

Transitievisie warmte 2024

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

- 1 Inleiding
 - 1.1 Aanleiding
 - 1.2 TVW 2024
 - 1.3 Leeswijzer
- 2 Waar staat Barendrecht nu?
 - 2.1 Energiebesparing
 - 2.2 Warmte
 - 2.3 Netcongestie
- 3 Warmtebronnenanalyse
 - 3.1 Toelichting (rest)warmtebronnen en warmtetechnieken
 - 3.2 Warmtebronnen in Barendrecht
- 4 Wijkanalyse
 - 4.1 Woningtypen en bouwjaren
 - 4.2 Stedelijkheid
 - 4.3 Energielabels
 - 4.4 Eigendomssituatie
- 5 Afwegingskader warmtetechnieken
 - 5.1 Clusters
 - 5.2 Kansrijkheid warmtebronnen
 - 5.3 Voorkeursoplossing
- 6 All-electric in Barendrecht
 - 6.1 All-electric varianten
 - 6.2 Overige woningaanpassingen
- 7 Financiering en ondersteuning bewoners

Bijlage 1: Aanpassingen ten opzichte van de TVW 2020

Bijlage 2: Gesprekken met stakeholders

Gesprekken met warmtebedrijven en warmteproducenten

Gesprekken met overige stakeholders

Bijlage 3: Verdieping toelichting warmtebronnen- en technieken

Bijlage 4: Afwegingskader voorkeursoplossingen

Bijlage 5: Eindgebruikerskosten en maatschappelijke kosten

Voorwoord

‘Transitie’: een modewoord dat in overheidsland zo vaak in de mond wordt genomen dat het z’n betekenis dreigt te verliezen. Desondanks leggen we u deze herijkte Transitievisie Warmte voor. Wanneer we voorbij het jargon kijken en ons richten op de essentie van deze transitie, dan is het meer dan een document. Het is een routekaart naar een wereld(dorp) waarin we niet langer afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen. Om de wettelijk voorgeschreven klimaatdoelen te behalen, koersen we ook in Barendrecht af op volledig aardgasvrij wonen in 2050.

De uitvoering van de warmtetransitie vraagt om maatwerk, omdat elke wijk anders is. Als gemeente nemen we hierin het voortouw, omdat we – samen met onze partners - als geen ander weten wat er lokaal speelt en welke aanpak bij Barendrecht past.

Echte verandering vereist meer dan een modewoord; het vereist actie, vastberadenheid en de moed om oude gewoonten te doorbreken. De mouwen opstropen en gewoon doen! En dat gebeurt. Neem bijvoorbeeld woningbouwvereniging Patrimonium die in recordtempo aan de slag is gegaan om de komende jaren duizenden woningen op te waarderen naar een hoger energielabel.

In de Milieupgave is opgenomen dat uitgangspunt van beleid is dat we ontwikkelingen volgen en daarop inspelen.

Daarom ligt deze herijking van de Transitievisie Warmte nu aan u voor. Technologische ontwikkelingen op dit gebied gaan razendsnel, dat blijkt wel uit dit document. Nog maar vier jaar geleden stelde onze gemeenteraad de Transitie- visie Warmte 2020 vast, met daarin een koers richting een aardgasvrij Barendrecht in 2050. Maatschappelijke ontwikkelingen zijn dusdanig snel gegaan dat de destijds beschreven oplossingsrichting voor de warmtevoorziening van Barendrecht niet meer realistisch lijkt.

De koers zoals beschreven in 2020 richtte zich grotendeels op grootschalige warmtenetten om de woningen in ons dorp te verwarmen. Dit blijkt niet de meest haalbare en kansrijke oplossing te zijn. Na deze herijking richten we ons volledig op 'all-electric'. In plaats van een grootschalig warmtenet gaan we dus voor kleinschalige oplossingen, vaak in combinatie met warmtepompen. Ook op dat gebied zijn er ontwikkelingen: de inkt van het Hoofdlijnen- akkoord is net droog, waarin staat dat de cv-ketel vanaf 2026 toch niet verplicht wordt vervangen door een warmtepomp. Wat voor effect dit heeft op onze aanpak,

is nog niet bekend. Mijn conclusie: 2050 is nog ver weg en er zal ongetwijfeld nog regelmatig een herijking volgen.

Onze basisinzet is en blijft uiteraard onveranderd: een betaalbare en doordachte overstap naar aardgasvrij mét behoud van wooncomfort, heldere informatie, een betrouwbare oplossing en plannen die haalbaar en uitvoerbaar zijn.

Lennart van der Linden
Wethouder

Samenvatting

In het kader van de nationale doelstellingen, zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord, is de ambitie geformuleerd dat alle woningen in Nederland tegen het jaar 2050 aardgasvrij zijn. De gemeente Barendrecht staat, net als vele andere gemeenten, voor een uitdagende opgave om deze transitie vorm te geven vanwege het groot aantal woningen dat nog van aardgas gebruik maakt. Een belangrijke randvoorwaarde is dat onze bewoners niet meer gaan betalen dan ze nu in de huidige situatie doen. Een andere belangrijke voorwaarde is dat het wooncomfort er niet op achteruit gaat.

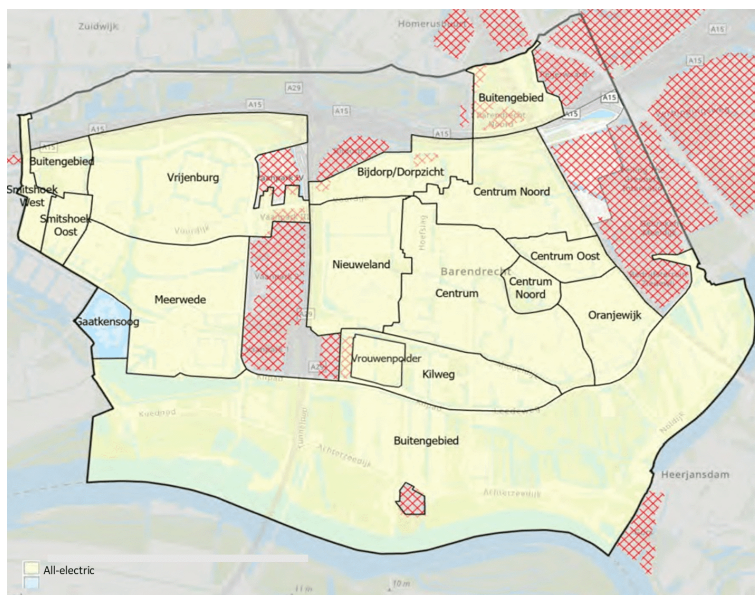
In 2020 is in de eerste Transitievisie Warmte (TVW) een beeld geschetst van toekomstige warmtealternatieven passend bij de wijken in Barendrecht en een daarbij behorende planning. Met het ontbreken van een aantal belangrijke thema's, zoals de warmtebronnenanalyse, en belangrijke landelijke en lokale ontwikkelingen is de keuze gemaakt om de TVW te actualiseren. Dit document is hiervan het resultaat (hierna: TVW 2024). Landelijk is er onder andere sprake van nieuwe wet- en regelgeving en zijn er veel nieuwe subsidies beschikbaar. In Bijlage 1 zijn de belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de TVW 2020 opgenomen.

Isoleren is een belangrijke stap richting een aardgasvrije woning. Ons doel is daarom dat in 2050 alle woningen zijn opgewaardeerd naar minimaal energielabel C en dat er gemiddeld over de gemeente energielabel B gerealiseerd is. In onze vastgestelde Milieupgave is eveneens opgenomen dat er in 2025 geen woningen meer zijn met energielabel E, F en G en nog maximaal 50 procent van de woningen met energielabel D. Onze gemeente richt zich specifiek op de woningen met een slecht energielabel (energielabel E, F of G). Er zijn verschillende acties en subsidies (landelijk en gemeentelijk) beschikbaar om woningen te isoleren. Ook pakt Patrimonium, als grootste woonstichting in de gemeente, de isolatieopgave aan met groot onderhoud (de GO-trein) bij de eigen woningvoorraad. Hierbij worden de woningen opgewaardeerd naar energielabel A en A+.

Voor het opstellen van de TVW 2024 zijn een uitgebreide warmtebronnenanalyse en wijkanalyse uitgevoerd. Vervolgens is een kwantitatieve en kwalitatieve afweging gemaakt welke warmteoplossing goed past bij een wijk of cluster. Er zijn grofweg drie warmtetechnieken beschikbaar, namelijk midden temperatuur warmtenet, lage temperatuur warmtenet en all-electric. De warmtetechniek 'duurzaam gas' is verder niet meegenomen, omdat deze warmtetechniek niet kansrijk geacht wordt binnen onze gemeente. Dit komt onder andere door het ontbreken van bronnen.

In de TVW 2020 is een groot aantal wijken geïdentificeerd als geschikt voor een midden temperatuur warmtenet. Echter, uit het recente onderzoek naar lokale warmtebronnen blijkt dat de benodigde warmtelevering voor een midden temperatuur warmtenet niet realiseerbaar is door een gebrek aan nabijgelegen warmtebronnen. Het grootschalige warmtenet van Vattenfall wordt niet uitgebreid richting Barendrecht en daarnaast zijn er geen kansrijke kleinschalige warmtebronnen.

De huidige onderzoeksresultaten in de TVW 2024 laten zien dat all-electric warmtetechnieken de meest gunstige verwarmingsoplossingen voor de wijken in onze gemeente zijn. Deze all-electric benadering, waarbij de volledige energiebehoefte van woningen elektrisch wordt ingevuld, maakt gebruik van technologieën zoals warmtepompen (eventueel in combinatie met bodembronnen). Deze kunnen zowel op één of meerdere woningen worden toegepast. Indien een oplossing voor meerdere woningen wordt gebruikt, wordt dit ook wel een collectief systeem genoemd. Afhankelijk van de lokale situatie kan het financieel en energetisch gunstiger zijn voor bewoners om een collectieve all-electric warmtetechniek toe te passen. Daarnaast kunnen er andere aanpassingen in de woning nodig zijn, zoals de toevoeging van isolatie, vervanging van de kookplaat en aanpassingen aan het warmteafgiftesysteem en ventilatiesysteem. De wijk Gaatkensoog is hierop een uitzondering en wordt niet als all-electric wijk benaderd. Hier ligt namelijk al een warmtenet van Eneco. Eneco neemt stappen om te onderzoeken of de bron van dit warmtenet verduurzaamd kan worden. In Figuur 1 worden de toekomstige oplossingsrichtingen in Barendrecht weergegeven.



Figuur 1: De toekomstige oplossingsrichting in Barendrecht is de all-electric warmtetechniek. De roodgemarkeerde gebieden zijn bedrijventerreinen.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Vanuit het landelijk Klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt om de gehele bebouwde omgeving in 2050 aardgasvrij te krijgen. Alle woningen zijn dan overgeschakeld op een duurzame energiebron, dit zijn oplossingen zoals een warmtenet, duurzaam gas of all-electric.

Daarom hebben voor eind 2021 alle gemeenten verplicht vanuit het Rijk een Transitievisie Warmte (TVW) opgeleverd. Een TVW geeft de richting en route aan in de transitie van de woningvoorraad naar een aardgasvrije energievoorziening. De TVW moet elke vijf jaar herijkt worden.

In onze Milieupgave Barendrecht 2023-2026 zijn de belangrijkste randvoorwaarden gesteld om de komende jaren de milieupgave in Barendrecht aan te pakken. Een doelstelling rondom het thema warmte is de actualisatie van de TVW 2020. Dit document is daarvan het resultaat.

1.1.1 TVW 2020

In 2020 is de TVW door de gemeenteraad vastgesteld. In deze visie is de route naar een aardgasvrij Barendrecht in 2050 toegelicht. In de TVW 2020 komen drie hoofdrichtingen naar voren voor alternatieve warmteoplossingen: warmtenetten, all-electric oplossingen en gasnetten in combinatie met duurzaam gas. Energiebesparing door onder meer isolatie pakken we gemeentebreed aan.

In de TVW 2020 ontbreken een aantal belangrijke thema's waaronder de warmte- bronnenanalyse. Daarnaast zijn er in de afgelopen jaren meerdere verdiepende studies uitgevoerd die een beter beeld geven van de uitdagingen die voor ons liggen. De TVW 2020 beschrijft hoe drie startwijken kunnen overstappen op een aardgasloze warmtetechniek. Gezien de lokale ontwikkelingen in onze gebouwde omgeving, zoals woningbouw, en het ontbreken van een warmtebronnenanalyse in de TVW 2020 is een herijking noodzakelijk. Om deze redenen is besloten om de TVW 2024 op te stellen. Dit heeft geleid tot andere inzichten.

De uitgangspunten uit de TVW 2020 zijn onveranderd, deze zijn in de TVW 2024 wederom van toepassing. De volgende uitgangspunten worden gehanteerd en vormen de basis voor de overgang naar een aardgasvrije gebouwde omgeving in Barendrecht:

Een betaalbare overstap en behoud van wooncomfort

We willen dat de overstap naar aardgasvrij voor iedereen mogelijk is en dat de totale kosten voor de transitie zo laag mogelijk zijn. Kosten en baten moeten op een eerlijke manier verdeeld worden. Betaalbare woonlasten en het behoud of de verbetering van wooncomfort staan daarbij voorop. Betaalbaarheid en investerings- zekerheid voor vastgoedeigenaren en eindgebruikers is essentieel om voortgang mogelijk te maken.

Heldere informatievoorziening

Het is belangrijk dat er duidelijk gecommuniceerd wordt naar inwoners over de plannen en wat die plannen voor hen betekenen. Waar duidelijkheid is, moet dat ook geboden worden. Transparante, objectieve informatievoorziening is continu nodig om keuzes tijdens de planvorming begrijpelijk te maken. Op deze manier is er duidelijkheid over het proces en de uitvoering, waardoor vastgoedeigenaren en andere investeerders een goed onderbouwde afweging kunnen maken.

Plannen die haalbaar en uitvoerbaar zijn

We willen realistische plannen maken. Daarom is het belangrijk om al in deze fase van de transitie rekening te houden met de tijd, het geld, de capaciteit en de ruimte die nodig is voor de uitvoering. Bovendien willen we de uitvoering zo efficiënt mogelijk realiseren met zo min mogelijk impact op de wijken, door werkzaamheden waar mogelijk te combineren en door desinvesteringen zoveel mogelijk te voorkomen. We werken samen met partners binnen en buiten onze eigen gemeente om van elkaar te leren en oplossingen op elkaar af te stemmen.

Een duurzame en betrouwbare oplossing

De transitie naar aardgasvrij is geen doel op zich. We willen toe naar een CO2-neutrale gebouwde omgeving, door voor de eerste wijkplannen nu te kiezen voor efficiënte, bewezen alternatieven die op termijn de grootste kans op een fossielvrije manier van verwarmen bieden. Daarom zoeken we naar duurzame en betrouwbare bronnen voor de toekomst én naar maatregelen die op korte termijn al energie besparen.

Daarnaast hebben we met de projectgroep randvoorwaarden benoemd die ingevuld moeten worden om de warmtetransitie mogelijk te maken:

Capaciteit en middelen bij de gemeente, de stakeholders en uitvoerende partijen zijn nodig om na de TVW tempo te kunnen maken. Er is een gedeelde verantwoordelijkheid in de uitvoering van de warmtetransitie in Barendrecht.

Betaalbaarheid en een eerlijke verdeling van kosten en baten zijn essentieel om de warmtetransitie mogelijk te maken. Dit kan niet alleen door de gemeente geregeld worden. Op Rijksniveau vraagt dit om uitwerking van financiële instrumenten en het wegnemen van juridische barrières.

1.1.2 Duurzaamheid

In dit document verwijst 'duurzaamheid' of 'verduurzaming' naar de transitie van woningen en gebouwen naar een aardgasvrije energiebron. Tijdens de overgang naar aardgasvrije en efficiënte warmtetechnieken worden traditionele cv-ketels vervangen door een aardgasvrij alternatief. Voor het realiseren van een aardgasvrije woning zijn (afhankelijk van de situatie) aanvullende maatregelen nodig, zoals het verbeteren van de isolatiegraad, het vernieuwen van het verwarmingssysteem en het overstappen op elektrisch koken met bijvoorbeeld een inductiekookplaat.

1.1.3 Landelijke ontwikkelingen

Er zijn diverse landelijke ontwikkelingen die van invloed zijn op de warmtetransitie:

- Er verandert de komende jaren veel qua wet- en regelgeving in Nederland. Vanaf 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. Daarnaast wordt de Wet collectieve warmte (WCW) vermoedelijk

op 1 januari 2025 in werking gesteld. De Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (WGIW) is aangenomen in de Tweede Kamer en is pas definitief nadat de Eerste Kamer ermee instemt en het gepubliceerd is in de Staatscourant. Het is de bedoeling dat deze wet per 1 januari 2025 van kracht is.

- De WCW geeft gemeenten instrumenten in handen om de regierol op te nemen door warmtekavels te bepalen en warmtebedrijven aan te wijzen. Dit leidt uiteindelijk tot publiek aandeelhouderschap, verduurzaming van de warmtebronnen van warmtenetten en ontkoppeling van de tariefregulering van de gasprijs.
- Landelijk is vastgelegd dat eind 2028 alle woningcorporaties een inspanningsverplichting hebben om slecht geïsoleerde woningen te verduurzamen. Vanaf 2030 mogen er geen huurwoningen met een label E of lager verhuurd worden, ook niet door particuliere verhuurders.
- In het hoofdlijnenakkoord 2024-2028 dat op 16 mei 2024 is gepresenteerd staat beschreven dat er geen verplichte energielabelsprongen komen voor koopwoningen. Een andere opvallende wijziging is dat de verplichting om vanaf 2026, bij het vervangen van de cv-ketel, een duurzamer alternatief (bijvoorbeeld een hybride warmtepomp) te moeten installeren, wordt geschrapt.

1.1.4 Van TVW naar Warmteprogramma

Dit document, de TVW 2024, is een opmaat voor het Warmteprogramma. In de WGIW is opgenomen dat het Warmteprogramma voor 31 december 2026 vastgesteld moet worden. Net als de TVW moet Warmteprogramma vanuit de wetgeving iedere vijf jaar geactualiseerd worden. Deze wetgeving is op 23 april 2024 vastgesteld in de Tweede Kamer. De WGIW is pas definitief als de Eerste Kamer ook instemt en de wet in de Staatscourant wordt gepubliceerd.

Het verschil tussen een Warmteprogramma en een TVW is dat het Warmteprogramma concreter is en projecten beschrijft om de warmtetransitie te realiseren. Voor elk gebied (wijk-, buurt- of clusterniveau) wordt de (voorkeurs)warmtetechniek en de planning bepaald. Nog niet alle randvoorwaarden rondom het Warmteprogramma zijn duidelijk, wel weten we dat keuzes in de wijk gemaakt moeten worden op basis van de laagste eindgebruikerskosten en de laagste totale kosten voor de maatschappij. Dit hebben wij in deze TVW 2024 daarom ook meegenomen.

Met ingang van de WGIW heeft onze gemeente ook aanwysbevoegdheid gekregen over de wijkgerichte aanpak. Dit betekent dat we als gemeente een bepaalde energietechniek kunnen aanwijzen voor een wijk. Daarvoor moet dit eerst worden vastgelegd in het omgevingsplan van onze gemeente. Dat geeft inwoners, bedrijven, maatschappelijke instellingen, verhuurders en netbeheerders een duidelijk tijdspad wanneer de transitie van aardgas naar een duurzaam alternatieve energievoorziening gaat plaatsvinden. Het Warmteprogramma is onderdeel van de Omgevingswet. Daarmee moet het meer dan een visie zijn en bereikbare doelen bevatten waar de gemeente zich aan moet houden.

Ook wordt steeds duidelijker dat de warmtetransitie onderdeel is van de bredere energietransitie. Het Warmteprogramma is van grote invloed op de benodigde netverzwaring in de wijken en isolatieaanpakken dienen rekening te houden met de ecologische gevolgen en de eisen van de provincie rondom het (Pre-)soorten- managementplan.

Het Warmteprogramma is in de meeste gevallen plan-MER-plichtig. Dit is bijvoorbeeld het geval bij toepassing van warmtenetten voor de aanleg van infrastructuur voor stoom of warm water. Omdat in Barendrecht de all-electric warmteoplossing van toepassing wordt zal de plan-MER naar verwachting beperkt blijven of zelfs niet benodigd zijn. De precieze verplichtingen omtrent plan-MER voor all-electric zijn nog niet duidelijk, wij houden dit in de gaten.

1.2 TVW 2024

In dit document zijn een aantal thema's verder uitgewerkt:

1. Het onderzoeken en toevoegen van een warmtebronnenanalyse. Een warmte- bronnenanalyse is een analyse van de beschikbaarheid en kansrijkheid van (rest) warmtebronnen binnen onze gemeente. Warmte kan bijvoorbeeld uit de ondergrond onttrokken worden (geothermie) of vrijkomen als restwarmte van een industrieel proces. Deze warmte kan vervolgens gebruikt worden voor het verwarmen van woningen. In de TVW 2020 zijn al enkele warmtebronnen geïdentificeerd. Echter is er nog geen onderzoek gedaan naar de potentie van deze warmtebronnen.
2. Verdiepende gesprekken met marktpartijen en aanbieders van restwarmte om de kansrijkheid van warmtetechnieken en warmtebronnen te toetsen.
3. Landelijke en lokale ontwikkelingen en inzichten uit studies.

In de TVW 2024 zijn de bovenstaande thema's en de maatschappelijke ontwikkelingen rondom de grootschalige aanpak van het bezit van Patrimonium verwerkt. In de TVW 2024 richten wij ons op het nadrukkelijk wel benoemen van mogelijke warmtebronnen, de effecten daarvan en de eerdergenoemde

maatschappelijke ontwikkelingen. In Bijlage 1 worden de belangrijkste verschillen tussen de TVW 2020 en TVW 2024 benoemd.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de huidige situatie van Barendrecht, inclusief inzicht in de veranderingen ten opzichte van de TVW 2020. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 de warmtebronnenanalyse, gevolgd door de uitvoering van de wijkanalyse in hoofdstuk 4, inclusief beschrijvingen van de eerste bevindingen. In hoofdstuk 5 beschrijven we de gevormde clusters van wijken, het afwegingskader voor de verschillende warmtetechnieken en de oplossingsrichting. In hoofdstuk 6 wordt de all-electric oplossingsrichting in Barendrecht beschreven. Hoofdstuk 7 geeft een toelichting op de beschikbare financieringsopties en overige ondersteuning van bewoners.

2. Waar staat Barendrecht nu?

Sinds de oplevering van de TVW in 2020 is in de gemeente Barendrecht gewerkt aan diverse opgaves, waaronder het vaststellen van een groot aantal energielabels (energielabel aanpak). Ook is gewerkt aan de aanpak en verbetering van particuliere woningen met een laag energielabel. Door met name de woningbouwvereniging Patrimonium is gewerkt aan een planmatige verbetering van hun woningbezit. Deze aanpak is inmiddels in uitvoeringsfase. Er is niet aan wijkuitvoeringsplannen gewerkt.

In 2023 is de Milieupgave Barendrecht 2023-2026 opgesteld, hierin zijn de belangrijkste randvoorwaarden gesteld om de komende jaren de milieupgave in Barendrecht aan te pakken. De doelstellingen uit onze Milieupgave omtrent warmte en energiebesparing zijn in deze TVW 2024 meegenomen.

2.1 Energiebesparing

Om woningen van het aardgas af te koppelen, is het belangrijk om de energiebehoefte per woning te verminderen. Warmte die we niet gebruiken hoeven we immers ook niet op te wekken. Op deze manier maken we optimaal gebruik van beschikbare warmtebronnen. Het isoleren van vloeren, daken en spouwmuur van gebouwen leidt tot veel energiebesparing.

Isoleren is een belangrijke stap richting een aardgasvrije woning. In onze Milieupgave is opgenomen te streven het hoogst haalbare (gemiddeld B, met minimum C) energielabel te bereiken (per 1 januari 2050). Dit geldt voor de gehele gebouwde omgeving in Barendrecht. Daarnaast is het streven opgenomen dat er in 2025 geen woningen meer zijn met energielabel E, F en G en nog maximaal 50 procent van de woningen met energielabel D. Monumenten worden voor zover mogelijk aangepast naar verbeterde energielabels en krijgen een afzonderlijke aanpak. Onze gemeente richt zich op dit moment specifiek op de woningen met een slecht energielabel (energielabel E, F of G). Er zijn verschillende acties en subsidies (landelijk en gemeentelijk) beschikbaar om woningen te isoleren.

2.2 Warmte

In de Milieupgave is opgenomen dat de gebouwde omgeving eind 2025 voor 10 procent onafhankelijk is van fossiele bronnen voor de opwek van warmte ten opzichte van 1 juli 2018. In 2030 is 20 procent van de gebouwde omgeving onafhankelijk van fossiele bronnen. Het streven is in 2024 te starten met de ontwikkeling van een tweetal pilots om te kunnen komen tot de warmtetransitie voor een bepaalde wijk.

2.3 Netcongestie

Steeds meer woningen stappen van het gas af. Daartegenover staat wel een hoger gebruik van elektriciteit. Daarnaast wekken we steeds meer duurzame elektriciteit op met zonnepanelen en windmolens. Deze ontwikkelingen kunnen leiden tot netcongestie. Netcongestie is in feite een "file" op het elektriciteitsnet door een te hoge elektriciteitsvraag en/of -levering. Om te kunnen voldoen aan de elektriciteitsbehoefte van alle woningen, moet het elektriciteitsnetwerk worden verzaamd en moet er slim om worden gegaan met ons elektriciteitsverbruik. Stedin werkt aan een buurtgerichte aanpak (de buurtaanpak) om het elektriciteitsnetwerk te verzaamen door het bijplaatsen van transformatorstations (trafohuisjes). Dit gebeurt met de focus op het toekomstscenario waarin alle woningen all-electric verwarmd worden (scenario met de hoogste elektriciteitsvraag). Er worden 163 transformatorstations toegevoegd of aangepast in Barendrecht. In Nieuweland is Stedin inmiddels gestart met de werkzaamheden.

3. Warmtebronnenanalyse

Dit hoofdstuk biedt een algemeen inzicht in warmtebronnen die inzetbaar zijn voor het duurzaam verwarmen van woningvoorraad. Daarnaast geven we een overzicht van warmtebronnen, die zich zowel binnen de gemeente als in de nabije omgeving bevinden. Hoofdstuk 5 licht de kansrijkheid van deze warmtebronnen toe. Bijlage 2 geeft een overzicht van gesprekken met de belangrijkste stakeholders.

3.1 Toelichting (rest)warmtebronnen en warmtetechnieken

3.1.1 Warmtebronnen

Er zijn diverse warmtebronnen die ingezet kunnen worden om onze woningen te verwarmen. Denk aan warmte uit de bodem of warmte die bij industriële processen vrijkomt. Tabel 1 geeft een overzicht van de mogelijke warmtebronnen.

Warmtebron	Toelichting
WKO	Warmte- en Koude Opslag (WKO) is een methode om energie in de vorm van warmte of koude op te slaan in de bodem. De techniek wordt gebruikt om gebouwen te verwarmen en/of te koelen. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen open en gesloten bodem bronsystemen, waarbij de open bronsystemen direct warmte onttrekken uit de bodem en gesloten bronsystemen indirect warmte onttrekken door middel van een warmtewisselaar.
Aquathermie	Aquathermie is de verzamelterm voor duurzaam verwarmen en koelen van gebouwen met behulp warmte en koude uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) en drinkwater (TED).
Geothermie	Geothermie is thermische energie, ofwel warmte uit de diepe ondergrond. Er kan energie worden gewonnen door warmte te onttrekken aan diep onder het aardoppervlak gelegen warmereservoirs.
Restwarmte	Restwarmte is warmte die als restproduct vrijkomt bij onder meer industriële productieprocessen, datacenters en koel- of vrieshuizen.
Biomassa	Biomassa is een term voor materiaal van plantaardige of dierlijke herkomst, zoals hout, mais, mest, voedselresten of plantaardige olie. Het kan worden verbrand of omgezet worden in duurzaam geproduceerd biogas.

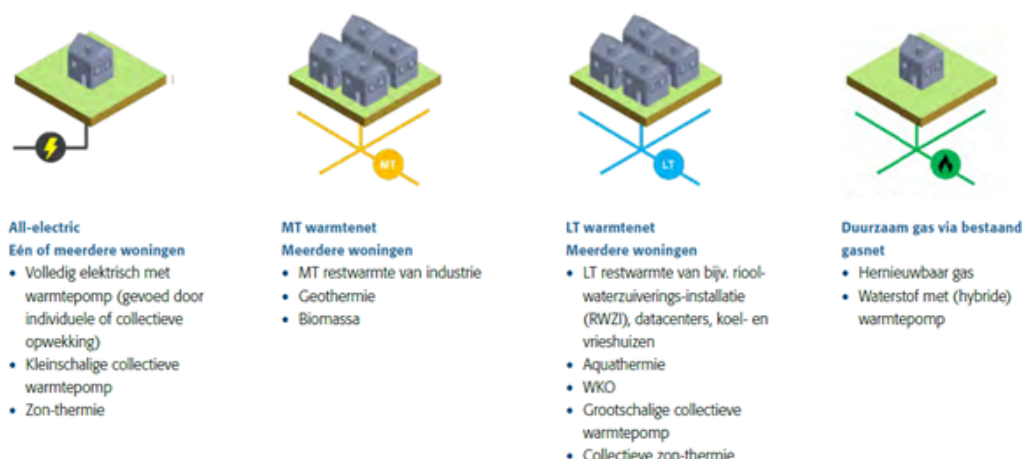
Tabel 1: Overzicht van warmtebronnen.

3.1.2 Warmtetechnieken

Naast bovenstaande warmtebronnen zijn er verschillende warmtetechnieken. Warmtetechnieken zorgen voor verplaatsing van de warmte van de bron naar de woningen (warmtenetten) of omzetting van warmte naar een andere bron (all-electric of duurzaam gas). In Tabel 2 en Figuur 2 is een toelichting gegeven op de warmtetechnieken.

Warmtetechniek	Toelichting
Warmtenet (MT)	Een warmtenet, ook wel stadsverwarming genoemd, is een collectieve oplossing om gebouwen te verwarmen. Een warmtenet is onderdeel van een totaal energiesysteem. Dit systeem is op te delen in een warmtebron, distributienet en een afleverset in de woning. Een midden temperatuur (MT) warmtenet bevat warmte met een temperatuur van 55°C tot 70°C.
Warmtenet (LT)	Een lagetemperatuur (LT) warmtenet is technisch vergelijkbaar met een MT warmtenet, alleen is de temperatuur van de warmtebron lager. De warmte in een LT warmtenet heeft een temperatuur tot 55°C.
All-electric	Bij all-electric oplossingen wordt de volledige warmtevraag van woningen elektrisch ingevuld. Een all-electric oplossing werkt meestal met een warmtepomp. De all-electric warmtetechniek kan bij één of meerdere woning worden toegepast.
Duurzaam gas via bestaand gasnet	Duurzaam gas kan zowel waterstofgas als groen gas zijn. Waterstofgas is een energiedrager die aardgas kan vervangen met beperkte aanpassingen aan het gasnet en apparatuur. De duurzaamheid van waterstof hangt af van de (groene) productiewijze. Groen gas is een gas op basis van biogas. Door verbetering en zuivering van het biogas, heeft groen gas dezelfde eigenschappen als aardgas en kan het worden getransporteerd door de bestaande gasleidingen. In Nederland zijn duurzame gassen (waterstof, biogas en groen gas) in beperkte mate beschikbaar voor het verwarmen van gebouwen, ook na 2030.

Tabel 2: Overzicht van warmtetechnieken.



Figuur 2: Beschikbare warmtetechnieken.

3.2 Warmtebronnen in Barendrecht

In onze gemeente zijn diverse mogelijke warmtebronnen aanwezig. In deze paragraaf wordt ingegaan op de mogelijke warmtebronnen in Barendrecht. De kansrijkheid van de bronnen is in hoofdstuk 5.2 benoemd. Hieronder zijn deze warmtebronnen kort toegelicht.

3.2.1 Warmte Koude Opslag (WKO)

WKO-systemen zijn in heel Barendrecht mogelijk. Wel moet er rekening gehouden worden met restrictie-aandachtsgebieden (zie Bijlage 3).

3.2.2 Aquathermie

Oppervlaktewater uit diverse waterpartijen en de rivier

Het water van de Oude Maas kan theoretisch gebruikt worden als warmtebron voor woningen. De term voor deze warmtebron is thermische energie uit oppervlakte (TEO). Deze rivier stroomt ten zuiden van onze gemeente en is een lage temperatuur warmtebron van circa 15-20°C. Ook bevinden zich enkele waterpartijen rond Carnisselande. Deze waterpartijen hebben een kleiner volume in vergelijking met de Oude Maas en het water stroomt (vrijwel) niet.

Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI)

Het water uit de RWZI van Barendrecht biedt potentieel voor woningverwarming. Dit wordt ook wel thermische energie uit afvalwater (TEA) genoemd. Momenteel wordt onderzocht of de Warmte-Kracht-Koppeling (WKK) centrale van Eneco hiermee verduurzaamd kan worden.

Drinkwaterleidingen Evides

In onze gemeente loopt een hoofdleiding van het drinkwatersysteem. Hier kan mogelijk warmte uit onttrokken worden. Dit wordt ook wel thermische energie uit drinkwater (TED) genoemd. In onze gemeente is geen drinkwaterzuiveringsinstallatie van Evides aanwezig waar warmte uit gehaald kan worden.

3.2.3 Geothermie

Geothermie biedt de mogelijkheid om op gemeentelijk niveau gebouwen van warmte te voorzien. Technisch gezien is de bodem rond Barendrecht geschikt voor geothermie. De (voor)investeringen in een geothermie systeem zijn hoog. Om een geothermie systeem financieel haalbaar te maken is het belangrijk dat een groot aantal woningen met een (relatief) hoge stedelijkheid (woningdichtheid) aangesloten wordt.

3.2.4 Restwarmte

Koelhuizen

In de omgeving van Barendrecht zijn diverse bedrijventerreinen met bedrijven die restwarmte genereren. Verschillende onderzoeksbureaus hebben studies uitgevoerd naar de restwarmte afkomstig van deze bedrijventerreinen, met name uit koelopslagfaciliteiten, ofwel koelhuizen. Volgens schatting genereren deze bedrijven restwarmte van 30°C tot 40°C. Met behulp van een warmtepomp kan dit opgewaardeerd worden naar 60°C tot 80°C. Het bedrijventerrein BT-oost heeft veel gekoelde distributiecentra op het terrein waardoor dit theoretisch een restwarmte-bron zou kunnen zijn.

3.2.5 Biomassa

Biomassa kan warmte op woning of wijkniveau leveren. Bij het verbranden van biomassa komt CO₂ vrij. De Rijksoverheid wil dat zoveel mogelijk beperken. Daarom moet de biomassa die wordt verbrand in energiecentrales of woningen aan strenge eisen voldoen, ook omtrent de uitstoot van fijnstof. Vanwege de schaarste van biomassa heeft het kabinet aangegeven biomassa zo beperkt en hoogwaardig mogelijk in te zetten voor de verwarming van de gebouwde omgeving.

In de context van kleinschalig gebruik van biomassa, voor met name de buitengebieden in Barendrecht, kan het een passende oplossing zijn om lokale warmtevoorziening op woningniveau te realiseren. Dit kan bijdragen aan de verduurzaming van de energievoorziening in deze gebieden, mits het gepaard gaat met een zorgvuldig beleid (flankerend beleid) dat de milieu-impact minimaliseert.

3.2.6 MT warmtenet

Aansluiten warmtenet Vattenfall

Het Rotterdamse warmtenet van Vattenfall loopt langs (ten noorden van) onze gemeente, zie Figuur 3. De warmte in dit warmtenet is een mogelijke voorziening om onze woningen van warmte te voorzien.

WKK warmtenet Eneco

In onze gemeente bezit Eneco een warmtenet, aangesloten op een WKK. Op dit warmtenet zijn 678 woningen aangesloten, zie Figuur 3. Eneco richt zich met name op het verduurzamen van de warmtebron (een industriële cv-ketel) van het warmtenet dat er ligt.



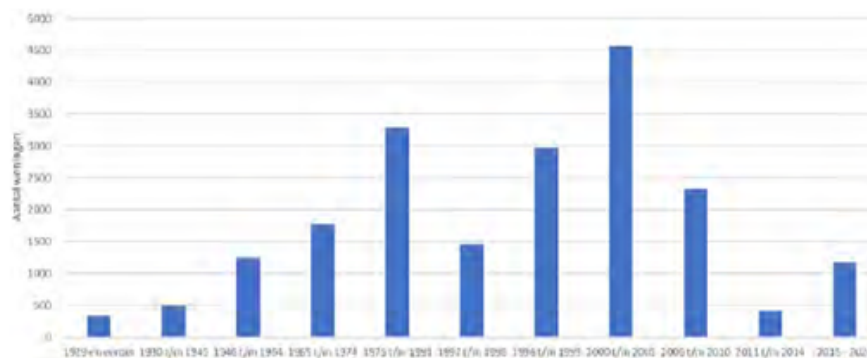
Figuur 3: Warmtenetten in en rondom gemeente Barendrecht.

4. Wijkanalyse

Dit hoofdstuk geeft overzicht van alle wijk- en woningkenmerken binnen onze gemeente. Met de wijk- en woningkenmerken kan de kansrijkheid voor het toepassen van bepaalde warmtebronnen- en technieken in onze gemeente beter worden bepaald. Gegevens zoals woningtype, eigendom, stedelijkheid, netcongestie, geografische ligging of de isolatiegraad van woningen kunnen namelijk invloed hebben op de kansrijkheid van een warmtebron- en techniek. Om een goed beeld van de huidige situatie te krijgen is een data-analyse uitgevoerd met behulp van diverse databronnen.

4.1 Woningtypen en bouwjaren

De woningvoorraad van de gemeente Barendrecht bestaat in totaal uit 20.055 woningen per 1 mei 2024. Figuur 4 geeft een overzicht van de bouwjaren.



Figuur 4: Overzicht van verdeling van woningen in de bouwjaarklassen.

Figuur 5 geeft een overzicht van de karakteristieken van de woningen in de gemeente Barendrecht. Voor de woningtypen is het VIVET model gebruikt. Het overgrote deel van de woningvoorraad bestaat uit rijwoningen en is het grootste aandeel van de woningvoorraad gebouwd ná 1975.



Figuur 5: Woningen gecategoriseerd in woningtypen.

4.2 Stedelijkheid

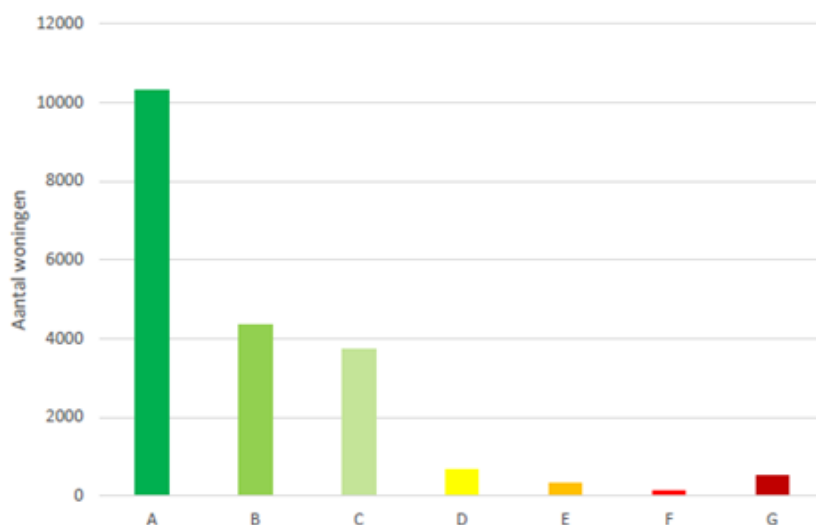
Stedelijkheid verwijst naar de dichtheid van woningen in een bepaald gebied. Dit wordt gemeten aan de hand van het aantal adressen per vierkante kilometer. Er zijn drie niveaus van stedelijkheid:

- Hoog stedelijk: > 1.500 adressen per km²
- Gemiddeld stedelijk: 1.000 – 1.500 adressen per km²
- Laag stedelijk: < 1.000 adressen per km²

Hoog stedelijke gebieden maken met name collectieve warmteoplossingen kansrijk, bijvoorbeeld warmtenetten. Onze gemeente heeft een gemiddelde stedelijkheid. In onze gemeente verschilt de stedelijkheid op clusterniveau, zie Tabel 3 in hoofdstuk 5.

4.3 Energielabels

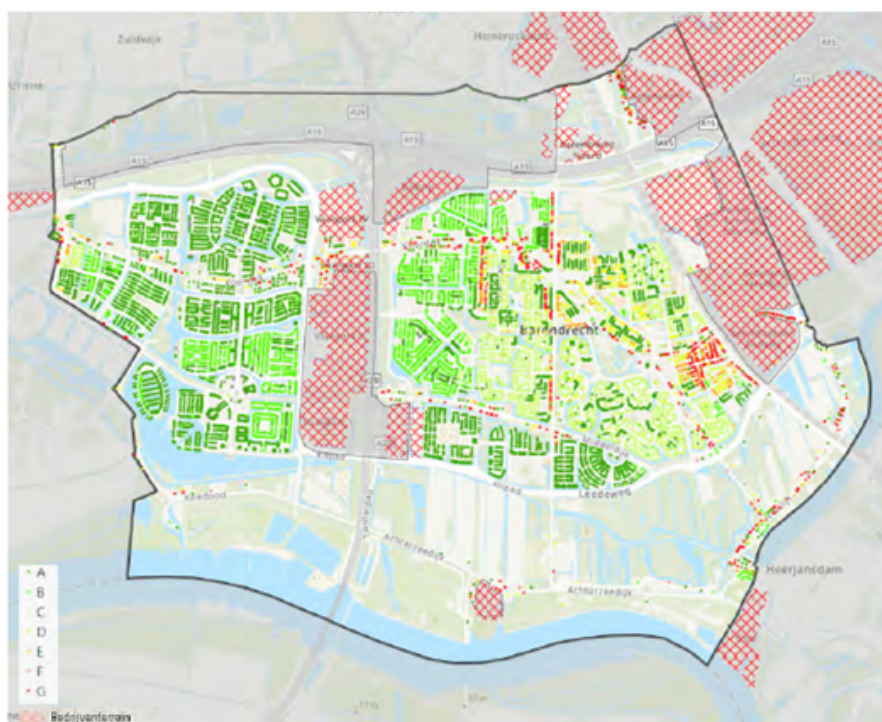
Figuur 6 geeft de bekende en ingeschatte energielabels van de woningen in Barendrecht weer en in Figuur 7 is de geografische spreiding hiervan te zien. In onze gemeente is het grootste deel van de woningen (relatief) goed geïsoleerd, circa 92 procent van de woningen heeft een energielabel A, B of C. Niet alle energielabels zijn bekend (geregistreerd), deze energielabels zijn ingeschat (42 procent) op basis van het bouwjaar en woningtype. De plannen van Patrimonium om de woningen te verduurzamen zijn ook meegenomen in de energielabels (dit wordt verder uitgelegd in hoofdstuk 4.4). In deze TVW worden alle energielabels die beter zijn dan A (bijvoorbeeld A+) gegroepeerd onder energielabel A.



Figuur 6: Aantal energielabels per woning in de gemeente Barendrecht.

In onze gemeente is een groot deel van de woningen goed geïsoleerd met een hoog energielabel (A of B). In de wijken Centrum, Molenvliet, Buitenoord en delen van de wijken Voordijk en Paddewei zijn de energielabels gemiddeld label C of D. De Oranjewijk en de buitengebieden hebben een relatief groot aandeel woningen met een energielabel E, F of G. Vanuit de isolatieopgave Barendrecht liggen in deze wijken aanzienlijke mogelijkheden voor verbetering van de isolatie.

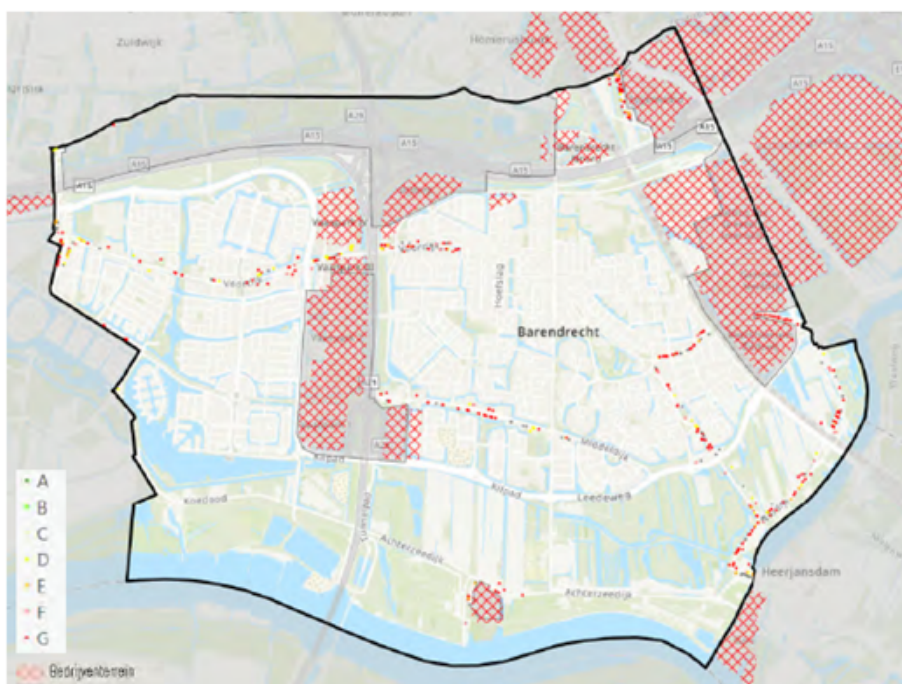
Barendrecht heeft 402 dijkwoningen. Dit zijn vaak oudere woningen met veelal lagere energielabels (energielabel D, E, F en G). Dijkwoningen hebben (vaak) specifieke karakteristieke eigenschappen, zoals een groot geveleppervlak, erkers en glas-in-lood. Daarom behoeven dijkwoningen extra aandacht om verduurzaamd te worden. Figuur 8 toont de locatie van onze dijken en in Figuur 9 zijn de locaties en energielabels van de dijkwoningen te zien.



Figuur 7: Geografische spreiding van energielabels in de gemeente Barendrecht.



Figuur 8: De dijken in Barendrecht.



Figuur 9: Dijkwoningen in Barendrecht met een D, E, F of G energielabel.

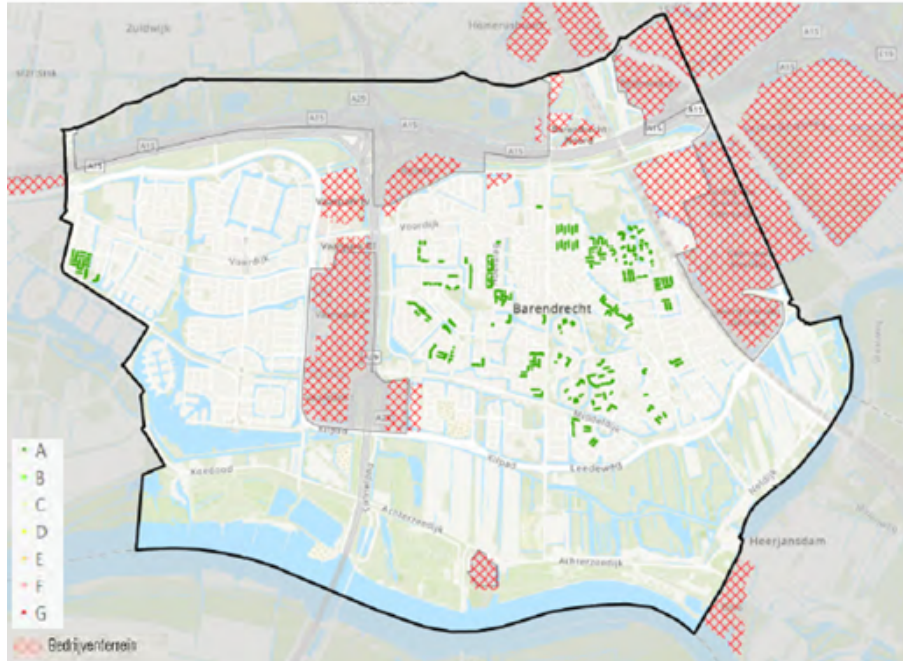
4.4 Eigendomssituatie

In onze gemeente zijn ongeveer 68 procent van de totale woningvoorraad koopwoningen, ongeveer 22 procent van de totale woningvoorraad zijn sociale huurwoningen en ongeveer tien procent van de totale woningvoorraad zijn particuliere huurwoningen. Ongeveer 2.300 woningen zijn onderdeel van een VvE. Daarnaast is een deel van de woningen in het bezit van woningcorporaties. Binnen onze gemeente zijn de volgende woningcorporaties actief:

- Patrimonium
- Havensteder
- Woonzorg Nederland

- Wooncompas
- Maaswonen

Patrimonium is bezig met het grootschalig duurzaam renoveren van de woningpor-tefeuille (GO-trein). De renovaties zijn gericht op het verbeteren van de gebouwschil en ventilatie. Er wordt (nog) geen aardgasloze warmtebron toegevoegd. De energielabels van deze woningen worden opgewaardeerd naar energielabel A+. Figuur 10 laat zien om welke woningen van Patrimonium het gaat. Dit wordt als uitgangspunt gehanteerd voor de analyses in de volgende hoofd-stukken. Daarnaast wil Patrimonium 1.000 woningen realiseren in Barendrecht. Naast Patrimonium zijn ook de andere woningcorporaties bezig met verduurzaming van het eigen woningbezit.



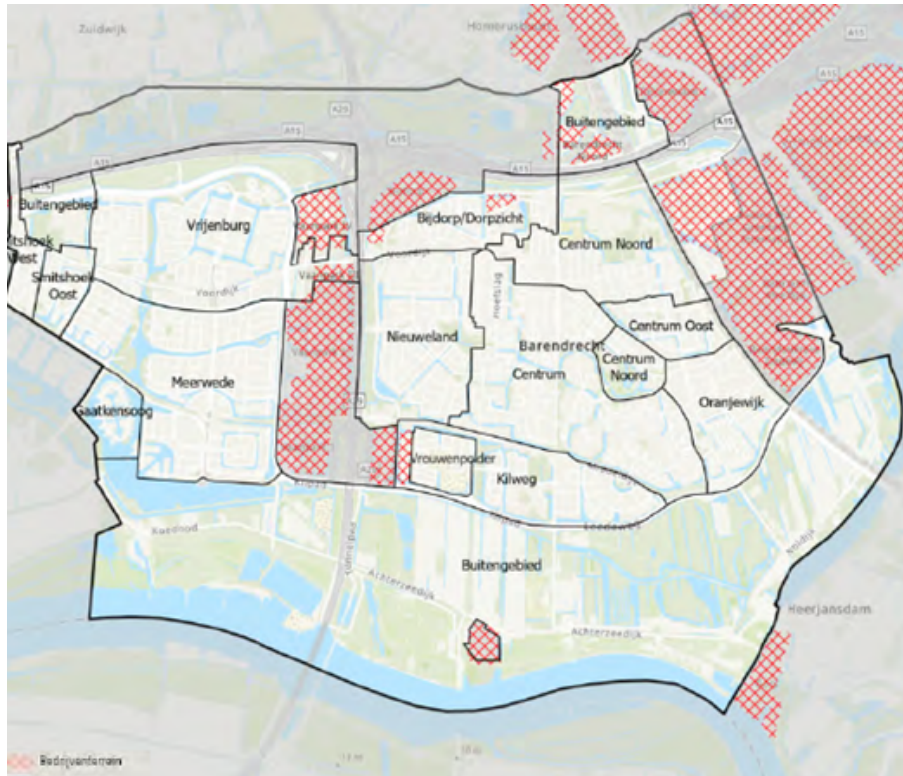
Figuur 10: Woningen Patrimonium die vanuit de GO-trein verduurzaamd worden naar energielabel A+.

5. Afwegingskader warmtetechnieken

In dit hoofdstuk worden de warmtebronnenanalyse en wijkanalyse bij elkaar gebracht. Dit leidt tot clustering van wijken en uiteindelijk een oplossingsrichting voor de warmtevoorziening van onze woningvoorraad. Dit gebeurt op basis van een kwalitatief en kwantitatief afwegingskader.

5.1 Clusters

Op basis van de wijkanalyse (Hoofdstuk 4) is een overzicht gemaakt van kansrijke clusters in onze gemeente. Een cluster wordt gevormd door één of meerdere CBS buurten⁹ met vergelijkbare buurtkarakteristieken en overeenkomstige geografische ligging. De clusters zijn weergegeven in Figuur 11 en worden verder toegelicht.



Figuur 11: Clustering van de buurten in Barendrecht op basis van karakteristieken. Let op: het cluster Centrum Noord bestaat uit twee gebieden.

5.1.1 Toelichting clusters

Bijldorp / Dorpzicht

Dit cluster bestaat uit CBS buurten Bijldorp (568 woningen) en Dorpzicht (205 woningen) in het noordoosten van Barendrecht. De woningen zijn goed geïsoleerd met veelal een energielabel B en zijn voornamelijk na 1992 gebouwd. Een aantal woningen zijn in bezit van Havensteder (60 woningen). De overige woningen in dit cluster zijn koopwoningen.

Centrum Noord

Het cluster Centrum Noord bestaat uit de CBS buurten Noord 1, Noord 2, Binnenland, Centrum West en Centrum Oost. Dit cluster bestaat uit 1.662 woningen in het oosten van Barendrecht en hebben (na verduurzaming van Patrimonium) over het algemeen een goed energielabel (894 woningen met label A). Het grootste gedeelte van de woningen is tussen 1946 en 1991 gebouwd (67 procent van de woningen). Ongeveer 50 procent van de woningen is in handen van woningcorporaties. In dit cluster zijn vooral rijwoningen, hoekwoningen en appartementen aanwezig.

Centrum

Het cluster Centrum bestaat uit de CBS buurten Buitenoord 1, Buitenoord 2, Buitenoord 3, Centrum, Molenvliet 1, Molenvliet 2 en Paddewei. Dit cluster bestaat uit 3.826 woningen in het centrum van Barendrecht en de woningen hebben over het algemeen een gemiddeld energielabel C (2.315 woningen). Het grootste gedeelte van de woningen is tussen 1946 en 1991 gebouwd (94 procent van de woningen). 25 procent van de woningen is in handen van woningcorporaties. Hier zijn vooral rijwoningen, hoekwoningen en appartementen aanwezig.

Patrimonium is bezig met het verduurzamen van de corporatiewoningen in het Centrum. In Buitenoord 1 wordt een pilot uitgevoerd door Patrimonium gericht op het zogenaamde 'gespikkeld bezit', wat verwijst naar particuliere woningen die ingeklemd staan tussen de woningen van de corporatie. Patrimonium onderzoekt of de eigenaren van deze particuliere woningen hun woning gelijktijdig met de corporatiewoningen kunnen en willen verduurzamen.

Centrum Oost

Het cluster Centrum Oost bestaat uit de CBS buurten Noord 3 en Noord 4. Dit cluster bestaat uit 726 woningen aan de oostkant van Barendrecht. Het grootste gedeelte van de woningen is tussen 1946 en 1974 gebouwd (82 procent van de woningen). 56 procent van de woningen is in handen van woning-

corporaties (Woonzorg Nederland en Patrimonium). Het gemiddelde energielabel is C (405 woningen). Hier zijn vooral rijwoningen, hoekwoningen en appartementen aanwezig.

Oranjewijk

Het cluster Oranjewijk bestaat uit de CBS buurten Oranjewijk 1 en Oranjewijk 2 met 839 woningen. De energielabels lopen uiteen in dit cluster met relatief veel lage energielabels in Oranjewijk 1 (44 procent van de woningen heeft een label D, E, F of G). Dit cluster bevat zowel vrijstaande woningen als rijwoningen als appartementen. De woningen in Oranjewijk 1 zijn vooral voor 1964 gebouwd en in Oranjewijk 2 tussen 1975 en 1991. 89 procent van de woningen is in particulier bezit.

Meerwede

Het cluster Meerwede bestaat uit de CBS buurten Meerwede Noordoost, Meerwede Noordwest, Meerwede Zuidoost, Meerwede Zuidwest, Havenkwartier, Riederhoek en Waterkant. Dit cluster ligt in het zuidwesten van Barendrecht. Dit cluster bestaat uit 4.528 woningen. De woningen zijn na 1996 gebouwd en hebben een energielabel A of B. Dit cluster bestaat voor het grootste gedeelte uit appartementen en rijwoningen. 54 procent van de woningen is particulier bezit. 25 procent is particuliere huur en 21 procent is in handen van stichting Havensteder.

Gaatkensoog

Gaatkensoog is een cluster in de gelijknamige CBS-wijk (507 woningen) waar al een warmtenet ligt. Gaatkensoog wordt daarom niet verder behandeld in deze TVW.

Nieuweland

Het cluster Nieuweland bestaat uit de CBS buurten Nieuweland 1, Nieuweland 2, Nieuweland 3, Nieuweland 4 en Nieuweland 5. Dit cluster bestaat uit 1.986 woningen. 94 procent van de woningen heeft een energielabel A of B, met vooral rijwoningen en appartementen. De woningen zijn gebouwd tussen 1992 en 1999. 74 procent van de woningen is in particuliere handen. De overige woningen zijn in handen van Patrimonium of particuliere huur.

Kilweg

Het cluster Kilweg bestaat uit de CBS buurten Kilweg en Ter Leede met 1.064 woningen. Dit zijn nieuwbouw (tussen 2000 en 2020) woningen met vooral label A-woningen. 80 procent van de woningen zijn koopwoningen. Daarnaast zijn de overige woningen particuliere huur of in handen van woningcorporaties.

Vrouwenpolder

Het cluster Vrouwenpolder bestaat uit 482 nieuwbouwwoningen (2012 en nieuwer). Een groot deel is in 2018 of later gebouwd. Deze woningen hebben vaak al een aardgasloos energiesysteem. In 2023 zijn er nog 60 woningen en 65 appartementen toegevoegd aan dit cluster (project Rosa). Deze woningen worden aardgasloos verwarmd.

Smitshoek Oost

Het cluster Smitshoek Oost bestaat uit de CBS buurten Smitshoek 1 en Smitshoek 2. Dit cluster bestaat uit 336 woningen, voornamelijk rijwoningen. De woningen zijn gebouwd na 1996 en hebben een Label A of B. Het percentage woningcorporatie woningen in dit cluster is laag (13 procent).

Smitshoek West

Het cluster Smitshoek West bestaat uit de CBS buurt Smitshoek en bestaat uit 274 woningen. De woningen zijn voornamelijk tussen 1965 en 1991 gebouwd (met een aantal woningen tussen 2015 en 2020). Na de verduurzaming van Patrimonium zullen veel woningen een label A hebben. 80 woningen hebben een label C en 41 woningen hebben nog een lager energielabel. Het woningtype is voornamelijk rijwoningen. Ook vrijstaande woningen, 2-onder-1 kap woningen en appartementen komen voor. 46 procent van de woningen is in bezit van Patrimonium.

Vrijenburg

Het cluster Vrijenburg bestaat uit de CBS buurten Voordijk, Vrijheidsakker en Vrijenburg. Dit cluster bestaat uit 2.735 woningen. Dit cluster bestaat uit woningen die gebouwd zijn na het jaar 2000 en hebben vrijwel allemaal energielabel A (88 procent). In dit cluster zijn voornamelijk rijwoningen (56 procent van de woningen) te vinden, maar daarnaast ook appartementen (25 procent van de woningen). De overige woningen zijn vrijstaand en 2-onder-1 kap. Het woningcorporatiebezit is laag met 11 procent in bezit van voornamelijk Havensteder.

Buitengebied

De verschillende buitengebieden in Barendrecht hebben een (zeer) laag stedelijk karakter met totaal 321 veelal oude (dijk)woningen (voor 1946). De volgende buurten vallen onder het buitengebied:

- Achterzeedijk Oost
- Achterzeedijk West
- Dortsestraatweg
- Koedood
- Noldijk
- Sportpark Smitshoek

De buurten hebben een hoog particulier woningbezit (95 procent). Dit cluster bevat voornamelijk vrijstaande woningen en 2-onder-1 kap woningen (totaal 87 procent van de woningen). 202 woningen (63 procent van alle woningen) hebben een energielabel lager dan label D.

5.1.2 Samenvatting karakteristieken van de clusters

In onderstaande Tabel 3 is een samenvatting van de karakteristieken per cluster weergegeven. Gaat-kensoog is niet opgenomen in de tabel omdat hier al een warmtenet ligt.

Cluster	Aantal woningen	Stedelijkheid	Isolatie-niveau	Woning-corporatiebezit
Bijldorp/Dorpzicht	773	Gemiddeld	Hoog	Laag
Centrum	3.826	Hoog	Gemiddeld	Gemiddeld
Centrum Noord	1.662	Hoog	Hoog	Hoog
Centrum Oost	726	Hoog	Gemiddeld	Hoog
Oranjewijk	839	Gemiddeld	Gemiddeld	Laag
Meerwede	4.528	Hoog	Hoog	Laag
Nieuweland	1.986	Hoog	Hoog	Gemiddeld/laag
Kilweg	1.064	Gemiddeld	Hoog	Laag
Vrouwenpolder	482	Gemiddeld	Hoog	Laag
Smitshoek West	274	Gemiddeld	Hoog	Hoog
Smitshoek Oost	336	Hoog	Hoog	Gemiddeld
Vrijenburg	2.735	Hoog	Hoog	Laag
Buitengebied	321	Laag	Laag/Gemiddeld	Laag

Tabel 3: Samenvatting van de clusterkarakteristieken in Barendrecht.

5.2 Kansrijkheid warmtebronnen

De warmtebronnen zijn kwalitatief beoordeeld door experts en in gesprekken met stakeholders. Tabel 4 biedt een overzicht van deze beoordelingen. In Bijlage 3 staat een gedetailleerde toelichting van deze beoordelingen. Ook staat er in Bijlage 2 een toelichting op de gesprekken die gevoerd zijn met stakeholders. We hebben gesprekken gevoerd met (potentiële) (rest)warmteproducenten, netbeheerder Stedin en de woningcorporaties. Dit gaf ons een goed inzicht in de kansrijkheid van de warmtebronnen.

Uit de warmtebronnenanalyse hieronder blijken WKO, oppervlaktewater en restwarmte vanuit de RWZI mogelijk kansrijke warmtebronnen om gebruik van te maken binnen onze gemeente. Warmte uit het warmtenet van Eneco en warmte uit de drinkwaterleiding van Evides kan nader onderzocht worden. Biomassa is alleen onder strikte voorwaarden in het buitengebied toepasbaar.

Warmtebron	Kansrijkheid	Schaalgrootte
Warmte Koude Opslag (WKO)	+	Wijkniveau
Warmte uit oppervlaktewater	+	Wijkniveau
Warmte uit RWZI	+	Wijkniveau
Uitbreiding warmtenet Eneco	+/-	Wijkniveau
Warmte uit biomassa	+/-	Individueel (alleen onder strikte voorwaarden in het buitengebied toepasbaar)
Warmte uit drinkwaterleidingen	+/-	Wijkniveau
Warmte uit kunstgrasvelden	-	Meerdere woningen
Restwarmte uit bedrijventerreinen	-	Wijk of gemeentelijk niveau
Geothermie	-	Gemeentelijk niveau
Uitbreiding warmtenet Vattenfall	-	Wijk of gemeentelijk niveau
Warmte uit datacenters	-	Wijkniveau

Tabel 4: Overzicht kansrijke (rest)warmtebronnen.

5.3 Voorkeursoplossing

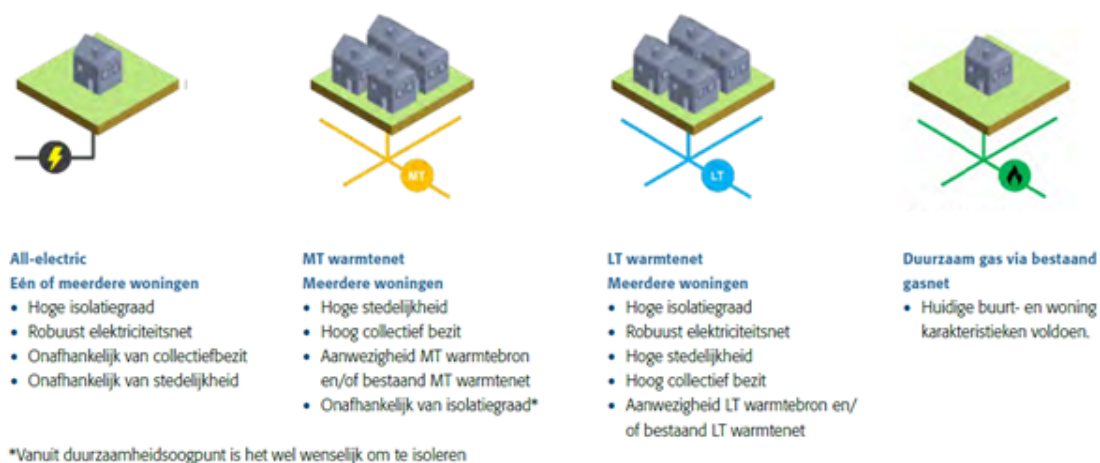
5.3.1 Afwegingskader warmtetechnieken

Afhankelijk van de woning- en buurtkarakteristieken is een warmtetechniek goed of minder goed toepasbaar. Figuur 12 geeft een overzicht van de condities waaronder een warmtetechniek kansrijk is. Voor de toepassing van een all-electric warmtetechniek is het bijvoorbeeld van belang dat de woning een hoge isolatiegraad heeft en er een robuust elektriciteitsnet ligt.

Om een inschatting te maken van de meest kansrijke warmteoplossing is per CBS buurt een multi-criteria analyse uitgevoerd. De multi-criteria analyse is tot stand gekomen op basis van de correlatie tussen de warmtetechniek en de karakteristieken van de buurt. Als een buurt de juiste karakteristieken heeft voor een specifieke warmtetechniek krijgt de warmtetechniek door middel van een multi-criteria berekening een hoge score. Als een buurt geen of weinig karakteristieken heeft voor een specifieke warmtetechniek krijgt de warmtetechniek door middel van deze berekening een lage score. Een toelichting en de resultaten per buurt zijn terug te vinden in Bijlage 4.

Resultaat

Uit het afwegingskader komt naar voren dat de all-electric warmtetechniek de meest kansrijke warmteoplossing is in Barendrecht. Om de uitkomsten te valideren zijn ook de maatschappelijke- en eindgebruikerskosten berekend.



Figuur 12: Overzicht woning- en buurtkarakteristieken per warmtetechniek.

5.3.2 Laagste maatschappelijke- en eindgebruikerskosten

Naast het afwegingskader voor warmtetechnieken is er gekeken naar de laagste maatschappelijke kosten en eindgebruikerskosten van de verschillende warmte-technieken per buurt. Deze kosten zijn van belang om definitieve keuzes voor de oplossingsrichting per buurt te kunnen maken. Wij vinden het belangrijk dat de eindgebruikerskosten en maatschappelijke kosten nu en in de toekomst zo laag mogelijk zijn, en dat een warmtetechniek gekozen wordt op basis van de laagste kosten. In de toekomstige Warmteprogramma's is dit zelfs een essentieel onderdeel. De eindgebruikerskosten en maatschappelijke kosten worden hieronder toegelicht.

Eindgebruikerskosten

Eindgebruikerskosten bevatten alleen de kosten voor de eindgebruiker: de bewoner. Dit zijn de jaarlijkse kosten minus de baten ten opzichte van de situatie met een gasgestookte cv-ketel. Hierin worden ook belastingen, heffingen en subsidies meegenomen die van invloed zijn op de kosten en baten van een warmteoptie.

Deze kosten zijn door TNO in een eindgebruikerskosten model (2023) ingeschat op basis van woning-karakteristieken. Hierin zijn de eindgebruikerskosten voor verschillende warmteopties op basis van energielabel, eigenaar en woningtype berekend.

Maatschappelijke kosten

De maatschappelijke kosten zijn de totale kosten voor de maatschappij om een bepaalde warmtetechniek toe te passen. De maatschappelijke kosten zijn de totale kosten en baten voor implementatie van een warmtetechniek op buurniveau. Hierin worden de kosten voor de benodigde installaties en isolatie in de woningen meegenomen, maar ook kosten op buurt en gemeentelijk niveau. Dit is onder andere het aanleggen of aanpassen van energie infrastructuur (electriciteit- en of warmtenet), en de kosten voor nabijgelegen restwarmtebronnen. De maatschappelijke kosten zijn dus de totale kosten voor bewoners, overheden, netbeheerders, woningcorporaties en overige stakeholders.

Het PBL heeft in 2020 met de Startanalyse een inschatting gemaakt van deze maatschappelijke kosten voor alle wijken in Nederland. Deze analyse is gebruikt om voor de wijken de voorkeursoplossingen op basis van maatschappelijke kosten te bepalen. Deze kwantitatieve afweging op basis van maatschappelijke kosten is gebruikt als validatie methode om te achterhalen of er veel verschillen in de resultaten ten opzichte van de eindgebruikerskosten zijn.

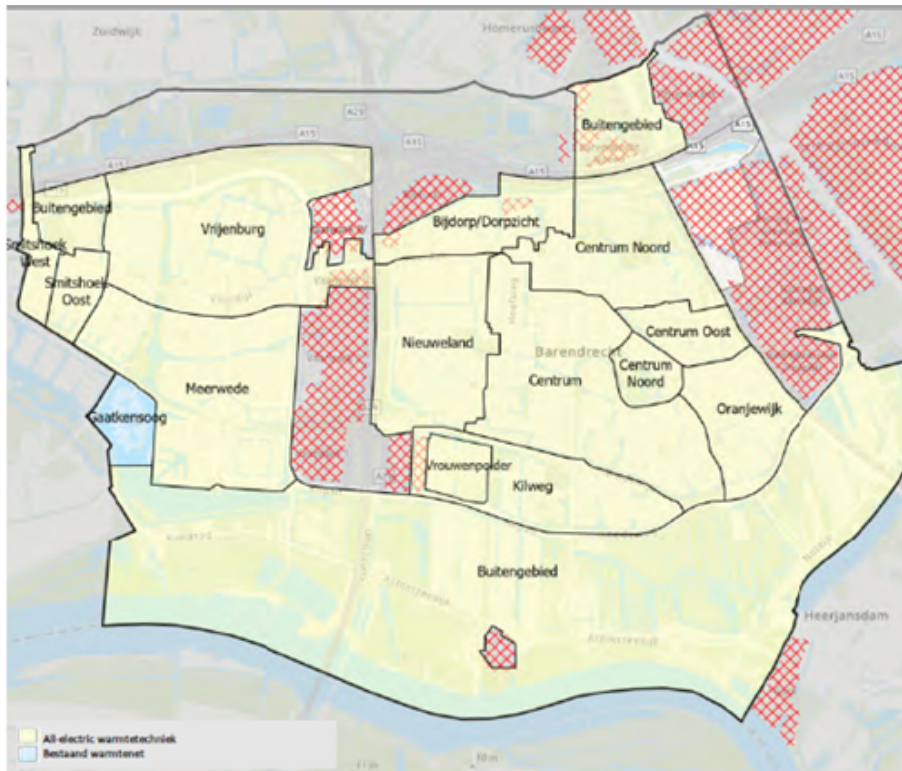
Resultaat

De eindgebruikerskosten en maatschappelijke kosten zijn per buurt berekend. In Bijlage 5 zijn de resultaten per buurt terug te vinden. Uit de analyse komt naar voren dat de all-electric warmtetechniek in alle buurten de laagste eindgebruikerskosten heeft en in bijna alle buurten ook de laagste maatschappelijke kosten.

5.3.3 Oplossingsrichting: all-electric warmtetechniek in Barendrecht

Op basis van de woning- en buurtkarakteristieken en de maatschappelijke- en eindgebruikerskosten komt duidelijk naar voren dat de all-electric warmtetechniek het best toepasbaar is in Barendrecht. In Figuur 13 is de toekomstige warmtetechniek per cluster opgenomen. Voor de clusters in geel geldt de

all-electric warmtetechniek als toekomstige oplossingsrichting. De buurt Gaatkensoog is hierop een uitzondering (in blauw), want hier ligt al een warmtenet.



Figuur 13: Toekomstige warmtetechniek in Barendrecht. De roodgemarkeerde gebieden zijn bedrijventerreinen.

6. All-electric Barendrecht

Dit hoofdstuk is een verdieping op de all-electric warmtetechniek. Ook wordt toegelicht welke woningaanpassingen er benodigd zijn.

6.1 All-electric varianten

De all-electric oplossing gaat in de meeste gevallen uit van een warmtepomp. Een warmtepomp produceert warmte met behulp van elektriciteit. Een warmtepomp haalt warmte uit de lucht, water of de bodem en zet het om in hogere temperatuur warmte om de woning te verwarmen en voor warm tapwater.

Hieronder zijn kansrijke all-electric varianten voor verschillende woningtypes op een rij gezet. In Barendrecht is de all-electric warmtetechniek kansrijk voor één woning of voor meerdere woningen. De toepassing van all-electric bij meerdere woningen gaat om kleinschalige collectieve systemen, met bijvoorbeeld een collectieve warmtepomp.

Kansrijke all-electric varianten voor aardgasvrije verwarming van grondgebonden woningen zijn:

- Individuele lucht-water warmtepomp
- Individuele bodemwarmtepomp
- Collectieve bodemwarmtepomp
- Individuele zon-thermische (PVT)-panelen
- Infraroodpanelen voor ruimtes die weinig gebruikt worden

Bij appartementencomplexen zijn ook collectieve verwarmingssystemen kansrijk, dat wil zeggen dat een systeem wordt toegepast voor een geheel appartementencomplex. Kansrijke all-electric varianten voor verwarming van één appartement of collectief voor een appartementencomplex zijn:

- Individuele lucht-water warmtepomp
- Collectieve lucht-water warmtepomp
- Collectieve bodemwarmtepomp
- Individuele infraroodpanelen en lucht-lucht warmtepomp (in woningen met een lage energievraag en weinig ruimte voor installaties).

De mogelijkheid tot inpassing van installaties in en om de woning is erg belangrijk. Buiten op het dak, in de tuin of aan de gevel moeten in het geval van een lucht-water warmtepomp bijvoorbeeld buiten-delen geplaatst worden. Deze produceren geluid. Belangrijk is ook om te weten of er binnen in de woning ruimte benodigd is voor het plaatsen van een boiler voor warm tapwater.

6.2 Overige woningaanpassingen

6.2.1 Warmteafgiftesysteem

Wanneer de overstap naar een all-electric warmtepomp wordt gemaakt, wordt de woning op lagere temperaturen verwarmd. Een conventionele cv-ketel stookt op 70 tot 80°C, terwijl een warmtepomp het cv-water naar 35 tot 45°C verwarmt. Wanneer de overstap naar lage temperatuurverwarming wordt gemaakt, kan het voorkomen dat het warmteafgiftesysteem niet voldoende vermogen afgeeft. Dan moeten er mogelijk nieuwe radiatoren geplaatst worden. Het kan ook zijn dat alleen bepaalde ruimtes niet goed verwarmd worden. In dat geval is een aanvullend lokale verwarming (voor koude dagen) een oplossing, zoals een infraroodpaneel of radiatoren met een boosterfunctie (radiatorventilatoren).

6.2.2 Isoleren en ventileren

Om de overstap te maken naar een all-electric warmtetechniek is een goede isolatiestaat van de woning benodigd. Voor de toepassing van all-electric is er het landelijk standaard niveau van isolatie en ventilatie waar naar toe gewerkt kan worden. Deze landelijke standaard is toekomst-fast waardoor de woning later niet nog een keer geïsoleerd of aangepast hoeft te worden. Daarnaast is voldoende ventilatie van belang. Afhankelijk van de huidige isolatie- en ventilatiestaat van de woningen moeten er mogelijk maatregelen genomen worden ter verbetering van de isolatie of ventilatie:

- Vloerisolatie begane grond
- Minimaal HR++ glas
- Dakisolatie
- Gevelisolatie of spouwmuurisolatie
- Mechanisch ventilatiesysteem: afzuiging met evt. CO2 sturing of centrale balansventilatie met warmterugwinning (WTW)
- Kierdichting: luchtdicht afwerken van de kieren bij de kozijnen
- Optioneel: isolerende buitendeuren

6.2.3 Elektrisch koken

Aangezien koken nog veelal met gas gebeurd is ook de overstap naar elektrisch koken benodigd, de meest voorkomende optie is een inductiekookplaat.

6.2.4 Elektriciteitsaansluiting

Bij toepassing van een all-electric warmteoplossing en elektrisch koken gaat de elektriciteitsvraag omhoog. Daarom moet onderzocht worden of de elektriciteitsaansluiting in de meterkast voldoende groot is om de vraag aan te kunnen. De aansluiting moet minstens 3x25A zijn. Indien de elektriciteitsaansluiting te klein is, moet er een aanvraag bij netbeheerder Stedin voor vergroting van de aansluiting worden gedaan.

6.2.5 Optioneel: zonnepanelen

Omdat de elektriciteitsvraag van bewoners in de toekomst omhoog gaat, is het op individuele basis interessant om zonnepanelen te plaatsen. Op deze manier wordt (een deel van) de energievraag zelf opgewekt. Dit betekent mogelijk wel dat het elektriciteitsnet (nog) zwaarder belast wordt als gevolg van teruglevering.

7. Financiering en ondersteuning bewoners

Voor het verduurzamen van een woning of appartementencomplex zijn verschillende subsidies en leningen beschikbaar. Daarnaast kan er advies aangevraagd worden. De gemeente wil bewoners ondersteunen met het verduurzamen van hun woning door de juiste informatie te verstrekken en hen op de hoogte te houden van ontwikkelingen. Hieronder zijn de beschikbare leningen en subsidies vermeld voor aardgasvrij (klaar) maken van woningen. De subsidies en leningen verschillen voor particuliere woningeigenaars van grondgebonden woningen en VvE's. Voor huurders zijn geen middelen beschikbaar. Subsidies en leningen voor zonnepanelen, groene daken en waterbesparing zijn niet opgenomen in onderstaand overzicht.

Let op: Voorwaarden en beschikbaarheid van leningen en subsidies kunnen veranderen. Voor de meest actuele informatie raadpleegt u de website van de gemeente Barendrecht, de WoonWijzerWinkel en de Energiesubsidiewijzer van Milieucentraal.

7.1.1 Leningen

Energiebespaarlening

Via het Nationaal Warmtefonds kunnen particuliere woningeigenaren en VvE's een Energiebespaarlening aanvragen. De Energiebespaarlening is een verantwoorde en betaalbare financiering voor de verduurzaming van woningen. Het Nationaal Warmtefonds is een initiatief van de Rijksoverheid.

Energiebespaarbudget Nationale Hypotheek Garantie (bouwdepot)

Via het Energiebespaarbudget kan met een bouwdepot energiebesparende maatregelen gefinancierd worden binnen de hypotheek van uw woning. De lening wordt na uitvoering van de maatregelen toegevoegd aan uw nieuwe of bestaande hypotheek.

Lening Duurzame Monumenten

De gemeente Barendrecht kent 20 rijksmonumenten en 67 gemeentelijke monumenten. Via het Restauratiefonds kan een Duurzame Monumenten-Lening aangevraagd worden. Dit is lening die wordt verstrekt aan een eigenaar van een rijksmonument die het pand wil verduurzamen. Er is ook een subsidie voor duurzaamheidsadvies vanuit het Restauratiefonds beschikbaar voor monumenten.

7.1.2 Subsidies

De beschikbaarheid van onderstaande subsidies kan in de toekomst veranderen rekening houdend met het hoofdlijnenakkoord 2024-2028.

Energiesubsidie ISDE

De ISDE is een subsidie die woningeigenaren financieel ondersteunt om duurzame maatregelen te nemen in huis en zo energie te besparen, denk hierbij aan maatregelen voor isolatie, een warmtepomp, een zonneboiler en elektrisch koken. Wanneer aangesloten wordt op een collectieve (all-electric) oplossing biedt de subsidie ook een bijdrage voor aansluiting op het warmtenet. De ISDE-subsidie loopt door tot 2030. Je kunt een aanvraag indienen op de website van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Isolatiesubsidie SVVE

Met de Subsidieregeling verduurzaming voor verenigingen van eigenaars (SVVE) vraagt u subsidie aan als Vereniging van Eigenaars (VvE), woonvereniging of wooncoöperatie voor het verduurzamen van uw gebouw.

7.1.3 Advies

WoonWijzerWinkel

De WoonWijzerWinkel is het Energieloket voor Barendrecht. Via de WoonWijzerWinkel kan advies worden opgevraagd over het verduurzamen van uw woning en de verschillende producten en maatregelen die beschikbaar zijn.

Advies verduurzaming dijkwoningen (vanuit NIP)

Vanuit het Nationaal Isolatieprogramma (NIP) wordt onderzocht hoe eigenaren van dijkwoningen ondersteund kunnen worden bij het verduurzamen van hun woning.

Bijlage 1: Aanpassingen ten opzichte van de TVW 2020

In de TVW 2020 wordt richting gegeven naar een aardgasvrij Barendrecht in 2050. In de TVW 2020 wordt gesproken over drie hoofdrichtingen als het gaat om alternatieven voor het aardgas, namelijk warmtenetten, all-electric oplossingen en gasnetten in combinatie met duurzaam gas. Daarnaast wordt er geadviseerd om alle woningen in de gemeente te isoleren naar een basis isolatieniveau. In de TVW 2020 zijn startwijken geformuleerd waar als eerste mee gestart kan worden.

Een aantal lokale inzichten zorgen ervoor dat de koers van de gemeente Barendrecht verandert ten opzichte van de TVW 2020. De inzichten zijn als volgt:

- Gasnetten in combinatie met duurzaam gas blijken niet kansrijk in Barendrecht.
- Uit het warmtebronnenonderzoek is gebleken dat een grootschalig MT warmtenet niet haalbaar is in Barendrecht.
- Veel woningen in Barendrecht hebben na 2020 één of meerdere energielabel sprongen gemaakt.
- Op basis van de buurtkarakteristieken, eindgebruikerskosten, maatschappelijke kosten en planning van stakeholders wordt een andere warmtetechniek voorgesteld.

Dit heeft als gevolg dat de koers gewijzigd wordt. In Tabel 5 zijn de wijzigingen in warmtetechniek voor de buurten in Barendrecht blauw gearceerd. Een andere wijziging ten opzichte van de TVW 2020 is dat er in de TVW 2024 geen startwijken meer benoemd zijn, dit gaat om Centrum, Paddewei, Noord (CBS buurten Noord, 2, 3 en 4) en Vrijenburg. Elke woning, ook in deze wijken, wordt uiterlijk in 2050 aardgasvrij.

CBS buurt	Beoogde warmtetechniek TVW 2020	Warmtetechniek TVW 2024
Achterzeedijk Oost	Onvoldoende gegevens	All-electric
Achterzeedijk West	Onvoldoende gegevens	All-electric
Bijldorp	All-electric	All-electric
Binnenland	MT warmtenet	All-electric
Buitenoord 1	MT warmtenet	All-electric
Buitenoord 2	MT warmtenet	All-electric
Buitenoord 3	MT warmtenet	All-electric
Centrum	MT warmtenet	All-electric
Centrum Oost	MT warmtenet	All-electric
Centrum West	MT warmtenet	All-electric
Dordtsestraatweg	Onvoldoende gegevens	All-electric
Dorpzicht	All-electric	All-electric
Gaatkensoog	MT warmtenet (al aanwezig)	MT warmtenet (al aanwezig)
Havenkwartier	All-electric	All-electric
Kilweg	All-electric	All-electric
Koedood	Onvoldoende gegevens	All-electric
Meerwede Noordoost	All-electric	All-electric
Meerwede Noordwest	All-electric	All-electric
Meerwede Zuidoost	All-electric	All-electric
Meerwede Zuidwest	All-electric	All-electric

Molenvliet 1	MT warmtenet	All-electric
Molenvliet 2	Kostenverschil warmtenet en all-electric minder dan 10%	All-electric
Nieuweland 1	All-electric	All-electric
Nieuweland 2	All-electric	All-electric
Nieuweland 3	All-electric	All-electric
Nieuweland 4	All-electric	All-electric
Nieuweland 5	All-electric	All-electric
Noldijk	Onvoldoende gegevens	All-electric
Noord 1	MT warmtenet	All-electric
Noord 2	MT warmtenet	All-electric
Noord 3	MT warmtenet	All-electric
Noord 4	MT warmtenet	All-electric
Oranjewijk 1	Kostenverschil warmtenet en all-electric minder dan 10%	All-electric
Oranjewijk 2	Voorlopig gasnet laten liggen	All-electric
Paddewei	MT warmtenet	All-electric
Riederhoek	All-electric	All-electric
Smitshoek	MT warmtenet	All-electric
Smitshoek 1	All-electric	All-electric
Smitshoek 2	All-electric	All-electric
Sportpark Smitshoek	Onvoldoende gegevens	All-electric
Ter Leede	All-electric	All-electric
Voordijk	All-electric	All-electric
Vrijheidsakker	All-electric	All-electric
Waterkant	All-electric	All-electric
Vrijenburg	All-electric	All-electric

Tabel 5: Wijzigingen in warmtetechniek ten opzichte van TVW 2020 voor buurten in Barendrecht.

Bijlage 2: Gesprekken met stakeholders

Gesprekken met warmtebedrijven en warmteproducenten

Na voorgaande analyse hebben gesprekken plaatsgevonden met belangrijke stakeholders.

Bedrijventerreinen

Vaanpark

We hebben gesproken met een deskundige over het Vaanpark in Barendrecht. Er bevinden zich geen bedrijven met koelcellen op dit bedrijventerrein, waardoor er geen restwarmte beschikbaar is.

BT-oost

We hebben overleg gevoerd met Greenvis over hun analyse naar restwarmtebenutting vanuit de bedrijventerreinen in Barendrecht Oost. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat er aanzienlijke hoeveelheden restwarmte kunnen worden benut. Deze restwarmte zou mogelijk kunnen worden gebruikt voor de woningen in Barendrecht. Hoewel de studie van Greenvis een globaal beeld geeft, is er verder onderzoek nodig om precieze informatie over de beschikbare restwarmte te verkrijgen. In theorie zijn er diverse kleinschalige bronnen, i.c. de koelunits per bedrijf die opgeteld tot een aanzienlijk warmtepotentieel leiden. Uit een globaal onderzoek naar de uitkoppeling van al deze units naar een centraal afnamepunt is vast komen te staan dat dit geen realistische economisch verantwoorde oplossing is.

Vattenfall

Vattenfall werkt aan een masterplan (potentiestudie) voor de uitbreiding van het warmtenet in en rond Rotterdam. De eerste technische potentie is onderzocht. Gezien de ligging aan de andere kant van de snelweg, en de daarmee hoge gemoeide kosten, is uitbreiding naar Barendrecht financieel niet interessant voor het warmtenet. Daarnaast richten ze zich voorlopig op netverzwaring in Rotterdam, uitbreiding naar andere gemeenten heeft niet de hoogste prioriteit. Ze hebben laten weten Barendrecht niet mee te hebben genomen in hun onderzoeken.

RWZI Barendrecht

Tijdens het gesprek met het waterschap Hollandse Delta is gebleken dat zij bereid zijn om restwarmte van de RWZI in Barendrecht beschikbaar te stellen voor het verwarmen van omliggende gebouwen. De potentie voor de RWZI van Barendrecht wordt nader onderzocht door NOVAR.

Evides

Uit het overleg met drinkwaterbedrijf Evides bleek dat zij bezig zijn met een onderzoeksproject gericht op TED. Door Barendrecht loopt een hoofdleiding waar mogelijk warmte uit gehaald kan worden. Verder onderzoek moet uitwijzen hoeveel warmte onttrokken kan worden.

Gesprekken met overige stakeholders

Woningcorporaties

Vanuit onze gemeente is regelmatig contact met de woningcorporaties in Barendrecht. We bespreken hoe wij elkaar kunnen helpen om het proces naar aardgasloze woningen te versnellen. Met de corporaties maken we ieder jaar de wettelijke prestatieafspraken waarin onder andere afspraken en doelen omtrent verduurzaming van de woningvoorraad worden vastgelegd. Patrimonium is met een groot onderhouds- en verduurzamingstraject bezig (GO-trein) naast de sloop en nieuwbouw van woningen.

Stedin

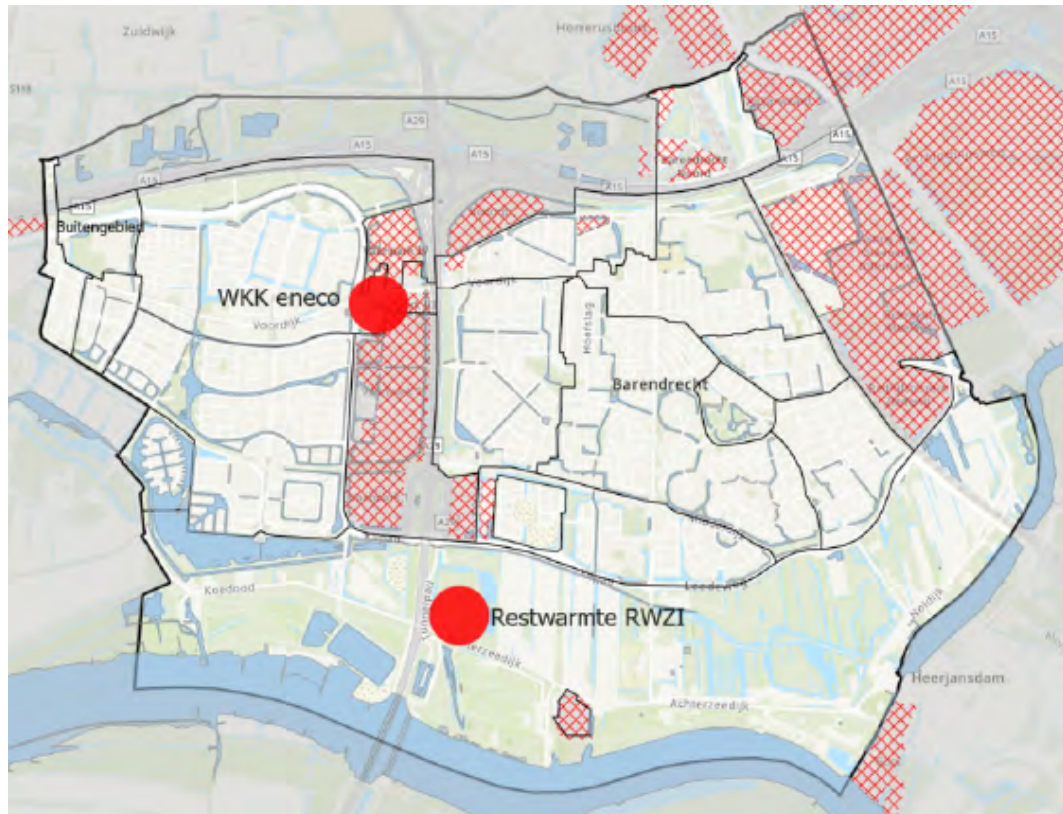
Vanuit onze gemeente is geregeld contact met Stedin over de staat en de toekomst van de elektriciteitsnetten en gasnetten. Stedin is druk bezig met het verzwaren van het elektriciteitsnet. Ze beginnen in 2024 met het verzwaren van de transformatorstations (knooppunten tussen midden spanning en laagspanning) in Nieuweland. Stedin verwacht problemen met netcongestie als alle woningen overschakelen naar een all-electric verwarmingsoplossing. Netcongestie houdt in dat het elektriciteitsnetwerk niet genoeg ruimte heeft om alle wijken tegelijk van stroom te voorzien, net zoals een file op de weg ontstaat als er te veel auto's tegelijk rijden. Stedin houdt met de verzwaring rekening met het all-electric toekomstscenario (scenario met de hoogste elektriciteitsvraag).

Momenteel kan Stedin geen zekerheid bieden over de beschikbare netcapaciteit voor de overgang van elke wijk naar een all-electric verwarmingsoplossing, aangezien ze niet de mogelijkheid/capaciteit hebben om alle wijken te toetsen. Door vroegtijdig met Stedin te delen waar een all-electric oplossing verwacht wordt, kunnen we samen de uitvoeringsplannen concretiseren en realiseren.

Bijlage 3: Verdieping toelichting warmtebronnen- en technieken

Voor de gemeente Barendrecht is een warmtebronnenanalyse uitgevoerd. Door middel van een kwalitatieve analyse is onderzocht welke (rest)warmtebronnen binnen Barendrecht en de omgeving potentieel warmte beschikbaar hebben. Deze bronnen kunnen mogelijk ingezet worden om de woningvoorraad te voorzien van duurzame warmte.

Naast kansrijke bronnen zijn ook verschillende niet kansrijke bronnen geïdentificeerd. Het overzicht van mogelijke warmtebronnen is weergegeven in Tabel 4 in hoofdstuk 5.2. De toelichting van de bevindingen is hieronder weergegeven. In Figuur 14 is een kaart weergegeven met twee potentiële warmtebronnen.



Figuur 14: Kaart van Barendrecht met kansrijke en gemiddeld kansrijke warmtebronnen. De roodgemarkeerde gebieden zijn bedrijventerreinen.

Kansrijke bronnen

Warmte Koude Opslag (WKO)

WKO-systemen zijn een goede optie om onze woningen mee te verwarmen vanwege de gunstige bodemgesteldheid. Een WKO wordt gecombineerd met een warmtepomp, om de warmte uit de bodem op te waarden tot de juiste temperatuur. Wel moet er rekening gehouden worden met restrictie-aandachtsgebieden. In het Figuur 15 staan de restrictiegebieden voor WKO-systemen, dit zijn:

- In de roze gebieden geldt een speciaal provinciaal beleid, dit zijn de stedelijke gebieden van Barendrecht. Dit beleid verbiedt het plaatsen van open bronsystemen in het eerste watervoerende pakket. Op deze regel kan een uitzondering gemaakt worden als de gemeente in samenwerking met de provincie een zogenoemd bodemenergieplan voor het betreffende gebied heeft vastgelegd. Deze regels gelden niet voor gesloten bron systemen.
- Het groene gebied is een aandachtsgebied voor natuur, en bevindt zich in het buitengebied van Barendrecht (rond de Oude Maas). Hier moet getoetst worden op de aanwezigheid van kwetsbare gebieden en/of omliggende grondwaterbelangen. De aandachtsgebieden dienen meegenomen te worden bij het ontwerp, de realisatie en de aanvraag van vergunningen van een WKO-systeem.
- Het gele gebied is een aandachtsgebied voor aardkundige waarde. Dit zijn kwaliteiten van landschap en natuur die iets vertellen over het ontstaan van het landschap. Bij ontwerp en vergunningsaanvraag dient hier rekening mee te worden gehouden.



Figuur 15: Restrictie gebieden voor WKO-systemen.

Warmte uit oppervlaktewater

Deze bron ligt ver van de woningen af en is daarom beperkt interessant voor onze gemeente. Wel zou deze bron gebruikt kunnen worden voor recreatiepark de Oude Maas, bedrijventerrein Achterzeedijk of Thermen Barendrecht (zie Figuur 16). In combinatie met een warmtepomp kan deze lage temperatuurbron opgewaardeerd worden tot circa 70°C. Met een aan te leggen (lokaal) warmtenet kan de warmte geleverd worden aan de woningen. Naast verwarmen kan TEO in de zomer gebruikt worden voor de koeling van gebouwen. In combinatie met WKO-systemen kan met aquathermie op wijkniveau warmte en koude geleverd worden. Vanwege de restrictiegebieden van WKO's dient goed gekeken worden op welke locaties deze wel en niet zijn toegestaan.



Figuur 16: Locaties waar mogelijk gebruik kan worden gemaakt van TEO.

Warmte uit RWZI

De RWZI van Barendrecht bevat restwarmte. Nader onderzoek wordt gedaan door NOVAR naar de hoeveelheid beschikbare warmte. Deze warmte kan interessant zijn voor het verduurzamen van de WKK-centrale van het warmtenet van Eneco.

Mogelijk/gemiddeld kansrijke bronnen

Uitbreiding warmtenet Eneco

Het WKK warmtenet dat vanaf BT Vaanpark naar Gaatkensoog loopt kan mogelijk uitbreiden naar andere woningen in onze gemeente. Momenteel zijn er 678 woningen aangesloten op dit warmtenet. Dit is een warmtenet dat wordt gevoed met warmte geproduceerd door fossiele brandstoffen. Eerst richt Eneco zich op het verduurzamen van de warmtebron (een industriële cv-ketel) van het warmtenet dat er ligt, daarna kan onderzocht worden of er meer capaciteit beschikbaar is.

Warmte uit biomassa

In de context van kleinschalig gebruik van biomassa, voor met name de buitenge-bieden in Barendrecht, kan het een passende oplossing zijn om lokale warmtevoorziening op woningniveau te realiseren. Dit kan bijdragen aan de verduurzaming van de energievoorziening in deze gebieden, mits het gepaard gaat met een zorgvuldig beleid (flankerend beleid) dat de milieu-impact minimaliseert. Hierbij is het

belangrijk dat de gebruikte biomassa voldoet aan strenge duurzaamheidscriteria om de uitstoot van CO₂ en fijnstof te beperken en niet ten koste gaat van de beschikbaarheid van biomassa voor andere hoogwaardige toepassingen.

Warmte uit drinkwaterleidingen

Drinkwaterbedrijf Evides doet onderzoek naar TED. Door Barendrecht loopt een hoofdtransportleiding waar mogelijk warmte uit gehaald kan worden. Onderzoek van Evides is nodig om kansrijkheid van deze bron beter in te schatten.

Niet kansrijke bronnen

Een aantal (rest)warmtebronnen zijn onderzocht die niet kansrijk blijken. Dit gaat om de volgende bronnen:

Restwarmte uit omliggend Vattenfall warmtenet

Gezien de ligging aan de andere kant van de snelweg, en de daarmee hoge gemoeide kosten, heeft Vattenfall aangegeven dat uitbreiding van het warmtenet naar Barendrecht financieel niet interessant is. Daarnaast richt Vattenfall zich voorlopig op netverdichting in Rotterdam. Uitbreiding naar andere gemeenten, zoals Barendrecht, heeft geen prioriteit.

Restwarmte bedrijventerreinen

Uit onderzoek naar de uitkoppelingen van restwarmte vanuit bedrijventerreinen, leek BT-oost restwarmte te beschikken. Echter uit een globaal onderzoek naar de uitkoppeling van al deze units naar een centraal afnamepunt is vast komen te staan dat dit geen realistische economisch verantwoorde oplossing is.

Geothermie

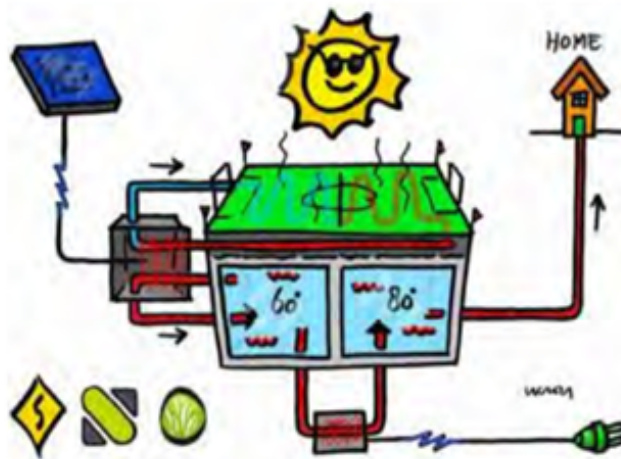
Barendrecht heeft de intentieverklaring voor het onderzoek naar geothermische bronnen niet vernieuwd, waardoor geothermie niet verder wordt meegenomen.

Restwarmte uit datacenters

Er bevinden zich geen datacenters met restwarmte in Barendrecht.

Warmte uit kunstgras sportvelden

Een kunstgrasveld kan in de zomer warm worden. Koel water wordt in slangetjes onder het veld langs gepompt. Dit water warmt op en kan deze warmte opslaan in ondergrondse opslag (WKO). Via een warmtewisselaar kan deze warmte worden gebruikt voor de woningen (zie Figuur 17 hieronder). Deze techniek is moeilijk toe te passen aangezien kunstgrasvelden in Barendrecht nu niet worden vervangen.



Figuur 17: Visualisatie warmte uit kunstgrasveld.

Waterstof

Waterstof is niet wenselijk voor het verwarmen van gebouwen of processen met een lage temperatuurvraag vanwege de lage efficiëntie. Zelfs als er in de toekomst veel waterstof beschikbaar is, zal het verbranden van waterstof voor verwarming van woningen ongewenst zijn. Vanuit onderzoek is de onderstaande waterstof-ladder opgesteld (zie Figuur 18). Hierin is te zien dat waterstof wel interessant is voor zeer hoge temperatuur processen in de industrie en zwaar transport, waar warmteopwekking met elektriciteit en batterijen niet geschikt zijn. Kortom, de geringe hoeveelheid beschikbare groene

waterstof zal dus eerst voor de industrie en zwaar transport worden gebruikt en zal (in eerste instantie) niet gebruikt gaan worden voor het verwarmen van gebouwen.

 ESSENTIEEL	 BELANGRIJK	 MOGELIJK	 BEPERKT	 GERING
Dit zijn de meest prioritaire toepassingen van waterstof, waar op termijn geen duurzame alternatieven voor zijn.	De alternatieven, die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen niet meer geschikt dan waterstof.	De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, kunnen in gevallen meer geschikt zijn dan waterstof, in andere gevallen zal waterstof de meest geschikte toepassing zijn.	De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen meer geschikt dan waterstof.	Voor deze toepassingen bestaan al geschikte duurzame alternatieven.
Toepassing	Toepassing	Toepassing	Toepassing	Toepassing
1 Grondstof productie kunstmest 2 Zeer hoge temperatuur industriële proceswarmte	1 Grondstof in plastic- en staalindustrie ter vervanging van fossiele grondstof 2 Balansfunctie energie-infrastructuur (bufferfunctie) 3 Intercontinentaal vliegen en varen	1 Niche gebouwd omgeving 2 Binnenvaart 3 Continentaal vliegen	1 Hoge temperatuur industriële proceswarmte 2 Internationaal wegvervoer	1 Lage temperatuur industriële proceswarmte 2 Verwarmen, douchen, koken 3 Regionaal en nationaal wegvervoer 4 Treinen, regionale bussen, personenvervoer
Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven
1 Geen alternatief 2 Geen reële grootschalige alternatieven	1 Recycling 2 Batterijopslag; Netverzwaringen; Afschakelen hernieuwbare productie 3 Geen grootschalige alternatieven	1 Elektrisch verwarmen, warmtenetten 2 Elektrische scheepvaart 3 Elektrisch vliegen, trein	1 Hoge temperatuur warmtepompen 2 Elektrisch vervoer	1 Elektrisch verwarmen 2 Elektrisch verwarmen 3 Elektrisch vervoer 4 Elektrisch vervoer

Figuur 18: Waterstofladder

Bijlage 4: Afwegingskader voor voorkeursoplossingen

In tabel 6 zijn de karakteristieken per buurt opgenomen.

CBS buurt	Stedelijkheid	Isolatiegraad	Woning-corporatiebezit	Netcongestie
Achterzeedijk Oost	1	3	1	2
Achterzeedijk West	1	1	1	2
Bijdorp	2	3	1	2
Binnenland	3	2	3	2
BT Bijdorp	2	3	1	2
BT Dierenstein	2	2	1	2
BT Handelscentrum	1	2	1	2
BT Vaanpark 4	2	3	1	2
BT Ziedewij	1	2	1	2
Buitenoord 1	3	2	2	2
Buitenoord 2	3	2	2	2
Buitenoord 3	2	2	2	2
Centrum	3	2	1	2
Centrum Oost	3	3	3	2
Centrum West	3	3	3	2
Dordtsestraatweg	2	1	1	2
Dorpzicht	2	3	1	2
Gaatkensoog	3	3	1	2
Havenkwartier	2	3	1	2

CBS buurt	Stedelijkheid	Isolatiegraad	Woning-corporatiebezit	Netcongestie
Kilweg	2	3	1	2
Koedood	1	2	1	2
Meerwede Noordoost	3	3	2	2
Meerwede Noordwest	3	3	2	2
Meerwede Zuidoost	3	3	2	2
Meerwede Zuidwest	3	3	1	2
Molenvliet 1	3	2	2	2
Molenvliet 2	3	2	1	2
Nieuweland 1	3	3	2	2
Nieuweland 2	3	3	1	2
Nieuweland 3	3	3	2	2
Nieuweland 4	3	3	2	2
Nieuweland 5	3	3	1	2
Noldijk	1	1	1	2
Noord 1	3	3	3	2
Noord 2	3	3	3	2
Noord 3	3	2	3	2
Noord 4	3	2	3	2
Oranjewijk 1	2	2	1	2
Oranjewijk 2	1	2	1	2
Paddewei	3	2	2	2
Riederhoek	3	3	2	2
Smitshoek	2	3	3	2
Smitshoek 1	2	3	2	2
Smitshoek 2	3	3	1	2
Sportpark Smitshoek	2	3	1	2
Ter Leede	2	3	1	2
Voordijk	3	3	1	2
Vrijheidsakker	3	3	1	2
Waterkant	2	3	2	2
Vrijenburg	3	3	1	2

Tabel 6: Karakteristieken per buurt.

In Tabel 7 is de correlatie tussen de woning- en buurtkarakteristieken en kansrijkheid van een warmtetechniek weergegeven.

	All-electric	IMT warmtenet	LT warmtenet
Hoge stedelijkheid	Laag (1)	Hoog (3)	Hoog (3)
Hoge isolatiegraad	Hoog (3)	Gemiddeld (2)	Hoog (3)
Hoog woningcorporatiebezit	Laag (1)	Hoog (3)	Hoog (3)
Netcongestie	Hoog (3)	Lage afhankelijkheid (1)	Hoog (3)
Aanwezigheid MT warmtebron	Niet benodigd (0)	Benodigd (3)	Niet benodigd (0)
Aanwezigheid LT warmtebron	Niet benodigd (0)	Niet benodigd (0)	Benodigd (3)

Tabel 7: Correlatie woning- en buurtkarakteristieken en kansrijkheid warmtetechniek.

Voor de multi-criteria analyse zijn de voorgaande tabellen met elkaar gecombineerd door middel van een multi-criteria berekening. Zie tabel 8 voor de resultaten van de multi-criteria analyse. Als een CBS buurt de juiste karakteristieken heeft voor een specifieke warmtetechniek krijgt de warmtetechniek door middel van deze berekening een hoge score. Als een CBS buurt geen of weinig karakteristieken heeft voor een specifieke warmtetechniek krijgt de warmtetechniek door middel van deze berekening een lage score. In de laatste kolom is de warmtetechniek met de hoogste score opgenomen. Dit is de meest kansrijke warmtetechniek.

CBS buurt	All-electric	MT warmtenet	LT warmtenet	Meest kansrijke warmtetechniek
Achterzeedijk Oost	21,3	14,2	16,0	All-electric
Achterzeedijk West	13,8	10,8	12,0	All-electric
Bijldorp	22,5	16,7	18,0	All-electric
Binnenland	22,5	22,5	22,4	All-electric
Buitenoord 1	21,3	20,0	20,0	All-electric
Buitenoord 2	21,3	20,0	20,0	All-electric
Buitenoord 3	20,0	17,5	18,0	All-electric
Centrum	20,0	17,5	18,0	All-electric
Centrum Oost	26,3	24,2	24,0	All-electric
Centrum West	26,3	24,2	24,0	All-electric
Dordtsestraatweg	15,0	13,3	14,0	All-electric
Dorpzicht	22,5	16,7	18,0	All-electric
Gaatkensoog	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t. (al op warmtenet aangesloten)

CBS buurt	All-electric	MT warmtenet	LT warmtenet	Meest kansrijke warmtetechniek
Havenkwartier	22,5	19,2	18,0	All-electric
Kilweg	22,5	16,7	20,0	All-electric
Koedood	17,5	12,5	14,0	All-electric
Meerwede Noordoost	25,0	24,2	22,0	All-electric
Meerwede Noordwest	25,0	24,2	22,0	All-electric
Meerwede Zuidoost	25,0	24,2	22,0	All-electric
Meerwede Zuidwest	23,8	21,7	20,0	All-electric
Molenvliet 1	21,3	20,0	20,0	All-electric
Molenvliet 2	20,0	17,5	18,0	All-electric
Nieuweland 1	25,0	21,7	22,0	All-electric
Nieuweland 2	23,8	19,2	20,0	All-electric
Nieuweland 3	25,0	21,7	22,0	All-electric
Nieuweland 4	25,0	21,7	22,0	All-electric
Nieuweland 5	23,8	19,2	20,0	All-electric
Noldijk	13,8	10,8	12,0	All-electric
Noord 1	26,3	24,2	26,0	All-electric
Noord 2	26,3	24,2	26,0	All-electric
Noord 3	22,5	22,5	22,4	All-electric
Noord 4	22,5	22,5	22,4	All-electric
Oranjewijk 1	18,8	15,0	18,0	All-electric
Oranjewijk 2	17,5	12,5	16,0	All-electric
Paddewei	21,3	20,0	20,0	All-electric
Riederhoek	25,0	21,7	22,0	All-electric

Smitshoek	25,0	21,7	22,0	All-electric
Smitshoek 1	23,8	19,2	20,0	All-electric
Smitshoek 2	23,8	19,2	20,0	All-electric
Sportpark Smitshoek	22,5	16,7	18,0	All-electric
Ter Leede	22,5	16,7	20,0	All-electric
Voordijk	23,8	19,2	20,0	All-electric
Vrijheidsakker	23,8	19,2	20,0	All-electric
Waterkant	23,8	21,7	20,0	All-electric
Vrijenburg	23,8	19,2	20,0	All-electric

Tabel 8: Resultaten multi-criteria analyse.

Bijlage 5: Eindgebruikerskosten en maatschappelijke kosten

Tabel 9 geeft per buurt de warmtetechniek met de laagste eindgebruikerskosten en laagste maatschappelijke kosten weer. Ook is de warmtetechniek die daaropvolgend de laagste kosten heeft opgenomen in de tabel. Uit de analyse komt naar voren dat de all-electric warmtetechniek (s1a) in alle buurten de laagste eindgebruikerskosten heeft en in bijna alle buurten ook de laagste maatschappelijke kosten.

Let op: hoewel de scenario's s1a (lucht-water warmtepomp) en s1b (bodemwarmtepomp) zijn berekend voor een individuele woning, betekent dit niet dat een klein collectief systeem bij meerdere woningen niet (financieel) haalbaar is. De analyse is op buurtniveau uitgevoerd en laat zien dat de all-electric warmtetechniek (s1a en s1b) een goedkopere optie is ten opzichte van een LT warmtenet (s3a, s3b en s3c) en MT warmtenet (s2a). Dit betekent dat er richting de uitvoering all-electric mogelijkheden zijn voor zowel een enkele of meerdere woningen. Afhankelijk van de specifieke situatie zal uiteindelijk bekeken worden welke all-electric variant (voor één of meerdere woningen) het best toepasbaar is.

CBS buurt	Eindgebruikerskosten		Maatschappelijke kosten	
	Goedkoopste optie warmtetechniek	Tweede optie	Goedkoopste optie warmtetechniek	Tweede optie (indien de uitkomsten dicht bij elkaar lagen)
Achterzeedijk Oost	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Achterzeedijk West	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Bijdorp	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Binnenland	s1a: LW warmtepomp	s3d: LT bron - WKQ, 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Buitenoord 1	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Buitenoord 2	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3a warmtenet met LT-bron variant a - LT-warmtebron, aanlevering 30 °C
Buitenoord 3	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Centrum	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3a warmtenet met LT-bron variant a - LT-warmtebron, aanlevering 30 °C
Centrum Oost	s1a: LW warmtepomp	s1b: Bodem warmtepomp	s1a: LW warmtepomp	s3d warmtenet met LT-bron variant d - WKQ, aanlevering 50 °C
Centrum West	s1a: LW warmtepomp	s3d: LT bron - WKQ, 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Dordsestraatweg	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Dorpzicht	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3e warmtenet met LT-bron variant e - TEO+WKQ, aanlevering 70 °C
Gaatsensoog	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Havenkwartier	s1a: LW warmtepomp	s3d: LT bron - WKQ, 70 graden	s2a warmtenet met MT- of HT-bron variant a - MT-Restwarmte	s3a warmtenet met LT-bron variant a - LT-warmtebron, aanlevering 30 °C
Kilweg	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Koedood	s1a: LW warmtepomp	s1b: Bodem warmtepomp	s1a: LW warmtepomp	
Meerwede Noordoost	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Meerwede Noordwest	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Meerwede Zuidoost	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Meerwede Zuidwest	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Molenvliet 1	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Molenvliet 2	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Nieuweland 1	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3b warmtenet met LT-bron variant b - LT-warmtebron, aanlevering 70 °C
Nieuweland 2	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3d warmtenet met LT-bron variant d - WKQ, aanlevering 50 °C
Nieuweland 3	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3d warmtenet met LT-bron variant d - WKQ, aanlevering 50 °C
Nieuweland 4	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Nieuweland 5	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Noldijk	s1a: LW warmtepomp	s1b: Bodem warmtepomp	s1a: LW warmtepomp	s3b warmtenet met LT-bron variant b - LT-warmtebron, aanlevering 70 °C

CBS buurt	Eindgebruikerskosten		Maatschappelijke kosten	
	Goedkoopste optie warmtetechniek	Tweede optie	Goedkoopste optie warmtetechniek	Tweede optie (indien de uitkomsten dicht bij elkaar lagen)
Noord 1	s1a: LW warmtepomp	s3d: LT-bron - WKO, 70 graden	s1a: LW warmtepomp/	
Noord 2	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp/	s3a warmtenet met LT-bron variant a - LT-warmtebron, aanlevering 30 °C
Noord 3	s1a: LW warmtepomp	s3d: LT-bron - WKO, 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Noord 4	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Oranjewijk 1	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3b warmtenet met LT-bron variant b - LT-warmtebron, aanlevering 70 °C
Oranjewijk 2	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3b warmtenet met LT-bron variant b - LT-warmtebron, aanlevering 70 °C
Paddewei	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Riederhoek	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Smitshoek	s1a: LW warmtepomp	s1b: Bodem warmtepomp	s3b warmtenet met LT-bron variant b - LT-warmtebron, aanlevering 70 °C	s1a: LW warmtepomp
Smitshoek 1	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Smitshoek 2	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Sportpark Smitshoek	s1a: LW warmtepomp	s1b: Bodem warmtepomp	s1a: LW warmtepomp	
Ter Leede	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Voordijk	s1a: LW warmtepomp	s1b: Bodem warmtepomp	s1a: LW warmtepomp	s3d warmtenet met LT-bron variant d - WKO, aanlevering 50 °C
Vrijheidsakker	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3a warmtenet met LT-bron variant a - LT-warmtebron, aanlevering 30 °C
Waterkant	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	
Vrijenburg	s1a: LW warmtepomp	s3b: LT-bron, levering 70 graden	s1a: LW warmtepomp	s3a warmtenet met LT-bron variant a - LT-warmtebron, aanlevering 30 °C

Tabel 9: Resultaten laagste eindgebruikerskosten en laagste maatschappelijke kosten.

Tabel 10 licht de verschillen tussen eindgebruikerskosten en maatschappelijke kosten toe.

Onderdeel	Eindgebruikerskosten	Maatschappelijke kosten
Definitie	Jaarlijkse kosten minus baten t.o.v. huidige situatie met cv-ketel	Totale kosten en baten voor een warmtetechniek per bespaarde ton CO ₂
Voor wie?	Eindgebruikers (huishoudens)	Nationaal – alle actoren
Scope	Woningniveau → wijkniveau	Wijkniveau
Meegenomen kosten woningen	Installaties (bijv. warmtepomp, afleverset), isolatie, ventilatie, koken, afgiftesysteem	Installaties (bijv. warmtepomp, afleverset), isolatie, ventilatie, koken, afgiftesysteem
Meegenomen kosten wijk/buurt/gemeente	Verwijderen gasaansluiting	Verzwaren elektriciteitsnet Verwijderen gasnet Aanpassen/aanleggen van nieuwe energie infrastructuur (bv. Warmtenet) Restwarmtebronnen
Andere verschillen	Inclusief belastingen, heffingen en subsidies Alleen woningen	Exclusief belastingen, heffingen en subsidies Alle gebouwen

Tabel 10: Eindgebruikerskosten versus maatschappelijke kosten.

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn meegenomen:

1. Geen scenario met energielabel D+, want de doelstelling Barendrecht is minimaal energielabel C en gemiddeld B.
2. Geen scenario's geothermie meegenomen, want politieke keuze om niet in mee te gaan in Barendrecht.
3. Geen scenario's met TEO meegenomen, want geen hoge potentie in Barendrecht.
4. Geen scenario's met groen gas, want geen potentie in Barendrecht.
5. De eindgebruikerskosten zijn voor zes scenario's (dikgedrukt) zijn doorgerekend per buurt.
6. Financieringsvorm particulier woningeigenaar is in de berekening meegenomen als een hypothecaire lening.
7. Subsidies worden meegerekend.
8. Bij de huurverhogingsmethode wordt in de berekening rekening gehouden met de huurcommissie methode in plaats van de het sociaal huurakkoord.

Op basis van de uitgangspunten zijn de blauw gearceerde scenario's in Tabel 11 meegenomen in de analyse. De scenario's s1a (lucht-water warmtepomp) en s1b (bodemwarmtepomp) zijn berekend voor een individuele woning, dit betekent niet dat een klein collectief systeem niet financieel haalbaar is. Afhankelijk van de specifieke situatie zal uiteindelijk bekeken worden welke all-electric variant (voor één of meerdere woningen) het best toepasbaar is.

Scenario's	Variantcode	Warmtebron of -installatie	Energielabel	Warmte-techniek
Individuele elektrische warmtepomp	S1a	Lucht-warmtepomp (WP)	B+	All-electric
Individuele elektrische warmtepomp	S1b	Bodem-WP	B+	All-electric

Scenario's	Variantcode	Warmtebron of -installatie	Energielabel	Warmte-techniek
Warmtenet met MT-HT-bronnen	S2a	MT-restwarmte	B+	MT warmtenet
Warmtenet met MT-HT-bronnen	S2b	MT-geothermie	B+	n.v.t.
Warmtenet met MT-HT-bronnen	S2d	MT-restwarmte	D+	n.v.t.
Warmtenet met MT-HT-bronnen	S2e	MT-geothermie	D+	n.v.t.
Warmtenet met LT-bronnen	S3a	LT-warmtebron, levering 30oC	B+	LT warmtenet
Warmtenet met LT-bronnen	S3b	LT-warmtebron, levering 70 °C	B+	LT warmtenet
Warmtenet met LT-bronnen	S3d	WKO, levering 50 °C	B+	LT warmtenet
Warmtenet met LT-bronnen	S3e	TEO+WKO, levering 70 °C	B+	n.v.t.
Warmtenet met LT-bronnen	S3f	LT-warmtebron, levering 70 °C	D+	n.v.t.
Warmtenet met LT-bronnen	S3h	TEO+WKO, levering 70 °C	D+	n.v.t.
Groengas	S4a	Hybride-WP	B+	n.v.t.
Groengas	S4b	HR-ketel	B+	n.v.t.
Groengas	S4c	Hybride-WP	D+	n.v.t.
Groengas	S4d	HR-ketel	D+	n.v.t.

Tabel 11: Scenario's warmtelevering.