

Strategie duurzame collectieve warmtevoorziening Zaanstad

Aanleiding

Gemeente Zaanstad streeft ernaar tussen 2030-2040 klimaatneutraal te zijn. Van de totale CO₂-uitstoot van Zaanstad zijn de woningen verantwoordelijk voor 25% van de uitstoot. Alle gebouwen in Zaanstad zullen in de toekomst op een aardgasvrije manier verwarmd worden. Dit moet worden gerealiseerd op basis van de maatschappelijke doelen van leveringszekerheid, betaalbaarheid en duurzaamheid. Uit de analyse van de Transitievisie Warmte (2021/14501, in 2021 vastgesteld door de gemeenteraad) blijkt dat warmtenetten aantrekkelijk zijn in veel gebieden in Zaanstad (met name wijken in Zaandam, Krommenie en Wormerveer). Bij 77% van de woningen en gebouwen in Zaanstad (dat er zijn ruim 52.000) blijkt een warmtenet de optie te zijn met de maatschappelijk laagste kosten¹. Op dit moment zijn ongeveer 3.000 woningen in Zaanstad aangesloten op een warmtenet. Kijkende naar de huidige warmtenetaansluitingen en de Zaanse klimaatambities wordt voorzien dat er een flinke versnelling in de ontwikkeling van warmtenetten nodig is om de gemeentelijke klimaatdoelstellingen te kunnen halen. De focus van warmtenetontwikkeling ligt nu voornamelijk in Zaandam-Oost. Dit document schetst een 2-sporenstrategie om met beperkte gemeentelijke inzet ook in andere delen van de gemeente tot de benodigde versnelling te komen.

In de volgende alinea's wordt het kader geschetst (nationaal en lokaal) waarbinnen de keuze voor de strategie is ontwikkeld is en ter vaststelling wordt voorgelegd.

I. Nationaal kader

In 2019 is in het nationale klimaatakkoord afgesproken dat er tot en met 2030 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen worden verwarmd zonder aardgas. Uiteindelijk moeten in 2050 alle gebouwen aardgasvrij worden verwarmd (dat zijn bijna 7 miljoen woningen en 1 miljoen andere gebouwen).

Op dit moment zijn zo'n 500.000 woningen en gebouwen in Nederland aangesloten op 378 warmtenetten. Doordat warmtenetten in stedelijk gebied vaak de warmteoptie zijn met de maatschappelijk laagste kosten en doordat er in samenwerking met woningbouwcorporaties veel woningen en gebouwen tegelijkertijd de overstap naar een warmtenet kunnen maken, wordt verwacht dat warmtenetten in de toekomst een belangrijk onderdeel zullen vormen van de stedelijke energie-infrastructuur. Daarom wordt toegewerkt naar 500.000 nieuwe warmtenetaansluitingen in 2030 (bron: Beleidsprogramma Versnelling verduurzaming gebouwde omgeving). Dat is een verdubbeling van het huidige aantal.

Infrastructuur

Om de ontwikkeling van warmtenetten te faciliteren wordt er op verschillende vlakken beleid ontwikkeld. De nieuwe Wet collectieve warmtevoorziening die naar verwachting in zal gaan op 1 juli 2024 zal de wettelijke basis vormen voor de verdere ontwikkeling van warmtenetten.

De minister voor klimaat en energie heeft in een kamerbrief in oktober 2022 aangegeven dat warmtenetten de status krijgen van essentiële, vitale infrastructuur (net als gasnetten, elektriciteitsnetten en drinkwaternetten). Gemeenten kunnen op basis van de nieuwe wet daarom alleen warmtebedrijven aanwijzen waarbij de infrastructuur, net als bij andere vitale nutsvoorzieningen, in handen is van publieke partijen² (op dit moment zijn de meeste warmtenetten in handen van commerciële warmtenetbedrijven). Dit is in lijn met de wensen vanuit de VNG. Doordat

¹ Dit zijn de kosten voor de maatschappij als geheel. Dus de kosten voor de pandeigenaar plus alle kosten die samenhangen met externe factoren en effecten, die uiteindelijk ook door de maatschappij bekostigd moeten worden.

² Een variant waarbij publieke partijen door een meerderheidsaandeel in het warmtebedrijf doorslaggevende zeggenschap hebben over de infrastructuur is ook mogelijk. Er wordt een uitzondering voorgesteld voor de vereiste publieke rol bij kleine warmtenetten tot 1.500 aansluitingen.

gemeenten in het klimaatakkoord de regierol³ toegewezen hebben gekregen voor de warmtetransitie, willen zij meer grip op de ontwikkeling van warmtenetten. Ook stelt de minister in zijn kamerbrief dat hij bij de invoering van de wet collectieve warmtevoorziening wil vasthouden aan de integrale (eind)verantwoordelijkheid van een warmtebedrijf voor zowel aanleg en beheer van de infrastructuur als voor de warmtelevering en productie of inkoop van warmte. Hij staat een model voor, waarbij de verantwoordelijkheid voor de warmteproductie, infrastructuur en levering bij één bedrijf belegd is. Het is nog onduidelijk hoe dit wordt uitgewerkt in de wet collectieve warmtevoorziening en wat dit op termijn zal betekenen voor warmtenetten waarbij deze rollen wel gesplitst zijn, zoals bijvoorbeeld het warmtenet in Zaandam-Oost.

Op dit moment werkt het Ministerie voor klimaat en energie aan de Warmtenet Investeringsubsidie (WIS), een financieel instrument om de onrendabele top voor warmtenetontwikkeling deels af te dekken en aansluiting aantrekkelijker te maken voor pandeigenaren. Dit is nodig om de verdubbeling van het aantal warmtenetaansluitingen in 2030 te behalen.

Ook werken het Ministerie van klimaat en energie en het Ministerie van binnenlandse zaken aan het wetsvoorstel 'gemeentelijke instrumenten warmtetransitie' (beoogde ingangsdatum 1 januari 2024). Deze wet geeft gemeenten het juridische middel om een einddatum vast te stellen voor het gebruik van aardgas. Op die betreffende datum vervalt de transporttaak voor de aardgas-netbeheerder. Voorwaarde is dat woning- en gebouweigenaren tijdig op een goed en betaalbaar warmte-alternatief over kunnen stappen. Een warmtenet zal in veel gevallen het betaalbare alternatief vormen.

Bronnen

Ook zijn er ontwikkelingen op het vlak van de warmtebronnen. Veel warmtenetten in Nederland worden gevoed met de restwarmte van afvalverbrandings- of gasgestookte elektriciteitscentrales. In de steden waar deze bronnen niet beschikbaar zijn, werd tot nu toe vaak gebruik gemaakt van de warmte van biomassacentrales. Voorbeelden zijn het warmtenet in Purmerend en het huidige warmtenet in Zaandam-Oost. Door het afnemende maatschappelijke draagvlak voor de verbranding van biomassa, heeft het kabinet in april 2022 besloten om onmiddellijk te stoppen met het afgeven van nieuwe subsidies voor houtige biomassa⁴. Hierdoor is het sinds april van dit jaar onmogelijk geworden voor warmtenetbedrijven om nieuwe biomassacentrales te (laten) starten voor de verwarming van hun netten. Omdat andere warmtebronnen vaak nog niet rendabel zijn, heeft het kabinet besloten om vanaf september SDE++ subsidie beschikbaar te stellen voor de ontwikkeling van alternatieve warmtebronnen zoals aquathermie en geothermie.

Kostenontwikkeling

Door de huidige geopolitieke energiecrisis is de ontwikkeling van betaalbare, lokale, fossielvrije warmtesystemen nog belangrijker geworden. Bij hoger blijvende prijzen voor aardgas en elektriciteit zullen duurzaam verwarmde warmtenetten een aantrekkelijke optie gaan vormen. De wetgeving en het beleid om warmtenetten versneld te laten ontwikkelen, is echter nog niet uitgewerkt en vastgesteld, waardoor de stimulans voor warmtenetontwikkeling nu nog beperkt is. Het beleid voor de stimulering van hybride en all electric oplossingen is al wel uitgewerkt. In combinatie met de hoge energieprijzen zorgt dit ervoor dat steeds meer particuliere woningeigenaren bij het vervangen van hun CV-ketel kiezen voor een hybride of all electric oplossing met een warmtepomp.

Het verschil tussen de stimuleringsmaatregelen voor warmtenetten en hybride/all electric oplossingen vormt een risico voor de ontwikkeling van warmtenetten. In wijken waar al veel particuliere eigenaren zijn overgestapt op een all electric oplossing, wordt een warmtenet minder rendabel. Ook in de wijken waar een warmtenet aanvankelijk de oplossing was met de laagste maatschappelijke kosten. Er is een risico dat warmtenetten in deze wijken onvoldoende rendabel zijn om nog van de grond te komen. De maatschappelijke kosten per hoofd van de bevolking (wijkbewoner) nemen toe omdat de overige bewoners in zo'n wijk, door de lock-in, een (duurder) all electric systeem moeten nemen. Er is op dit moment nog geen rijksbeleid om op gebiedsniveau te kunnen sturen op een warmteoplossing.

³ Hiermee wordt met name bedoeld op het maken van de afweging van de best passende warmteoptie per buurt en het organiseren van een participatieproces op buurtniveau (bron: Nationaal Klimaatakkoord 2019).

⁴ Deze subsidiestop geldt voor warmteopwekking tot 100 graden Celsius door middel van houtige biomassa. Deze temperatuur wordt gebruikt voor het voeden van warmtenetten.

II. Situatie in Zaanstad

In 2021 is de Transitievisie Warmte Zaanstad vastgesteld door de raad (2021/14501). Deze visie geeft inzicht in de totale opgave, kansrijke warmteoplossingen en het logische tempo waarop buurten kunnen verduurzamen.

Uit de analyse die in het kader van de Transitievisie Warmte is uitgevoerd, blijkt dat warmtenetten aantrekkelijk zijn in veel gebieden in Zaanstad. Bij 77% van de panden blijkt een warmtenet de oplossing te zijn met de maatschappelijk laagste kosten. Dat komt met name door het stedelijke karakter van buurten met hoge bouwdichtheden. Dit geldt voor een groot deel van Zaandam, Krommenie en Wormerveer (zie figuur 1 in de appendix).

Om tussen 2030 en 2040 aan de gemeentelijke ambitie van klimaatneutraal te voldoen, dienen alle gasgestookte CV-ketels in 2040 te zijn uitgefaseerd. Uitgaande van de oplossing met de maatschappelijk laagste kosten zullen ruim 52.000 woningen en andere gebouwen moeten worden aangesloten op een warmtenet.

Op dit moment zijn er twee warmtenetten in Zaanstad die gezamenlijk ongeveer 3.000 aansluitingen hebben. In Assendelft ligt een warmtenet van HVC met 1.245 aansluitingen (op dit moment nog gasgestookt). In Zaandam-Oost is in 2019 gestart met een warmtenet door Warmtenetwerk Zaanstad B.V. (hierna; WNZ). Op dit moment heeft dat net ongeveer 1.800 aansluitingen. Kijkende naar de huidige warmtenetaansluitingen en de Zaanse klimaatambities wordt voorzien dat er een flinke versnelling in de warmtenetontwikkeling nodig is om de gemeentelijke klimaatdoelstellingen te kunnen halen.

Drukke in de ondergrond

Niet in alle gedeeltes van Zaanstad is de aanleg van een warmtenet voor de hand liggend. Er zijn een aantal oude buurten met hele smalle straten waar de inpassing van (nieuwe) infrastructuur een flinke opgave is. Dit geldt in deze buurten overigens ook voor all electric warmteoplossingen waarbij een uitbreiding van de elektriciteitsinfrastructuur nodig is om in de toename van elektriciteitsgebruik te kunnen voorzien. In sommige buurten passen warmtenetbuizen en riolering niet naast elkaar en kan er alleen een warmtenet worden aangelegd op het moment dat de riolering wordt vervangen.

Bronnen

De beschikbaarheid van warmtebronnen in Zaanstad vormt een uitdaging. Er zijn in Zaanstad geen voor de hand liggende restwarmtebronnen zoals restwarmte van een afvalverbrandingsinstallatie of gasgestookte elektriciteitscentrales. De beschikbare hoeveelheid restwarmte van industriële bedrijven neemt af. Doordat deze bedrijven vanuit het Rijk worden gestimuleerd om hun CO₂-uitstoot te reduceren, zijn bedrijven eerder geneigd hun eigen restwarmte te hergebruiken. Stijgende energieprijzen hebben een soortgelijk effect. Uit seismisch onderzoek naar aardwarmte (ook wel geothermie) dat afgelopen jaren in de regio is uitgevoerd, blijkt dat Zaanstad geen kansrijk gebied is voor warmtewinning uit aardwarmte. Door de grote hoeveelheid wateren in en rondom Zaanstad is de potentie van aquathermie wel hoog gebleken. Deze lage temperatuurwarmte is echter niet geschikt om panden mee te verwarmen die niet goed zijn geïsoleerd.

De stikstofcrisis en de energiecrisis zorgen er bovendien voor dat de huidige keten van het warmtenet in Zaandam-Oost onder druk komt te staan. Door de stikstofbeperkingen is de biomassacentrale niet in staat om op het niveau te produceren waarvoor hij ontworpen is.

III. Voorstel voor versnellingsstrategie

Om de gemeentelijke inzet op de warmtestrategie aan te scherpen is reeds eind 2021/begin 2022 gereflecteerd op het speelveld en de mogelijkheden voor versnelling. Hierbij is nadrukkelijk gekozen om verder te kijken dan de huidige kaders, plannen en/of samenwerkingsverbanden. Begin 2022 zijn er verschillende gesprekken gevoerd met diverse partijen op het gebied van warmte en zijn er interne bijeenkomsten georganiseerd over de inzet op het gemeentelijke warmtedossier. Het gemeentelijke

uitgangspunt tijdens deze bijeenkomsten was: 'Zaanstad klimaatneutraal tussen 2030-2040 tegen zo hoog mogelijk milieurendement en zo laag mogelijke maatschappelijke kosten.'

Om op korte termijn grote hoeveelheden woningen en gebouwen aan te sluiten op een warmtenet is Zaanstad afhankelijk van partners die warmtenetten en warmtebronnen kunnen ontwikkelen. Het uitrollen van warmtenetten en het ontwikkelen van bronnen vraagt namelijk capaciteit, investeringen, en expertise die de gemeente zelf niet in huis heeft. Gezien de enorme versnelling die nodig is, wil gemeente Zaanstad naast de samenwerking met WNZ, de mogelijkheid onderzoeken voor netuitbreidingen met andere ontwikkelaars/partijen. Daarmee zetten we dus in op twee sporen; WNZ en een andere partij. Zaanstad wil in eerste instantie onderzoeken of zij met HVC tot een intentieovereenkomst voor warmtenetontwikkeling kan komen.

Waarom HVC

Het argument om eerst een samenwerking met HVC te onderzoeken is meerledig. Ten eerste is er al binding met HVC. Ze zijn al een verbonden partij van Zaanstad en exploiteren al een warmtenet in de gemeente. Ten tweede voldoen ze aan de toekomstige eis van de wet collectieve warmtevoorziening voor publieke warmtenetbedrijven (zie alinea nationaal kader). HVC is volledig in handen van publieke partijen (gemeenten, waterschappen en provincies). Omdat de andere grote commerciële warmtenetbedrijven zoals Eneco, Vattenfall en Ennatuurlijk op dit moment niet meer zeker zijn of zij nog in Nederlandse warmtenetontwikkeling willen investeren, ligt een gesprek met deze partijen minder voor de hand.

Het bewandelen van verschillende sporen vraagt ambtelijke inzet en capaciteit. Daarom wordt voorgesteld om te focussen op versnelde uitbreiding van warmtenetten door middel van deze twee sporen. Er is op dit moment geen ruimte voor ontwikkeling en inspanning op meer sporen en alternatieven zijn ook nog niet concreet genoeg om tot versnelling te komen.

Toelichting op de partners binnen de twee sporen.

HVC

HVC is in Zaanstad met name bekend als een afvalverwerkingsbedrijf. HVC is een verbonden partij van gemeente Zaanstad (Zaanstad heeft 7,87% van de aandelen). Naast een bedrijfstak die verantwoordelijk is voor de verwerking van afval heeft HVC ook een warmtenet-tak. Op dit moment exploiteert HVC al een warmtenet in Assendelft met 1.245 aansluitingen (op dit moment nog gasgestookt). In 2011 nam HVC dit warmtenet over van Nuon (nu Vattenfall). Er zijn nog geen gesprekken geweest met HVC over de uitbreiding of verduurzaming van dit bestaande warmtenet. Uit verkennende gesprekken die dit jaar zijn gevoerd komen de volgende zaken naar voren:

- HVC heeft brede ervaring met het ontwikkelen van warmtenetten (met name in de regio Alkmaar en Drechtsteden).
- HVC heeft interesse in het opzetten van een integrale aanpak van het warmtevraagstuk in Zaanstad. Hierbij worden duurzame bronontwikkeling, infrastructuur, participatie en isolatieaanpak meegenomen.
- HVC geeft aan kennis, middelen, en capaciteit in te brengen en het financiële risico te dragen.

WNZ

WNZ (Warmtenetwerk Zaanstad) is tevens een verbonden partij van gemeente Zaanstad (Zaanstad heeft 39 % van de aandelen) en exploiteert en ontwikkelt sinds 2019 een warmtenet in Zaandam-Oost. Op dit moment zijn er ruim 1.800 aansluitingen. Het warmtenet in Zaandam Oost kent een open structuur waarbij de rollen van warmteproductie, warmtetransport en warmtelevering gescheiden zijn (een integraal warmtenetbedrijf vervuld al deze rollen zelf).

- De warmteproductie wordt hoofdzakelijk door de biomassacentrale van Bioforte verzorgd
- Het warmtetransport verzorgt WNZ
- De warmtelevering is in handen van Equans

Het meest recente vastgestelde businessplan beschrijft de ambitie om in 2029 6.500 panden aangesloten te hebben op warmtenet(ten) van WNZ. Het uitbreidingsgebied van WNZ ligt met name in Zaandam-Oost. Het is nog niet inzichtelijk in hoeverre de beschreven ambitie haalbaar is.

IV. Hoe het proces rondom de 2 sporen vorm te geven

Om tot een versnelde uitrol van warmtenetten te komen, willen we een strategie opzetten waarbij de twee sporen naast elkaar hun rol kunnen spelen binnen de warmtetransitie van Zaanstad:

1. *Spoor 1. Verdere ontwikkeling warmtenet WNZ*

Om te groeien van een projectorganisatie naar een sterk warmte-netwerkbedrijf zijn er enkele ontwikkelingen nodig. De gemeente is met de andere aandeelhouder (Firan) in gesprek over de wijze waarop WNZ verder kan worden ontwikkeld. Er is afgesproken dat WNZ een uitbreidingsstrategie opstelt voor de komende 10 jaar. Hieruit zal blijken of WNZ vasthoudt aan de geprognoseerde 6.500 aansluitingen. Over de rolverdeling bij de zoektocht naar duurzame bronexploitanten en het werven van afnemers zijn nog geen afspraken gemaakt. WNZ ziet dit momenteel niet als haar taak. De gemeente heeft aangegeven dat zij voor afnemers en bronnen wel een faciliterende rol kan spelen, bijvoorbeeld door contacten te leggen met corporaties en industriële restwarmtepartijen, maar Zaanstad is van mening dat WNZ hier als warmtenetbedrijf ook zelf initiatief moet nemen. In Q1 van 2023 levert WNZ haar uitrolstrategie op. Voorgesteld wordt om de voortgang van het proces tot uitrol eind 2023 te evalueren.

2. *Spoor 2. Verder verkennen van een samenwerking met HVC*

Gemeente Zaanstad wil nagaan of, hoe, en in hoeverre HVC bij kan dragen aan het realiseren van de klimaatambities. Hierbij wordt gekeken of HVC tot een integrale aanpak van warmte kan komen (van bronontwikkeling tot warmtelevering aan huishoudens) in verschillende delen van de gemeente (niet in Zaandam-Oost). Gemeente Zaanstad onderzoekt samen met HVC of zij onderling tot een intentieovereenkomst kan komen.

Daarbij zullen in ieder geval de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten worden gehanteerd:

- a. Zaanstad klimaatneutraal in 2040 en de maatschappelijke doelen voor collectieve warmtevoorziening: leveringszekerheid, betaalbaarheid en duurzaamheid.;
- b. de geografische scope betreft de gemeente Zaanstad met uitzondering van de gebieden die op basis van het in 2018 vastgestelde warmteplan Zaandam Oost (2017/28533) vallen onder het beoogde verzorgingsgebied van Warmtenet Zaandam B.V. ;
- c. een warmtenet dat zonder financiële bijdrage van de gemeente in de aanleg en exploitatie tot stand komt;
- d. een eventuele intentieovereenkomst met HVC past binnen de geldende wet- en regelgeving en de gemeente behoudt zich het recht voor alsnog een openbare (aanbesteding-)procedure te starten voor het aanwijzen van een warmtebedrijf totdat een

- juridisch bindend afsprakenkader (concessie of overeenkomst) met HVC tot stand is gekomen op basis waarvan HVC een warmtenet in Zaanstad kan exploiteren;
- e. kosten voor personele inzet en eventuele onderzoeken en advies komen tijdens de verkennende fase voor rekening van de organisatie die deze kosten maakt.

Doelstellingen per spoor

Het is van belang om de voortgang van de twee sporen goed in beeld te houden en indien nodig bij te sturen. Per spoor wordende volgende doelen nagestreefd:

- Spoor 1: WNZ heeft eind 2023 lopende uitbreidingen en concrete plannen voor de rest van de geprognoseerde aansluitingen. Ook is het duidelijk of WNZ in staat is om de benodigde versnelling te bewerkstelligen.
- Spoor 2: Uiterlijk in Q1 2024 is er een duidelijk beeld van de samenwerkingsmogelijkheden met HVC teneinde bij te dragen aan het behalen van de Zaanse klimaatdoelen en kan besluitvorming voor een (eventuele) intentieovereenkomst worden voorgelegd aan het college. Hierin komen de maatschappelijke doelen voor collectieve warmtevoorziening (leveringszekerheid, betaalbaarheid, duurzaamheid,) duidelijk naar voren. Vervolgens kan er worden gestart met het proces tot een samenwerkingsovereenkomst. Bij een eventuele samenwerkingsovereenkomst zal nadrukkelijk gekeken worden naar criteria, zoals hieronder opgenomen. Maar, niet valt uit te sluiten dat in het proces om te komen tot een IO nog aanvulling hierop zullen plaatsvinden.

- Leverzekerheid De aansluitingen zijn verzekerd van de levering van warmte (en koude) op een hoogstaand kwaliteitsniveau. Er ligt een robuust energieconcept met een hoge leveringszekerheid.
 - Betaalbaarheid De kosten voor de warmte (en koude levering) zijn vergelijkbaar met of lager dan de gemiddelde kosten van warmtenetten in Nederland.
 - Duurzaamheid Lokale duurzame warmtebronnen worden optimaal benut.
- Om draagvlak te behouden voor (verdere) warmtenetaansluitingen is het van belang dat klanten tevreden zijn over het product en de service. Om die reden willen we ook het criterium klanttevredenheid toetsen.
- Klanttevredenheid De afnemers van de warmte (en koude) zijn tevreden met de geleverde producten en service. Zij zijn betrokken bij (eventueel) gebiedsgerichte systemen en bij het warmtebedrijf en hebben inspraak op de overeenkomst, eisen en wensen ten aanzien van de diensten.

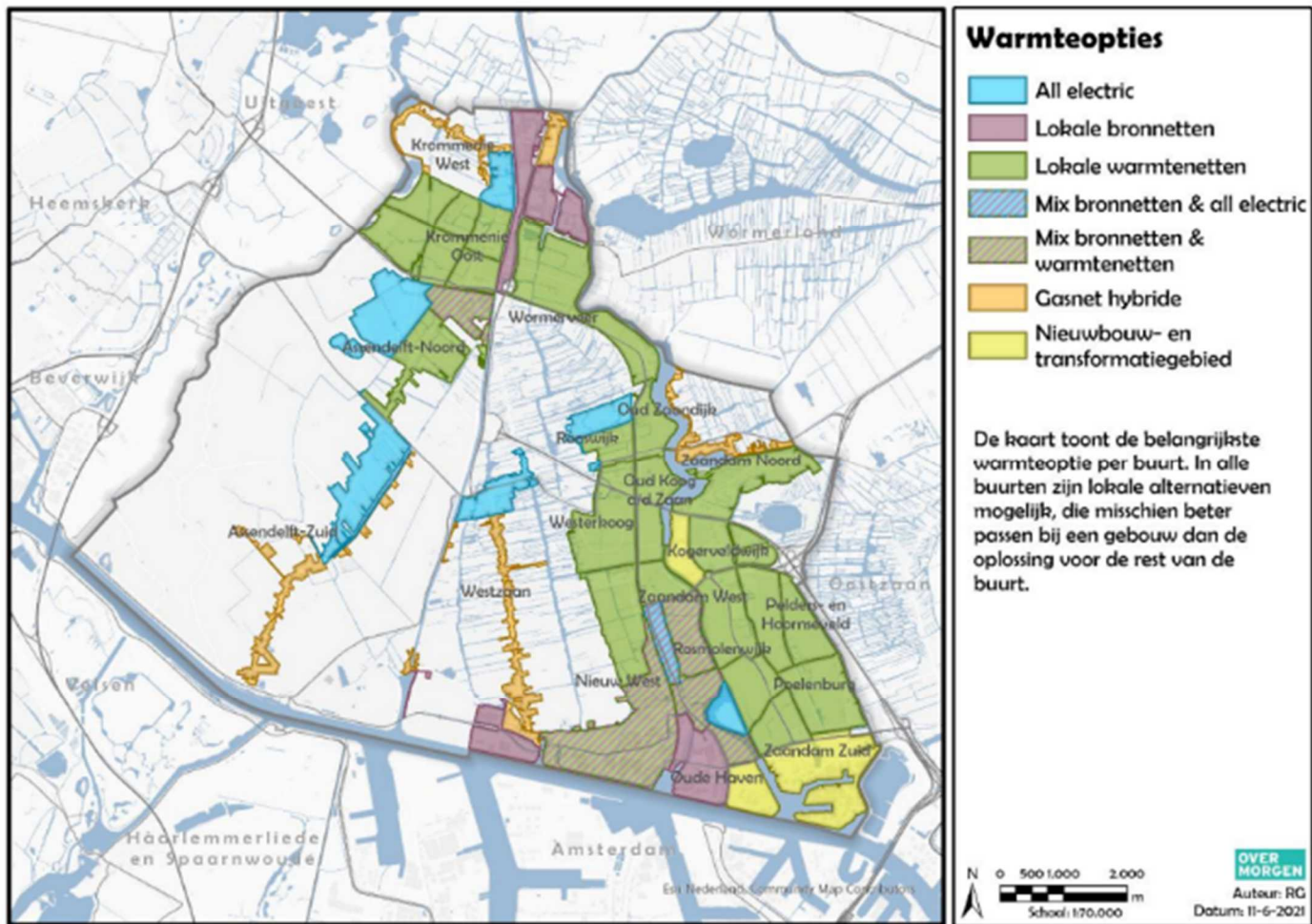
Conclusie

Om de klimaatambities van Zaanstad te verwezenlijken dient er versnelling te komen in het aardgasvrij maken van woningen en panden in de gemeente. Warmtenetten bieden een aantrekkelijke optie, ook al staat Zaanstad samen met partners wel voor de opgave om goede, betaalbare en duurzame warmtebronnen te vinden.

Het Rijk heeft aangegeven dat de regierol voor de warmtetransitie en de verdere uitrol van warmtenetten bij gemeenten ligt. Zaanstad wil deze rol op zich nemen, maar ontbeert de financiële middelen, know-how en capaciteit om de uitvoering voor haar rekening te nemen.

Zaanstad wil daarom de versnelling in Zaanstad-Oost realiseren met WNZ. Daartoe dient het bedrijf met plannen te komen tot versnelling van aansluitingen in dit deel van de gemeente. Voor andere delen van de stad wil Zaanstad gesprekken aangaan met HVC. Dat exploiteert in Assendelft en in andere delen van Nederland al warmtenetten. Met HVC wil Zaanstad uiterlijk binnen een jaar komen tot een intentieovereenkomst. Mocht de gemeente met WNZ en/of HVC niet tot een gezamenlijke aanpak voor de versnelling komen, zal gezocht worden naar andere partijen om dit te realiseren.

Appendix



Figuur 1: Warmteoptie per buurt met de gemiddeld de laagst maatschappelijke kosten.

Deze kaart is gebaseerd op data uit 2021. Door tussentijdse ontwikkelingen zoals de verhoogde energieprijzen, zou dit kaartje er met recente data afwijkend uit kunnen zien.