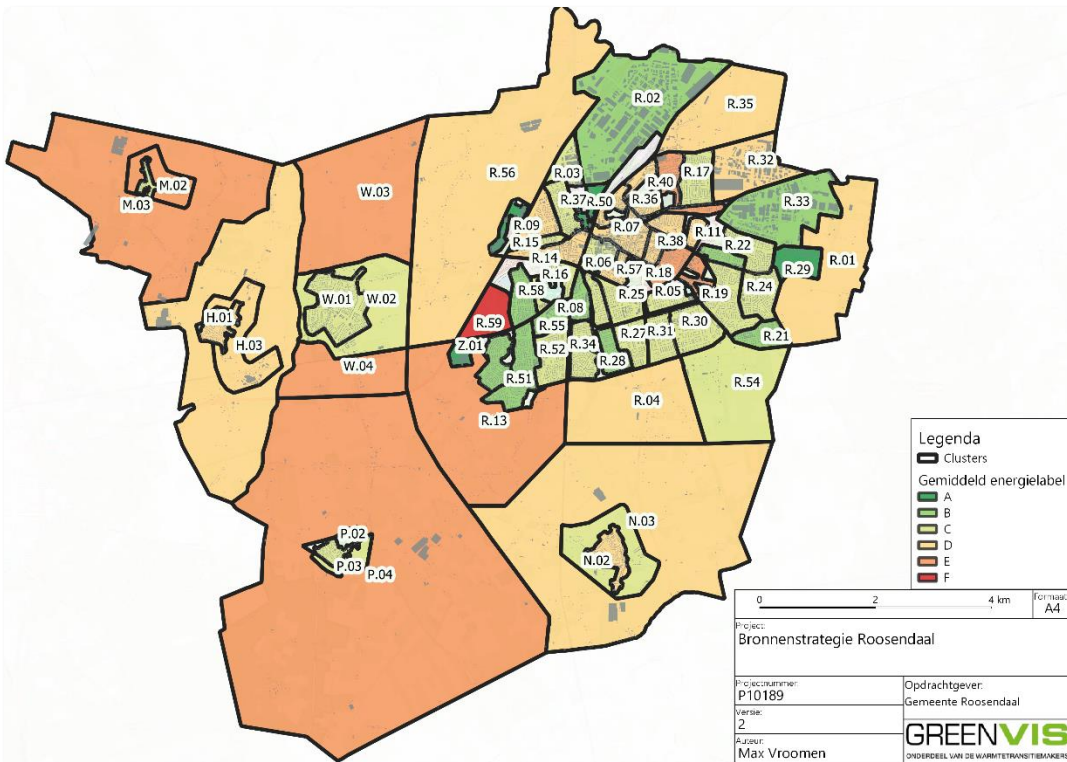
Figuur 20 Overzichtskaart met het percentage hoogbouw per vraagcluster in de stad Roosendaal. Met name het centrum en de wijk Westrand heeft een relatief groot aandeel hoogbouw.



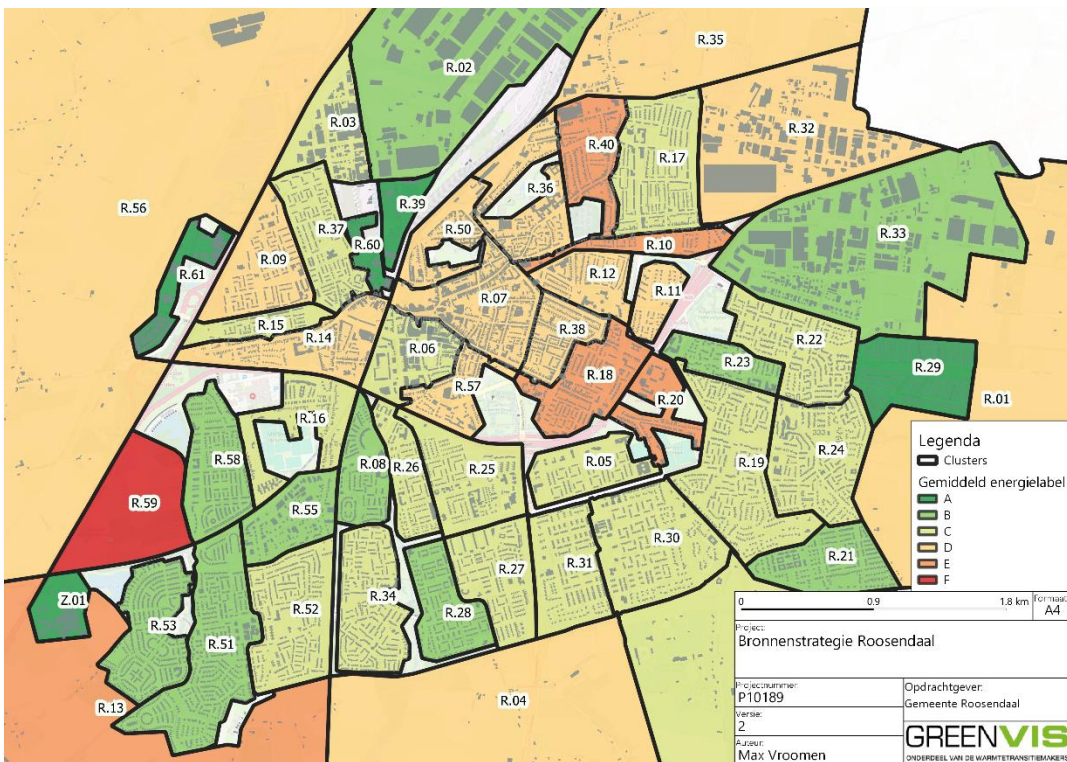
Figuur 21 Overzichtskaart met de 'warmteprofielen' voor gebouwen in de gehele gemeente Roosendaal. Een 'warmteprofiel' is een indicatie van de verwachte temperatuur die nodig is om een gebouw comfortabel te kunnen verwarmen. Goed geïsoleerde panden kunnen comfortabel worden verwarmd met lagere temperatuur (<50°C) verwarming. In oudere panden en moeilijk te isoleren panden verwachten we juist dat een hogere temperatuur (>80°C) nodig zal blijven. Voor panden met het label 'midden tot lage temperatuur' verwachten we dat er met 50-70°C comfortabel kan worden verwarmd. Met aanvullende isolatiemaatregelen kunnen deze panden ook geschikt worden gemaakt voor lage temperatuur.



Figuur 22 Overzichtskaart met de warmteprofielen in de stad Roosendaal. Hoge temperatuur is met name in het centrum nodig.



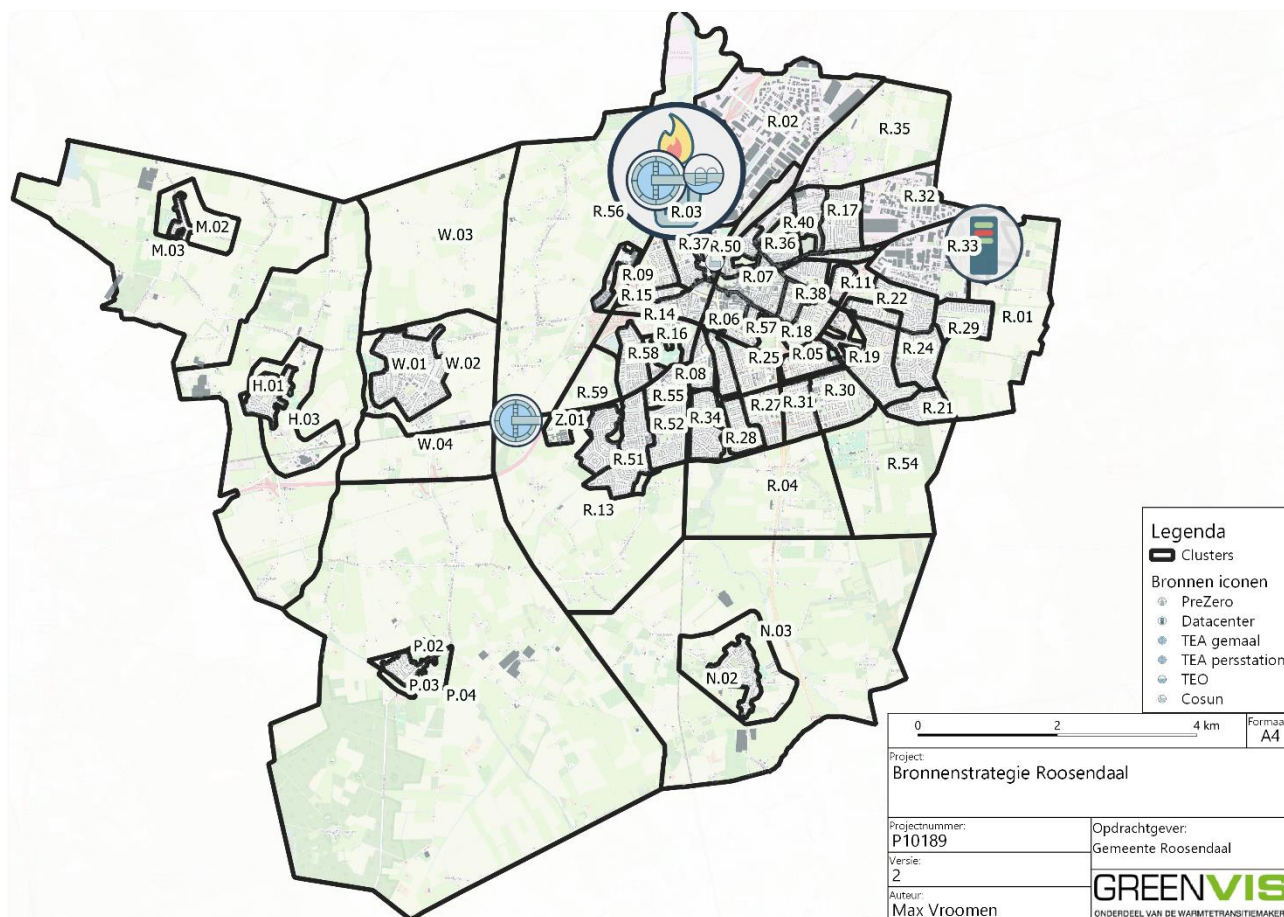
Figuur 23 Overzichtskaart met het gemiddelde energielabel per vraagcluster voor de gehele gemeente Roosendaal. In de buitengebieden is gemiddeld het energielabel lager. Om de energierekening betaalbaar te houden, moet er bij installatie van een warmtepomp ook worden geïsoleerd naar een energielabel A/B. Dat is een aanzienlijke extra investering naast de warmtepomp.



Figuur 24 Overzichtskaart met het gemiddelde energielabel van vraagclusters in stad Roosendaal. Met name in de nieuwere wijken is het energielabel relatief beter. Het cluster R.59 heeft een erg laag energielabel, dit is omdat er in dit cluster slechts één pand ligt met een laag energielabel.

Bijlage B. Verzamelde inzichten warmtebronnen in Roosendaal

Tijdens de analyse van de gemeente Roosendaal zijn de beschikbare duurzame warmtebronnen in kaart gebracht. Deze bijlage beschrijft de eigenschappen per warmtebron zoals opgenomen in Figuur 25.



Figuur 25 Overzichtkaart met de locaties van de verschillende duurzame warmtebronnen in de gemeente Roosendaal.

Prezero

Ten noordwesten van stad Roosendaal ligt de afvalverbrander van Prezero. De warmte die vrijkomt bij verbranding van het afval wordt ingezet voor de productie van elektriciteit. Hiervoor heeft Prezero een aansluiting op het elektriciteitsnet van Tennet.

Naast de productie van elektriciteit wordt er ook warmte beschikbaar gesteld aan externe partijen, waaronder het lokale stadswarmtenet in Stadsoevers en een lokale tuinder. Een waarschijnlijke optie voor de toekomst is het uitkoppelen van warmte t.b.v. de tuinders in Steenberg. In dat geval blijft er maar een beperkte hoeveelheid aan warmte beschikbaar voor een warmtenet in Roosendaal.

Tabel 11 Inzichten bij warmtebron Prezero

Bron	Prezero
Beschikbare energie per jaar	432.000 GJ
Beschikbaar vermogen	15 MW _{th} (beperkt) – 60 MW _{th} (uitgebreid)
Continuïteit	Continu, maar met geplande stops voor onderhoud
Temperatuur	Vanaf 2026 midden temperatuur, direct inzetbaar voor een warmtenet zonder opwaardering
Inzetbaar vanaf	Direct met huidige aansluiting, in 2026 met geplande stop of elke 3 jaar daarna
Indicatie kosten	€ 1 mln (beperkt)- € 5 mln (uitgebreid)

Bron	Prezero
Overige opmerkingen	Indien warmte uitkoppeling naar de tuinder in Steenberg en wordt gerealiseerd, dan wordt de uitkoppel installatie bij Prezero aangepast naar midden temperatuur. De turbines die worden ingezet voor de productie van elektriciteit zijn enigszins flexibel regelbaar. In het uiterste geval kan ook de productie van elektriciteit worden onderbroken om maximaal warmte te produceren. De verloren inkomsten uit de elektriciteitsproductie dienen dan wel te worden gecompenseerd door de verkoopprijs van warmte.

Thermische Energie uit Oppervlaktewater van de Molenbeek (TEO)

De Molenbeek loopt langs Nisp en heeft de potentie om de helft van het dorp te voorzien van warmte. Het Nispens Energie Collectief is in gesprek met het waterschap om te onderzoeken of het mogelijk is deze bron te benutten voor een warmtenet.

Tabel 12 Inzichten bij warmtebron TEO (Molenbeek)

Bron	TEO (Molenbeek)
Beschikbare energie per jaar	11.750 GJ
Beschikbaar vermogen	750 kW _{th}
Continuïteit	Seizoensbalans, met name beschikbaar in zomer. Opslag (WKO) nodig voor benutting in winter
Temperatuur	15 – 20 °C
Inzetbaar vanaf	Onbekend
Indicatie kosten	€ 180.000
Overige opmerkingen	Vergunningstechnisch is het nog niet duidelijk of het geschetste systeem mogelijk is. Bij het benutten van aquathermie gelden er strenge regels wat betreft de koude lozing om negatieve ecologische effecten te minimaliseren. Het Nispens Energie Collectief heeft het idee om een warmtewisselaar te benutten en zo geen koude te 'lozen'.

Cosun

In de wijk Stadsoevers ligt de Cosun Beet fabriek. Uit verschillende industriële processen blijft restwarmte over. De potentie is niet verwaarloosbaar, maar vanwege de lage temperatuur van de restwarmte en de geringe hoeveelheid is het niet voldoende om een mogelijk warmtenet in Roosendaal te voeden.

Cosun Beet heeft wel aangegeven open te staan tegenover het benutten van hun restwarmte.

Tabel 13 Inzichten bij warmtebron Cosun

Bron	Cosun Beet
Beschikbare energie per jaar	7700 GJ
Beschikbaar vermogen	780 kW _{th}
Continuïteit	Algemeen alleen restwarmte-aanbod gedurende weekdays
Temperatuur	Gewogen gemiddelde temperatuur van 41°C
Inzetbaar vanaf	Onbekend
Indicatie kosten	Onbekend, niet begroot
Overige opmerkingen	Doordat er niet één, maar meerdere restwarmte stromen zijn, zal het uitkoppelen waarschijnlijk relatief duur zijn. Tevens is de temperatuur niet voldoende hoog om direct benut te kunnen worden, een warmtepomp is nodig om de temperatuur te verhogen zodat het kan worden geleverd aan een MT-warmtenet.

Colt Datacenter

In het oosten van Roosendaal in het industrieterrein staat het datacenter van Colt. Datacenters hebben een enorme koelvraag en daarbij resulterende restwarmte stroom. Colt heeft echter aangegeven zich niet te willen committeren aan het leveren van warmte over een lange tijd. Ook is de beschikbare temperatuur aan de lage kant, waardoor een warmtepomp nodig is om in te voeden op een MT-warmtenet.

Verder moet er een aanzienlijke afstand worden overbrugd tussen deze bron en clusters met interessante eigenschappen voor een warmtenet. Vanwege deze redenen is deze bron niet meegenomen in het onderzoek.

Tabel 14 Inzichten bij warmtebron Colt Datacenter

Bron	Colt Datacenter
Beschikbare energie per jaar ⁴	630.000 GJ
Beschikbaar vermogen ⁷	25 MW _{th}
Continuïteit	Continu
Temperatuur	30 °C
Inzetbaar vanaf	Niet inzetbaar, eigenaar wil zich niet committeren
Indicatie kosten	Onbekend
Overige opmerkingen	Het datacenter zal mogelijk verhuizen en daarom niet meer beschikbaar zijn als restwarmte bron.

Thermische Energie uit Afvalwater (TEA)

In het noordwesten van Roosendaal (naast PreZero) is een persstation. Grofweg parallel aan de snelweg A17 loopt het tracé van de persleiding met afvalwater. Beide kunnen benut worden om thermische energie aan te onttrekken. TEA is een interessante bron, omdat het jaarrond voor een constante, relatief stabiele temperatuur zorgt. Het betreft wel een lagere temperatuur bron, een warmtepomp zal in veel gevallen nodig zijn om een bruikbare temperatuur te verkrijgen.

Tabel 15 Inzichten bij warmtebron TEA

Bron	TEA
Beschikbare energie per jaar ⁵	163.000 GJ
Beschikbaar vermogen ⁸	6,9 MW _{th}
Continuïteit	Continu
Temperatuur	15 °C
Inzetbaar vanaf	Onbekend
Indicatie kosten	Onbekend
Overige opmerkingen	Er is al gekeken naar een mogelijke uitkoppeling van het gemaal ten hoogte van de locatie van het nieuwe ziekenhuis. Dit zou een geschikte bron kunnen zijn voor een utiliteitsgebouw van dusdanige omvang.

Sensus Agro

Sensus Agro is een fabriek die cichoreiverwerkt, gelegen in Borchwerf-Noord. In gesprekken met Sensus Agro is bekend geworden dat het geen geschikte bron is voor een warmtenet. De bedrijfsprocessen zijn erg seizoensgebonden en er zijn ambities en verplichting om zelf te verduurzamen, waardoor de restwarmte potentie in de toekomst zal verdwijnen.

KWS Infra

⁴ Op basis van de WarmteAtlas

⁵ Op basis van de WarmingUP aquathermie viewer

KWS Infra is een asfaltcentrale gelegen in Borchwerf-Noord. In gesprekken met KWS Infra is bekend geworden dat het geen geschikte bron is voor een warmtenet, omdat de bedrijfsprocessen sporadisch plaatsvinden en de potentie slechts beperkt is.

Bijlage C. Toelichting op gebruikte tools

In deze bijlage geven we een korte toelichting bij verschillende tools en modellen zoals ingezet.

QGIS-overzichtskaarten

De overzichtskaarten zijn gemaakt in een Grafisch Informatie Systeem (GIS) genaamd QGIS. In het programma kan de kaart van Roosendaal ingeladen worden, waarover datasets van de gebouwde omgeving, infrastructuur en bronnen geprojecteerd kan worden. Deze datasets bevatten onder andere gegevens van de bouwjaren, labels, oppervlaktes en woningtypes van de woningen in de gemeente. Op basis van deze gegevens kan gemodelleerd worden wat bijvoorbeeld de huidige en toekomstige warmtevraag zal zijn. Al deze data kan verzameld worden op clusterniveau en als input dienen voor het afwegingskader en de Warmtetoel.

Afwegingskader

Vanuit QGIS is een data-export gemaakt, zodat de relevante informatie per cluster beschikbaar komt als data. In Excel is vervolgens een afwegingskader uitgewerkt welke gebruik maakt van deze export-data. Op die manier is een onderling vergelijk van de verschillende clusters mogelijk, waarbij elke rekenstap duidelijk is te herleiden.

De cluster eigenschappen zijn verdeeld in 'absolute' en 'relatieve' eigenschappen:

- Voorbeelden van absolute eigenschappen zijn de omvang (hectare) of het aantal gebouwen in het cluster.
- Voorbeelden van relatieve eigenschappen zijn het percentage corporatiebezit of de gemiddelde warmtevraagdichtheid per hectare oppervlak.

De relatieve eigenschappen zijn opgenomen in een afwegingskader. Vervolgens zijn scores toegekend aan bepaalde eigenschappen, waarvan bekend dat deze positief zijn voor de haalbaarheid van een warmtenet. Met weegfactoren kan vervolgens ook nog extra worden gekozen welke eigenschappen als extra belangrijk worden gezien.

Afwegingskader & Clusterkenmerken Bronnenstrategie

Projectnummer: GV-P10189
Projectlead: Christiaan van Soest
Project engineer: Max Vroomen
Datum: December 2023
Opdrachtgever: Gemeente Roosendaal

Handleiding bij celkleuren:

Manuele invoer -->	Zelf aanvullen
Manuele invoer -->	Data van tabblad "Importdata"
Berekening -->	Niet aankomen
Output -->	Resultaat, alleen sorteren

Toekomstig					
Warmtevraagdichtheid		Corporatiebezit		Aandeel hoogbouw	
tot [GJ/ha]	[Score]	tot [%]	[Score]	tot [%]	[Score]
-	-5,0	-	-	-	-
500	-5,0	20%	1,0	15%	1,0
1.000	1,0	30%	1,5	30%	1,5
1.500	4,0	40%	2,5	45%	2,0
2.000	4,5	50%	3,5	60%	3,0
10.000	5,0	100%	5,0	100%	5,0

Weegfactor		Weegfactor		Weegfactor	
Warmtevraagdichtheid	100%	Corporatiebezit	100%	Aandeel hoogbouw	100%

Default	Ranking 1	Ranking 2	Buurtnaam	Label	Warmtevraagdichtheid	Corporatiebezit	Aandeel hoogbouw
volgo	[#] geer	[#] met	[naam]	[#]	tot [GJ/ha]	tot [%]	tot [%]
46	1	1	Herreweg	R.15	1.054	53%	61%
33	2	2	Kalsdonk	R.17	1.150	60%	35%
55	4	4	Kroeven-Zuidoost	R.27	1.047	58%	44%
37	4	4	Centrum-Oud	R.07	2.508	17%	60%
29	6	6	Kroeven-Zuidwest	R.28	1.026	57%	28%
60	6	6	Fatima-villapark West	R.12	1.198	52%	22%
10	8	8	Ettingen	R.09	910	61%	53%
36	8	8	Centrum-Nieuw	R.06	2.022	8%	57%
27	9	9	Stationsbuurt	R.50	1.414	22%	49%
8	11	11	Minnebeek-Watermolen	R.34	1.157	38%	14%
30	11	11	Keijenburg	R.18	1.099	33%	36%
18	11	11	Scherpdeel	R.37	1.140	26%	38%
25	14	14	Sint Josephbuurt	R.38	2.070	34%	32%
22	14	14	Spoorstraat-Van Coothlaan	R.40	1.401	27%	18%
12	16	16	Kortendijk C Zuid	R.23	991	43%	35%

Figuur 26 Schermafbeelding van een tussenversie van het afwegingskader zoals opgesteld voor de gemeente Roosendaal. De verschillende clusters inclusief de labels zoals gebruikt in de overzichtskaarten staan onder elkaar. Zichtbaar zijn de relatieve cluster eigenschappen 'warmtevraagdichtheid (GJ/ha)', 'corporatiebezit (%)' en 'aandeel hoogbouw (%)'. De lichtblauwe kolommen geeft de uiteindelijke ranking weer van de verschillende clusters.

Het resultaat van het afwegingskader is dat er op basis van de clustereigenschappen een 'score' ontstaat, inclusief een ranking van de clusters. Een hogere score geeft daarbij aan dat het cluster eigenschappen heeft die interessant zijn voor een warmtenet. Een hoge totaalscore in het afwegingskader betekent dus niet dat er in dat cluster een warmtenet komt!

Het afwegingskader geeft uitsluitend aan welke clusters de meest positieve eigenschappen hebben voor een warmtenet. Na het in kaart brengen van de verschillende warmtebronnen, moet alsnog worden gekozen welke clusters het meest voor de hand liggen om een warmtenet serieus te overwegen. De afstand tussen een bron en het afzetgebied is hierbij een belangrijke overweging.

Als volgende stap kan aan de hand van de 'absolute eigenschappen' een warmteconcept worden uitgewerkt. Hierin wordt rekening gehouden met zowel de bron als de afnemers van een warmtenet. Dit warmteconcept is vervolgens doorgerekend in de Warmtetoel, daarover hieronder meer.

Warmtetoel

De Warmtetoel is een zelf-ontwikkelde tool die snel verschillende scenario's kan doorrekenen voor meerdere clusters. De tool gebruikt lokale data van gebouwen, infrastructuur en bronnen als input. In de tool worden deze gegevens gebruikt om de kosten te berekenen voor allerlei verschillende actoren. Hierbij wordt bij warmtenetten tevens een businesscase berekend met een bepaalde sluitpost. De tool berekent de kosten, van (her-)investeringskosten, naar energiekosten en onderhoudskosten, over een looptijd van 30 jaar voor alle scenario's door en geeft zo een totaalplaatje dat vergelijkbaar is over alle scenario's. Naast de kosten, berekend de tool ook de CO₂-reductie, bijkomende elektravraag en bijkomend elektrisch vermogen, zowel centraal als decentraal.

Bijlage D. Toelichting bij de TNK en TCO

In deze rapportage zijn de kosten van verschillende oplossingsrichtingen om aardgasvrij te worden onder meer uitgedrukt in de 'Totale Nationale Kosten' (TNK) en 'Total Cost of Ownership' (TCO). Deze bijlage voorziet in een aanvullende toelichting bij deze termen, zodat duidelijk is wat we hierin hebben meegenomen (en wat niet). Zie voor een beknopte omschrijving ook de begrippenlijst in Bijlage G.

TNK

De nationale kosten (TNK) zijn de totale kosten van alle maatregelen die nodig zijn om een scenario uit te voeren. Dat is:

- Ongeacht wie die kosten betaalt,
- Inclusief de baten van energiebesparing,
- Exclusief kasstromen tussen partijen, zoals belastingen, heffingen en subsidies.

Specifieke voorbeelden van kosten die worden meegenomen in de TNK zijn:

- Het ontwikkelen, onderhouden en exploiteren van een collectieve bron, warmtepomp en piekvoorziening,
- Het aanleggen en onderhouden van een warmtenet,
- Warmtenet hulpsystemen, zoals; opslag, warmteoverdrachtstations en andere kleinere posten,
- Afleversets,
- Overhead en de post onvoorzien bij het ontwikkelen van een warmtenet,
- Het aanschaffen en onderhouden van een warmtepomp, booster of naverwarmer,
- Het uitvoeren van isolatiemaatregelen,
- Lage temperatuur afgiftesystemen,
- Alles wat nodig is om de nieuwe warmtevoorziening in te passen in de woning, waaronder; het waterzijdig inregelen, het maken van een muurdoorvoer, het verwijderen van de cv-ketel of het aanpassen van het inpandig leidingwerk,
- Het verzwaren van het elektranet,
- Het in stand houden, onderhouden en uiteindelijk verwijderen van het gasnet,
- De energiekosten die gemaakt worden om warmte op te wekken.

In Figuur 27 hebben we een **groen kader** gezet om aan te geven dat de TNK het totaal betreft van alle partijen, inclusief voorbeelden van inkomsten of uitgaven per partij. Bij 'inkomsten' hebben we een '+' gebruikt en bij een 'uitgave' hebben we een '-' gebruikt. Een voorbeeld:

- De overheid krijgt inkomsten uit belastingen, terwijl diezelfde belastingen uitgaven zijn voor producenten en afnemers. Voor de TNK worden alle inkomsten en uitgaven uit belastingen voor alle partijen bij elkaar opgeteld. De inkomsten en uitgaven uit belastingen komen bij elkaar opgeteld uit op nul (0). Belastingen hebben daarom geen impact op de hoogte van de TNK.

Uiteindelijk kunnen met de TNK van verschillende scenario's onderling worden vergeleken. Ondanks dat men nu vooral warmte maakt uit aardgas, hebben we dit niet als referentie gebruikt. Een vergelijk met aardgas niet namelijk niet bijzonder relevant, aangezien er is besloten dat we met de warmtetransitie hoe dan ook aardgasvrij willen worden. In deze rapportage vergelijken we daarom de TNK van verschillende routes om aardasvrij te worden, namelijk een collectieve versus individuele optie.

TCO

De Total Cost of Ownership (TCO) zijn de totale kosten vanuit het perspectief van één partij. Voor eindgebruikers is het logisch om een TCO uit te werken, terwijl bedrijven veelal werken met een businesscase. In deze rapportage kijken we daarom naar de TCO vanuit het perspectief van de eindgebruiker. In de TCO worden meegenomen:

- Subsidies
- Verbruikerskosten
- Belastingen
- Investeringskosten

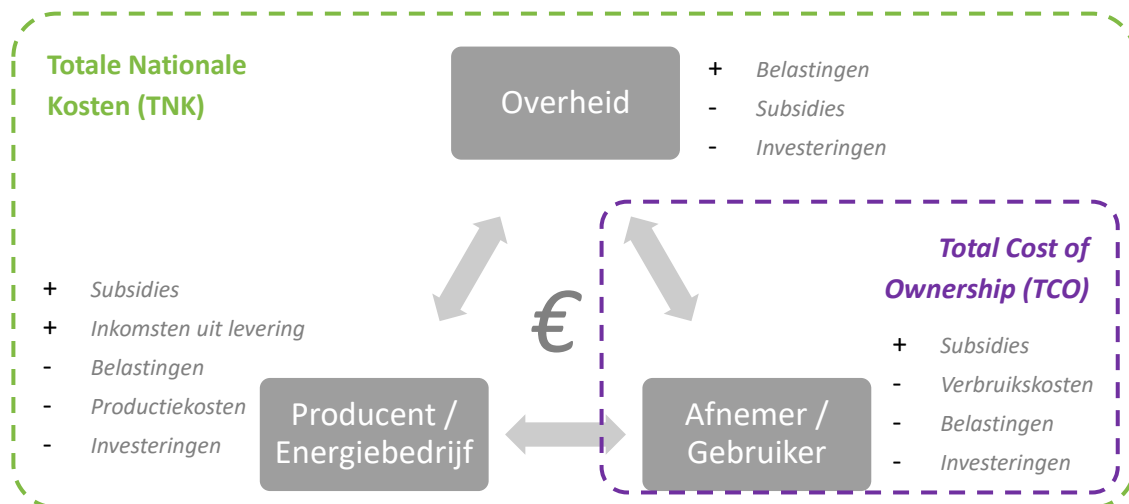
In Figuur 27 hebben we een **paars kader** gezet om aan te geven hoe we in deze rapportage de TCO vanuit de eindgebruiker hebben afgebakend. Bij 'inkomsten' hebben we een '+' gebruikt en bij een 'uitgave' hebben we een '-' gebruikt. Een voorbeeld:

- Als de eindgebruiker een subsidie ontvangt, dan zijn dit inkomsten voor de eindgebruiker. Anderzijds zijn uitgaven voor de eindgebruiker de energierekening (te betalen aan het energiebedrijf), belastingen (te betalen aan de overheid) en investeringen in de overstap naar een aardgasvrije oplossing (zoals isolatiemaatregelen en gebouwaanpassingen).

Net als met de TNK kan ook met de TCO een vergelijk worden gemaakt met een aardgas voorziening. En ook hier hebben we ervoor gekozen om dit niet mee te nemen, omdat besloten is dat we uiteindelijk de overstap naar aardgasvrij willen maken. Een vergelijk met een oplossing waar we sowieso van af willen stappen heeft geen toegevoegde waarde. We vergelijken dus ook hier alleen de verschillende aardgasvrije opties.

Twee opmerkingen:

- Lage verbruikerskosten zijn gunstig zijn voor de eindgebruiker, het wijst immers op een lage energierekening. Tegelijk is het goed om op te merken dat wat de eindgebruiker betaald voor energie de belangrijkste inkomsten zijn in de businesscase van een energiebedrijf. Wanneer er geen haalbare businesscase is voor het energiebedrijf, dan zal deze geen energie willen leveren aan de eindgebruiker. En zonder energiebedrijf is een scenario onhaalbaar.
- Oplossingen met hoge investeringskosten zijn moeilijk haalbaar voor afnemers met minder kapitaal. Het is bijvoorbeeld duur (isolatiemaatregelen, gebouwaanpassingen) om een gebouw met een laag energielabel geschikt te maken voor een warmtepomp. Bij keuze voor een oplossing met hoge investeringskosten is er een risico dat een deel van de afnemers niet kan aanhaken. Op de lange termijn zijn diezelfde afnemers netto duurder uit, omdat de verbruikerskosten relatief hoog blijven.



Figuur 27 Schematische weergave van het speelveld en kasstromen tussen overheid, producent en afnemer. De TNK (groen kader) kijkt naar het totaal over alle partijen, terwijl de TCO (paars kader) naar de kosten kijkt vanuit het perspectief van één partij (de eindgebruiker). Per partij hebben we met '+' en '-' aangegeven of een kasstroom wordt gezien als inkomsten of uitgave. De TNK kijkt naar kasstromen over alle partijen, daardoor vallen kasstromen zoals subsidies en belastingen weg.

In deze rapportage hebben we alle resultaten zoals berekend voor de TNK en TCO teruggerekend naar de gemiddelde kosten per woning *per jaar*. Dit hebben we vooral gedaan omdat de totale kosten over een periode van 30 jaar als erg hoog kunnen overkomen, dat kan de besluitvorming in de weg zitten.

Bijlage E. Aanvullingen van stakeholders op de bronnenstrategie

Deze bijlage voorziet in een lijst van op- en aanmerkingen van de verschillende stakeholders. Deze input is onder meer gedeeld tijdens de workshop of anders in afzonderlijke contactmomenten.

Tabel 16 Afzonderlijke input zoals door stakeholders meegegeven voor deze bronnenstrategie.

Naam	Opmerking
Prezero (Warmtebron)	<ul style="list-style-type: none"> - Op dit moment wordt lage temperatuur warmte geleverd aan het warmtenet van de DER in de wijk Stadsoevers. - Op termijn wordt restwarmtelevering op midden temperatuur mogelijk, omdat deze aanpassing sowieso nodig is voor het Osiris project. - Warmtelevering aan de lokale tuinder wordt wellicht afgebouwd, dat potentieel komt daarom extra beschikbaar voor een warmtenet. - Wanneer de elektriciteitsproductie (sterk) afneemt door warmtelevering aan een warmtenet, dan dienen de gedorven inkomsten te worden gedekt door de verkoopprijs van warmte.
Enexis (Netbeheerder)	<ul style="list-style-type: none"> - Enexis gaat in elke wijk in Roosendaal aan de slag om het elektriciteitsnet aan te passen. Daarbij voorziet Enexis een complete buurtaanpak, ofwel een complete herziening van de ondergrondse én bovengrondse infrastructuur van de netbeheerder. Op deze manier wil Enexis kosten en overlast voor omwonenden zoveel mogelijk beperken. - Enexis voorziet in een aantal gevallen dat huidige transformatorstations worden verzwaaard, op andere locaties komen er middenspanningsstations bij. Hierbij voorziet Enexis dat er ook locaties moeten worden gevonden en aangekocht. - Voor aansluiting van alle stations moeten verbindende tracés voor kabels worden aangepast of gezocht. - Ontwikkelingen in de komende jaren zullen in sterke mate impact hebben op de haalbaarheid van projecten in wijken & buurten. Het is daarom noodzakelijk dat Enexis tijdig wordt betrokken in de afstemming. Het toepassen en gebruik van de diverse warmtebronnen heeft direct invloed op de elektrische infrastructuur en de capaciteit ontwikkeling in de elektriciteitsnetten van Enexis.
Nispen Energie Collectief	<ul style="list-style-type: none"> - Er is lokale interesse om een combinatie van aquathermie, zonthermie en warmteopslag verder te onderzoeken, in combinatie met een lokaal warmtenet. Inzichten uit recente workshops van het NEC zijn beschikbaar gesteld aan het projectteam.
Regionale bronnenstrategie West-Brabant	<ul style="list-style-type: none"> - Bij een regionale warmte-uitwisseling wordt een hoge temperatuur transportleiding voorzien. De temperatuur van lokale warmtebronnen in Roosendaal sluiten hier minder goed op aan. Dat betekent dat lokale warmtebronnen beschikbaar zijn voor lokale warmtenetten.
Duurzaam Energiebedrijf Roosendaal (DER)	<ul style="list-style-type: none"> - Het publiek warmtebedrijf DER heeft een conceptplan gedeeld met een visie op een 5^e generatie warmtenet in Roosendaal. De visie bevat een lagere temperatuur ringleiding waar verschillende warmtebronnen en wijken op aansluiten. Op buurtniveau wordt centraal opgewaardeerd tot midden-temperatuur warmte, zodat er beperkte aanpassingen in de woningen nodig zijn.
Stichting Energietransitie Roosendaal (SteR)	<ul style="list-style-type: none"> - Vanuit de SteR is opgemerkt dat er het belangrijk is om vooral rekening te houden met de toekomstige warmtevraag in de verschillende wijken en buurten. Zeker in huurwoningen worden al grote stappen gezet qua isolatiemaatregelen.

Naam	Opmerking
	<ul style="list-style-type: none">- In particuliere koopwoningen laat de verduurzaming nog op zich wachten, dat blijft op dit moment beperkt tot kleinere initiatieven.- Opgemerkt wordt wel dat een warmtenet minder haalbaar wordt, als een aanzienlijk deel van de gebouwen al een individueel systeem zoals een warmtepomp heeft geïnstalleerd.
Woningcorporatie Alwel	<ul style="list-style-type: none">- In de St.Joseph wijk liggen plannen voor uitgebreide sloop/nieuwbouw van het corporatiebezit. Hierna zijn de panden aardgasvrij d.m.v. individuele oplossingen. Een warmtenet is voor deze panden dan geen interessante oplossing.- In Kalsdonk heeft Alwel plannen liggen voor grootschalige renovatie en isolatie.- In Kroeven-West zijn de drie gebouwen van complex 'De Wildenborch' gekoppeld met een WKO-systeem. Voor deze complexen is een aansluiting op een warmtenet niet logisch.- In Kroeven-Oost zijn 4 appartementencomplexen (ca. 90 appartementen) voorzien van een collectieve gas-absorptiewarmtepomp. Het aardgas verbruik is hoger dan verwacht. Eventuele aansluiting van deze complexen op een warmtenet is bespreekbaar. Andere eengezinswoningen in deze wijk zijn al vergaand verduurzaamd, maar maken wel nog gebruik van aardgas.- Alwel heeft elke 6 weken overleg met Enexis om af te stemmen over de wederzijdse planning, zodat deze tijdig op elkaar wordt afgestemd.

Bijlage F. Gevoeligheidsanalyse participatie & energiekosten

Participatiegraad

Een belangrijke factor voor de haalbaarheid van een warmtenet is het percentage aansluitingen van het totaal aan het warmtenet. Dit noemt men de participatiegraad. Voor de berekeningen in dit onderzoek is een uitgangspunt gekozen van een participatiegraad van 80%.

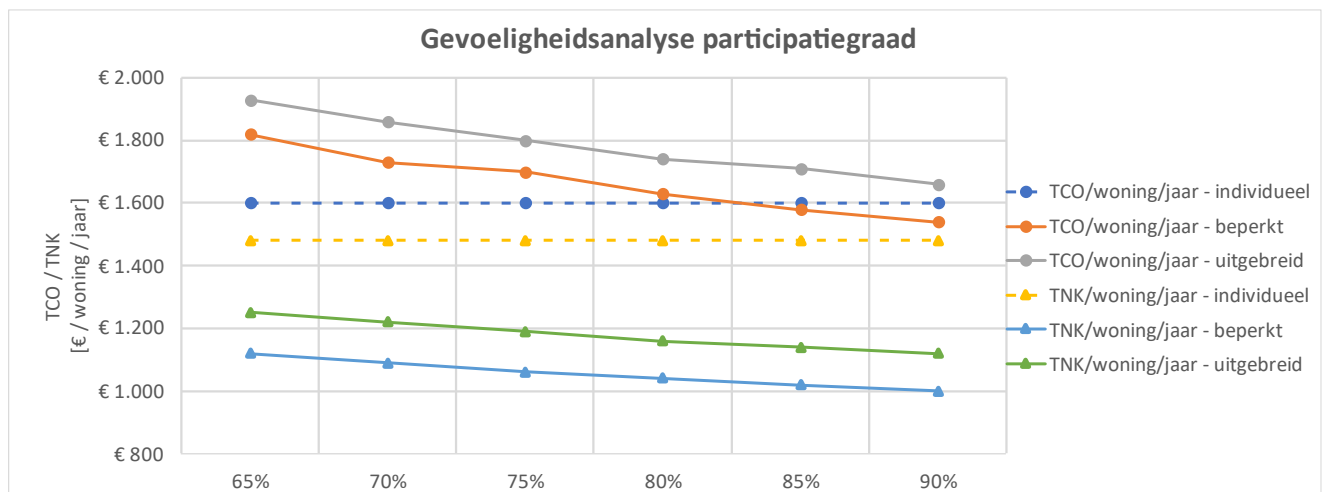
In deze bijlage tonen wij de gevoeligheid van de resultaten aan de hand van de participatiegraad. We tonen de resultaten voor de Roosendaal clusters beperkt en uitgebreid. We houden de resultaten voor de individuele warmtepomp ernaast om mee te vergelijken. De participatiegraad wordt gevarieerd met stappen van 5%.

Te zien is dat de TCO gevoeliger is voor veranderingen in de participatiegraad dan de TNK. De TCO verandert met € 30 - € 70 per variatie stap van de participatiegraad. Ook is de verandering in TCO groter bij de stappen in lagere participatiegraden. De TNK verandert met € 20 - € 30 per variatie stap.

Vanaf een participatiegraad van 85% is de TCO voor een warmtenet in het uitgebreide cluster lager dan voor een individuele warmtepomp. Dit benadrukt het nut (en de noodzaak) van een degelijk participatietraject en voldoende draagvlak onder inwoners.

Tabel 17 De gevoeligheid van de TCO en TNK a.d.h.v. variërende participatiegraad in het warmtenet

Gevoeligheidsanalyse participatiegraad	65%	70%	75%	80%	85%	90%
TCO/woning/jaar - individueel	€ 1.600					
TCO/woning/jaar - beperkt	€ 1.820	€ 1.730	€ 1.700	€ 1.630	€ 1.580	€ 1.540
TCO/woning/jaar - uitgebreid	€ 1.930	€ 1.860	€ 1.800	€ 1.740	€ 1.710	€ 1.660
TNK/woning/jaar - individueel	€ 1.480					
TNK/woning/jaar - beperkt	€ 1.120	€ 1.090	€ 1.060	€ 1.040	€ 1.020	€ 1.000
TNK/woning/jaar - uitgebreid	€ 1.250	€ 1.220	€ 1.190	€ 1.160	€ 1.140	€ 1.120



Figuur 28 Visualisatie van de getallen in Tabel 17. De total cost of ownership (TCO) tussen collectieve en individuele oplossingen komen bij elkaar in de buurt wanneer er een participatiegraad van >80% wordt gehaald. De nationale kosten (TNK) van de collectieve oplossingen liggen in alle gevallen al lager dan de kosten van individuele oplossingen.

Energietarieven

Gezien de ontwikkelingen op de energiemarkt van de afgelopen jaren is het belangrijk om scenario's te toetsen op robuustheid bij mogelijke verdere ontwikkelingen in de energietarieven. In deze bijlage tonen wij de gevoeligheid van de scenario's bij veranderingen in de energietarieven.

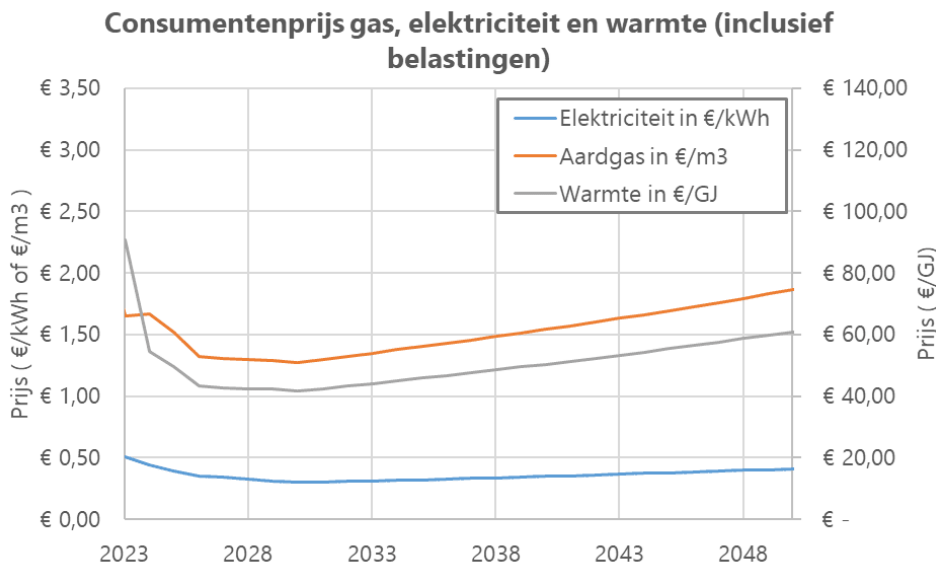
Huidige energietarieven

Als uitgangspunt daarvoor gebruiken wij een prognose (Figuur 29) die door ons is opgesteld over de ontwikkeling van de energietarieven in de toekomst. Deze prognose is uiteraard niet de waarheid, maar het is onze beste inschatting van hoe de energietarieven zich zullen ontwikkelen in de komende jaren. De gehanteerde gas- en elektriciteitstarieven zijn gebaseerd op een analyse van de huidige energiemarkt:

- Tot en met 2026 is gerekend met de gemiddelde handelsprijs op de energiemarkt van de afgelopen 3 maanden
- Daarna is deze prijs geëxtrapoleerd o.b.v. de voorspellingen uit de Klimaat- en Energieverkenning van het PBL
- Na 2030 is een inflatie van 2% aangenomen

De gehanteerde warmtetarieven zijn gebaseerd op het NMDA principe wat de ACM hanteert. In de toekomst komt de kostprijs plus methodiek in plaats van de NMDA methodiek. Het is nu echter nog niet duidelijk hoe dit precies uitgewerkt gaat worden, daarom zijn we in deze studie nog uitgegaan van het NMDA principe.

Belastingen zijn gebaseerd op tarieven van de belastingdienst en het belastingplan.



Figuur 29 Een prognose van de ontwikkeling van energietarieven voor elektra, gas en warmte tot 2050.

Gevoeligheidsanalyse

Voor de gevoeligheidsanalyse getoetst hoe de scenario's reageren op een grote (+/- 25%) en kleine (+/- 10%) verandering in energietarieven over de gehele looptijd.

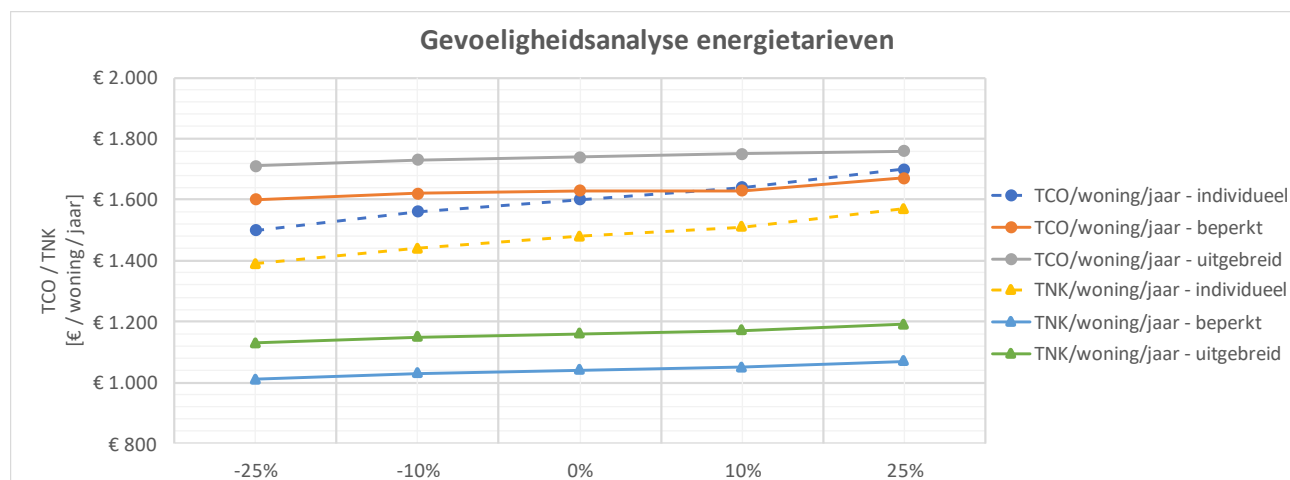
Tabel 18 en Figuur 30 tonen de resultaten van deze gevoeligheidsanalyse.

De warmtenet scenario's blijken robuust voor veranderingen in de energietarieven. Dit heeft er mee te maken dat het warmtenet pure restwarmte van de afvalverbrander PreZero gebruikt als primaire energiebron. PreZero verbrand afval en wekt hiermee elektriciteit op. Wanneer de energietarieven stijgen, zullen de kosten voor het verbranden van het afval stijgen, maar de opbrengsten voor de verkoop van elektriciteit ook. De kosten voor PreZero zullen dus in mindere mate beïnvloed worden door schommelingen in energietarieven en de prijs die PreZero zal vragen voor hun warmte zal dus ook minder beïnvloed worden door veranderende energietarieven. Deze bron van warmte voorziet 80% van de totale energielevering in het warmtenet en daarom is het overgrote deel van de warmtelevering aan het warmtenet robuust en wordt de businesscase slechts licht beïnvloed door veranderingen in energietarieven.

In het scenario met de individuele warmtepomp wordt echter alle energie uit de markt gehaald. Veranderingen in energietarieven hebben dus een directe invloed op de energiekosten van gebruikers.

Tabel 18 De gevoeligheid van de TCO en TNK a.d.h.v. variërende energietarieven

Gevoeligheidsanalyse energietarieven	-25%	-10%	0%	+10%	+25%
TCO/woning/jaar - individueel	€ 1.500	€ 1.560	€ 1.600	€ 1.640	€ 1.700
TCO/woning/jaar - beperkt	€ 1.600	€ 1.620	€ 1.630	€ 1.630	€ 1.670
TCO/woning/jaar - uitgebreid	€ 1.710	€ 1.730	€ 1.740	€ 1.750	€ 1.760
TNK/woning/jaar - individueel	€ 1.390	€ 1.440	€ 1.480	€ 1.510	€ 1.570
TNK/woning/jaar - beperkt	€ 1.010	€ 1.030	€ 1.040	€ 1.050	€ 1.070
TNK/woning/jaar - uitgebreid	€ 1.130	€ 1.150	€ 1.160	€ 1.170	€ 1.190



Figuur 30 Visualisatie van de getallen in Tabel 18

Bijlage G. Begrippenlijst

In deze bijlage worden begrippen en afkortingen uit de rapportage verder toegelicht.

Begrip/afkorting	Toelichting
BAK	<i>Bijdrage aansluitkosten</i> De bijdrage die betaald moet worden door pand-eigenaren om een aansluiting op het warmtenet te krijgen. Deze bijdrage is vaak de sluitpost voor de businesscase van een warmtenet.
FID	<i>Financial Investment Decision</i> Op het moment dat er een FID is genomen, dan zijn de bestuurders van de samenwerkende partijen akkoord om te investeren. Met een FID wordt kapitaal gealloceerd en zijn er bindende afspraken over plannings.
GJ	<i>Gigajoule</i> Een energie-eenheid waar veelal een hoeveelheid warmte in wordt uitgedrukt. Eén GJ warmte is gelijk aan ruim 277 kWh.
IOK	<i>Intentieovereenkomst</i> Een eerste overeenkomst tussen belanghebbenden om de gedeelde intentie bij de ontwikkeling van een aardgasvrije voorziening op papier te zetten. De afspraken in een IOK zijn relatief vrijblijvend, maar zijn een duidelijke indicatie dat partijen op de hoogte zijn van een ontwikkeling en de daarbij gehanteerde uitgangspunten.
ISDE	<i>Investeringsubsidie duurzame energie en energiebesparing</i> Subsidieregeling van de overheid ter ondersteuning van kleinschalige energie opwek- en besparingsmaatregelen.
kW	<i>Kilowatt</i> Een eenheid voor het (piek)vermogen wat een systeem kan leveren. Met een toevoeging kan worden aangegeven welk type energie het betreft, in het geval van warmte (thermisch) wordt kW _{th} gebruikt en voor elektriciteit kW _e .
kWh	<i>Kilowattuur</i> Een energie-eenheid waar veelal een hoeveelheid elektriciteit in wordt uitgedrukt. Duizend kWh is gelijk aan 1 MWh en dus 3.6 GJ.
LT	<i>Lage temperatuur</i> Warmte met een temperatuur typisch lager dan 50°C
MT	<i>Midden temperatuur</i> Warmte met een temperatuur typisch tussen 50°C en 70°C
MW	<i>Megawatt</i> Een eenheid voor het (piek)vermogen wat een systeem kan leveren. Conversie tussen kW en MW kan met een factor 1.000.

Begrip/afkorting	Toelichting
Participatiegraad	Het percentage woningen van het totaal binnen een gebied dat aansluit op het warmtenet. Als 8 op de 10 gebouwen aansluit, dan spreken we van een participatiegraad van 80%. De businesscase van een warmtenet is sterk afhankelijk van de participatiegraad.
SAH	<i>Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen</i> Subsidiereregeling van de overheid ter ondersteuning van kleinschalige energie opwek- en besparingsmaatregelen voor eigenaren van verhuurde woningen.
SDE++	<i>Stimulering Duurzame Energie</i> Subsidiereregeling van de overheid ter ondersteuning van realisatie grootschalige duurzame energie opwek.
SO, VO, DO	<i>Schetsontwerp, voorlopig ontwerp, definitief ontwerp</i> Verschillende stadia van het ontwerp van een warmtenet, waarbij elke stap gedetailleerder is dan de vorige en meer aspecten meeneemt in het ontwerp.
SOK	<i>Samenwerkingsovereenkomst</i> Een verdieping op de IOK, waarbij de voorwaarden voor onderlinge samenwerking in concrete termen en uitgangspunten worden vastgelegd. Een SOK bevat bijvoorbeeld een duidelijke afspraken waarbinnen de samenwerkende partijen naar een constructieve oplossing zoeken. Het is bijvoorbeeld duidelijk dat een partij uit de onderhandeling kan stappen, als blijkt dat er niet aan de voorwaarden wordt voldaan.
TCO	<i>Total Cost of Ownership</i> Total Cost of Ownership zijn alle kosten en baten inclusief BTW voor een eigenaar-bewoner (of bijvoorbeeld eigenaar + huurder), zoals isolatie, warmtepomp, onderhoud, aansluitkosten warmtenet, warmtetarief, elektriciteit, energiebelasting, maar ook subsidies en teruglevering vergoeding elektra. In de tabellen hebben we de TCO teruggerekend naar de gemiddelde kosten per woning <i>per jaar</i> . Voorbeeld: Naast de energierekening moet een gebruiker rekening houden met onderhoud en vervangingskosten van de eigen energievoorziening. Al deze kosten vormen gezamenlijk de TCO. Wanneer er over wordt gestapt naar een aardgasvrije warmtevoorziening kunnen extra investeringen nodig zijn, bijvoorbeeld voor isolatie. Dit telt op bij de TCO. Zie voor meer toelichting bij de TCO Bijlage D.
TEA	<i>Thermische Energie uit Afvalwater</i> Een duurzame bron van warmte. Bij deze bron wordt de warmte uit afvalwater van een gemaal of rioolwaterzuivering gehaald om te benutten voor een warmtesysteem. Een WKO is optioneel, aangezien het aanbod vanuit TEA relatief constant is gedurende het jaar.
TEO	<i>Thermische Energie uit Oppervlaktewater</i> Een duurzame bron van warmte. Bij deze bron wordt de warmte uit het oppervlaktewater van een open water gehaald om te benutten voor een warmtesysteem. TEO wordt in veel gevallen gecombineerd met een warmte koudeopslag (WKO) in de ondergrond. Deze WKO dient als seizoensopslag, zodat warmte uit de zomer gebruikt kan worden in de winter.

Begrip/afkorting	Toelichting
TNK	<p><i>Totale Nationale Kosten</i></p> <p>Nationale kosten zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om een scenario uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt, inclusief de baten van energiebesparing, maar exclusief binnenlandse kasstromen zoals belastingen, heffingen en subsidies. Deze kasstromen zijn betalingen van de ene groep aan de andere, die de netto kosten voor beide groepen tezamen (voor de hele natie) niet beïnvloeden. In de tabellen hebben we de TNK teruggerekend naar de gemiddelde kosten per woning <i>per jaar</i>.</p> <p>Voorbeeld: Als de ene groep Nederlanders belasting betaalt en de overheid deze inkomsten als subsidie uitkeert aan een andere groep, dan zijn er netto geen kosten gemaakt. De nationale kosten zijn dan dus nul (0), terwijl het toch heel verschillend wordt ervaren door afzonderlijke groepen.</p> <p>De kosten voor deze posten worden berekend over een looptijd van 30 jaar, inclusief mogelijke herinvesteringen.</p> <p>Zie voor meer toelichting bij de TNK Bijlage D.</p>
WEQ	<p><i>Woningequivalent</i></p> <p>Een WEQ is een eenheid van warmtevraag en is in dit rapport gedefinieerd als 30 GJ/jaar, oftewel de warmtevraag van een gemiddeld huishouden. Op deze manier kan het totaalverbruik van grootverbruikers worden omgerekend naar een aantal 'gemiddelde' woningen.</p>
WIS	<p><i>Warmtenet Investeringssubsidie</i></p> <p>Subsidieregeling van de overheid ter ondersteuning van collectieve warmtesystemen.</p>
WOS	<p><i>Warmteoverdrachtstation</i></p> <p>Een technische ruimte die de warmte van het transportnet overbrengt naar het distributienet. Op het WOS staan veelal ook piek / back-up voorzieningen opgesteld.</p>