



Herijking warmteoplossing Schalkwijk

Gevolgen decentrale warmteoplossing
voor bredere warmtetransitie in Haarlem



Committed to the Environment

Herijking warmteoplossing Schalkwijk

Gevolgen decentrale warmteoplossing voor bredere warmtetransitie in Haarlem

Dit rapport is geschreven door:
Jasper Schilling en Joram Dehens

Delft, CE Delft, juli 2022

Publicatienummer: 22.220226.090

Gemeenten / Energievoorziening / Warmte / Beleidsplannen / Woningen / Infrastructuur / Effecten / VT : Herijking

Opdrachtgever: Gemeente Haarlem

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Jasper Schilling (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 44 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	3
1	Aanleiding	6
2	Technische omschrijving	7
	2.1 Decentrale oplossing	7
	2.2 Vergelijking decentrale en centrale oplossing op de warmtelevering	8
	2.3 Effect centrale en decentrale oplossing op de woningen en de wijken	12
3	Gevolgen voor transitievisie warmte- en bronnenstrategie	18
	3.1 Gevolgen voor de rol van warmtenetten in de tvw in Haarlem	18
	3.2 Gevolgen voor de bronnenstrategie	20
	3.3 Gevolgen voor het tempo	23
4	Conclusie en adviezen	25
5	Literatuurlijst	28



Samenvatting

In het voorjaar van 2021 heeft Merosch een herijkingsonderzoek uitgevoerd naar de warmteoplossingen voor het warmtenet Schalkwijk. Uit deze herijking komt een decentraal warmtesysteem naar voren als meest wenselijke oplossing. Aangezien dit systeem een ander systeem is dan waar in de afgelopen jaren in de gemeentelijke plannen rekening mee is gehouden heeft de gemeente Haarlem een opdracht gegeven aan CE Delft om te onderzoeken hoe een keuze voor deze decentrale route zich verhoudt tot de Haarlemse transitievisie warmte, de bronnenstrategie en de eerdere plannen voor verdere opschaling van warmtenetten in de stad.

Deze rapportage gaat eerst in op de verschillen tussen de decentrale en centrale oplossing. Vervolgens kijkt het naar de gevolgen van een eventuele keuze voor een decentraal systeem voor de transitievisie en bronnenstrategie.

Verschillen centraal en decentraal systeem

Een keuze voor een decentrale oplossing verandert financieel en technisch weinig aan het warmtenet in de buurt

Beide systemen gaan uit van dezelfde type warmtelevering (70 °C). Hiermee zijn de benodigde ingrepen (isolatie en technisch) in de woning gelijk tussen de oplossingen. Ook het warmtenet in de buurt is gelijkwaardig (tot aan de warmteproductielocatie). Door de gelijke temperaturen en het type warmtenet is de verwachting dat ook de warmtetarieven niet onderscheidend zijn.

De verschillen zitten in de bron(aansluiting)

De verschillen zitten in een ander brontype (aquathermie versus datacentrumwarmte) en een ander type transportleiding van de bron naar de buurtnetten. De kosten voor deze netten zijn echter relatief gelijk, blijkt uit de herijkingsstudie. Een decentraal warmtenet vraagt meer ruimte in de wijk: de transportleidingen zijn groter, en ook is de benodigde openbare ruimte voor de technische installaties in de wijk groter dan bij de centrale variant.

Tempo in Schalkwijk met name bepaald door ambities en keuzes stakeholders

Een belangrijke motivatie voor het decentrale warmtenet is een grotere flexibiliteit in het aansluittempo. Deze voordelen zitten met name bij het kunnen faseren in de realisatie van de verschillende clusters. Per cluster zal er nog steeds een vooraf bepaald aansluittempo benodigd zijn. Door een fasering van de decentrale netten kunnen de ambities van de gemeente Haarlem voor het startproject in Schalkwijk voor 2030 in gevaar komen. Dit heeft consequenties voor de aansluitplanning van de rest van de stad voor 2040. Uiteindelijk wordt het tempo niet zozeer door de techniek bepaald, maar door het spanningsveld tussen de gemeentelijke ambities, de eisen voor volloop vanuit de businesscase van het warmtenet (centraal of decentraal) en de mogelijkheden van potentiële klanten om aan dit aansluittempo te voldoen. CE Delft adviseert om met alle stakeholders heldere afspraken te maken over de aansluitplanning.

Effecten op de tvw en bronnenstrategie

De effecten op de meest aantrekkelijke warmtetechniek voor buurten verandert naar verwachting niet. Aangezien beide opties dezelfde kosten hebben, en ze daarmee even aantrekkelijk zijn in de voor de tvw gebruikte modellen. Uit verdere uitwerking van businesscases voor deze netten, en de uiteindelijke realisatie zal blijken of warmtenetten voor de warmtebuurten in Haarlem werkelijk haalbaar zijn.

Effecten op groeipad warmtenetten

De Transitievisie schetst een voorzien groeipad, startend met 5.200 hoogbouwwoonungen in Schalkwijk, uitbreiding naar andere woningen in de wijk, en daarna verdere uitbreiding richting andere buurten. Dit groeipad zal wijzigen. Ook de krachtige toon van aantakken en uitbreiden van het centrale warmtenet verandert naar het kopiëren van wko-netten.

Verdichting in plaats van uitbreiding

Uitbreiding van een decentraal net betekent in praktijk dat er een nieuw decentraal net wordt ontwikkeld, in een ander gebied dan de reeds geplande netten. In Schalkwijk is er weinig ruimte voor extra decentrale netten. Wel is het mogelijk om de geplande netten te verdichten met woningen binnen bereik van de decentrale netten. Hier zou dan wel bij het ontwerp van het net rekening mee worden gehouden.

CE Delft adviseert de gemeente Haarlem om, wil zij het eerder beoogde tempo behouden, het ontwerp voor het decentrale warmtenet uit te werken met voldoende warmtenet-capaciteit (over dimensionering) zodat verdichting van de infrastructuur mogelijk is en hiervan ook de financiële impact van het volloopsценario inzichtelijk maken. Verder kan Haarlem onderzoeken of een extra decentraal warmtenet ingepast kan worden in de wijk.

Verdere uitrol naar andere buurten

Wanneer het warmtenet in Schalkwijk succesvol is was het plan om het net uit te breiden naar andere buurten. Eerst in Haarlem-Oost, en vervolgens mogelijk in de buurten rondom de Haarlemmerhout. Het decentrale net zal niet uitbreiden, maar mogelijk kan een decentraal warmtenet voor deze buurten worden ontwikkeld. Voor de woningen is dit even aantrekkelijk, maar het is de vraag of er voldoende ruimte in de buurt is voor de installaties, en of het aansluiten van laagbouwwoonungen kan leiden tot een aantrekkelijke businesscase. Dit is in deze studie niet verder onderzocht.

Bronnenstrategie voor Schalkwijk niet meer relevant, nieuwe focus op andere technieken nodig

De bronnenstrategie richt zich op grootschalige bronnen. Deze strategie is niet meer relevant in Schalkwijk. Grootschalige bronnen, dus ook geothermie, zijn in Schalkwijk niet meer nodig (zie Tekstkader 1). Wel blijft er een bronnenstrategie nodig, maar deze moet zich richten op de potentie en ruimtelijke inpassing van laagtemperatuurbronnen en warmteopslagsystemen (wko's). Mogelijk is een bodemenergieplan nodig om de wko's goed te ordenen.

Tekstkader 1 - Het belang van geothermie

De bronnenstrategie voorziet een grote rol voor geothermie in Haarlem. Deze rol wordt kleiner. Als Schalkwijk kiest voor decentrale warmtenetten is geothermie daar niet meer nodig. Het lijkt niet realistisch dat een uitontwikkeld decentraal warmtenet op een later moment overschakelt naar geothermie als bron. Dit zou aanvullende grote investeringen vragen die voor de werking van het net overbodig zijn. Geothermie blijft een aantrekkelijke warmtebron, en kan nog steeds een rol vervullen in andere gebieden, maar de vraag is wel of daar voldoende snel de benodigde aansluitingen kunnen worden gegarandeerd.

CE Delft adviseert om, indien de keuze wordt gemaakt voor een decentrale route, een ruimtelijke inpassingstrategie voor lagetemperatuurwarmtebronnen en bodemopslag-systemen op te stellen. Hierbij hoort bijvoorbeeld een bodemenergieplan voor wko's.

Andere sturing op warmtebronnen en decentrale warmtenetten wenselijk

Een belangrijk verschil tussen een centraal en een decentraal net is dat decentrale netten uit verschillende kleinere projecten bestaat. Deze hebben verschillende businesscases waardoor de tariefstelling tussen netten onderling verevend moet worden, en de motivatie om selectief woningen aan te sluiten (cherry-picking) voorkomen moet worden.

CE Delft adviseert om hier goed naar te kijken. Stel een groter gebiedsplan/masterplan voor decentrale warmtenetten op. Maak bindende afspraken met ontwikkelaars en warmte-leveranciers over gebiedsverdeling en tariefstelling. Of kijk naar de mogelijkheid dat één warmtebedrijf alle decentrale netten ontwikkeld, waarmee verevening tussen verschillende rendementen van decentrale netten mogelijk wordt.

1 Aanleiding

Haarlem werkt aan het realiseren van een warmtenet in Schalkwijk. De gemeente onderzoekt samen met woningcorporaties Elan Wonen, Pré Wonen en Ymere, het warmtenetwerkbedrijf HWN i.o. (waarin de gemeente samen met Firan zal participeren) en EQUANS of het ontwikkelen van een collectief open warmtenet haalbaar is. Voordat werkzaamheden voor de realisatie van dit warmtenet worden gestart, is ervoor gekozen om eerst een herijkingsonderzoek uit te voeren. In dit onderzoek is gekeken of de beoogde oplossing (een MT-warmtenet op basis van datacentrumwarmte of geothermie) nog steeds de juiste keuze is. Het onderzoek is uitgevoerd door adviesbureau Merosch. Merosch beveelt aan te kiezen voor de decentrale route, waarbij Schalkwijk verdeeld wordt in een aantal clusters, elk met een eigen warmtenet (MT) op basis van warmte-koudeopslag (wko) (of eventueel restwarmte uit het datacentrum).

Dit advies leidt tot een ander warmtesysteem dan eerder beoogd. Om deze reden zoeken partijen in de samenwerking uit wat dit advies betekent voor de bestaande plannen, om begin juli een definitief besluit te nemen over de te volgen richting. Hiervoor worden verschillende onderzoeken uitgevoerd. De gemeente Haarlem is verantwoordelijk voor het uitzoeken hoe een keuze voor de decentrale route (wko) zich verhoudt tot de Haarlemse transitievisie warmte (tvw) en de eis van opschaalbaarheid. Ook wil de gemeente Haarlem inzicht in deze plannen in relatie tot de Bronnenstrategie.

Leeswijzer

Deze studie gaat allereerst in op de technische verschillen tussen de decentrale en centrale warmtestrategie. In Hoofdstuk 2 gaan wij onder meer in op vragen over of de decentrale oplossing toepasbaar is buiten de 5.200 woningen en in andere delen van de wijk en andere buurten in Haarlem, hoe de warmtenetten van elkaar verschillen, en welke andere consequenties er worden voorzien bij een decentrale oplossing.

In Hoofdstuk 3 gaan we nader in op de gevolgen van een eventuele keuze voor een decentrale warmteoptie voor Schalkwijk voor de tvw en de Bronnenstrategie. Bij de Bronnenstrategie gaan we ook nader in op de beoogde rol van geothermie in Haarlem.

In Hoofdstuk 4 worden de conclusies nader uitgewerkt en worden adviezen gegeven voor de vervolgstappen.

2 Technische omschrijving

In dit hoofdstuk gaan wij nader in op de technische aspecten van het decentrale warmtenet en de verschillen met de eerder voorgestelde centrale oplossing. Ook gaan wij nader in op de gevolgen van de decentrale oplossing voor de aansluiting op laagbouwwooningen in Schalkwijk en de andere warmtebuurten in Haarlem-Oost.

2.1 Decentrale oplossing

Omschrijving concept

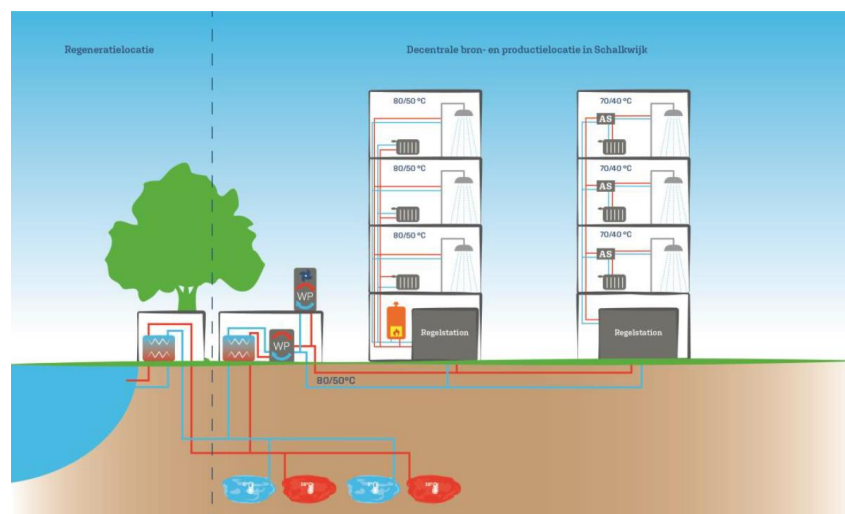
De decentrale oplossing komt neer op een schaalwijziging van de warmtenetten. Waar een grootschalig warmtenet warmte levert aan meerdere duizenden tot tienduizenden woningen levert het decentrale net warmte aan een duizendtal woningen.

De kleinere schaal van het warmtenet betekent dat:

- er meerdere afzonderlijke warmtenetten nodig zijn voor om warmte te leveren aan een hele wijk;
- er dus ook verschillende warmteproductielocaties zijn, elk met een eigen warmtepompinstallatie en wko voor ieder afzonderlijk warmtenet;
- er verschillende bronnen nodig zijn, of verbindingen met bronnen en de warmteproductielocaties.

Figuur 1 toont het schematisch overzicht van het decentrale warmtenet. Het warmtenet wordt gevoed door aquathermie en een wko met warmtepompen. Als de appartementen nog niet voldoende zijn geïsoleerd, staat er nog een piekvoorziening staat in de ketelruimte van de appartementsgebouwen. De uitgebreide inhoudelijke en technische details van de decentrale oplossing zijn opgenomen in het herijkingsonderzoek van Merosch.

Figuur 1 - Schematisch overzicht decentrale warmteoplossing

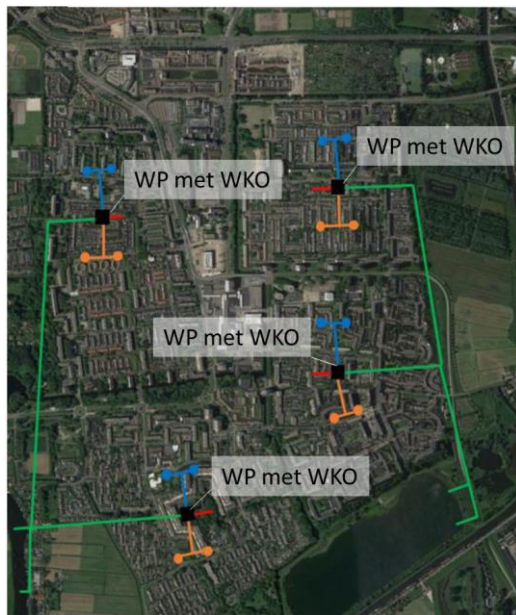


Bron: Merosch, (2022).

Herijkingsonderzoek naar vier decentrale clusters in Schalkwijk

De decentrale oplossing is door Merosch uitgewerkt voor 5.200 appartementen in corporatiebezit in Schalkwijk. Dit is 43% van de daar aanwezige woningvoorraad. Merosch stelt vier decentrale warmtenetten voor. Figuur 2 toont de ruimtelijke inpassing van de decentrale oplossing voor Schalkwijk. In de huidige ontwerpen bestaat een decentraal warmtenet uit 1.000-1.500 hoogbouw corporatiewoningen per cluster.

Figuur 2 - Decentrale oplossing Meerwijk: vier warmteproductielocaties (WP) met wko's aangesloten via de twee groene leidingen op aquathermiebronnen

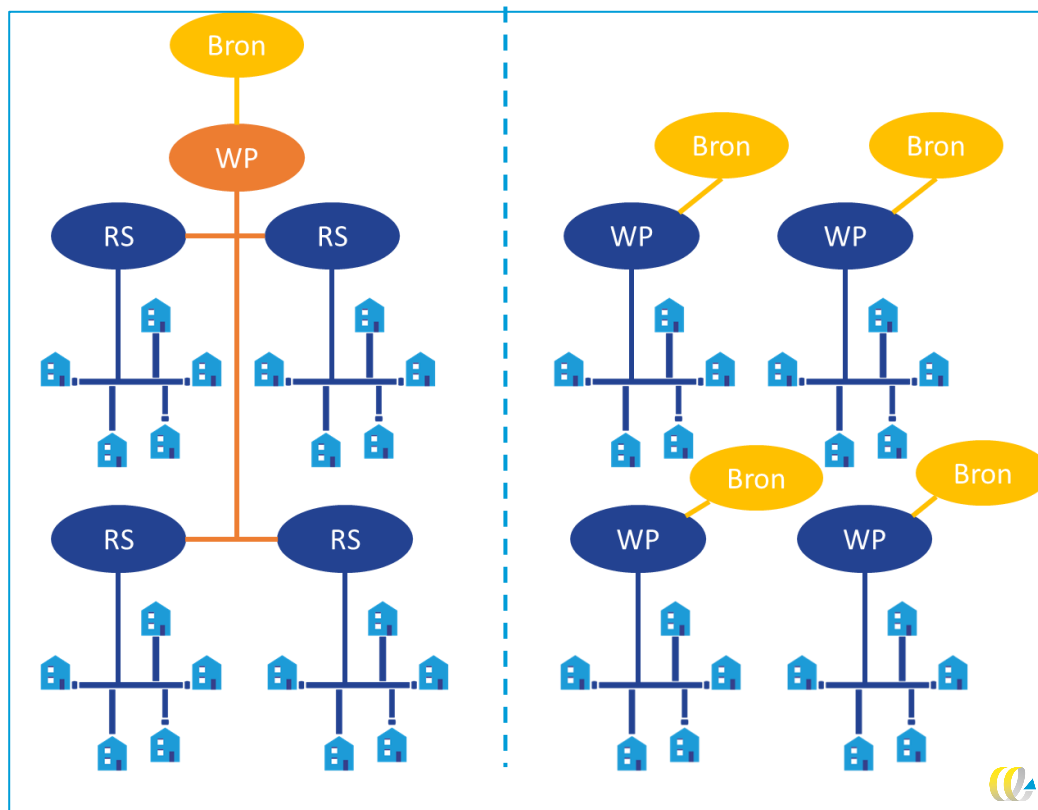


Bron: (Merosch, 2022).

2.2 Vergelijking decentrale en centrale oplossing op de warmtelevering

In deze paragraaf gaan we nader in op de verschillen en overeenkomsten tussen de decentrale en centrale warmtelevering. Figuur 3 schetst de opbouw van de warmtevoorziening van centrale en decentrale warmtenetten. Het schaalniveau van de centrale oplossing is groter dan bij de decentrale oplossing. De centrale oplossing bevat namelijk een centrale structuur (aangegeven in oranje) die de deelnetten met de bron verbindt.

Figuur 3 - Centraal warmtenet (links) versus decentraal warmtenet (rechts). (WP = Warmteproductielocatie, RS = regelstation)



Bron: CE Delft.

Gelijkenissen

Infrastructuur is grotendeels gelijk

Het distributienet in de straat en in de woningen is hetzelfde in de decentrale en centrale oplossing. Dat distributienet - vanaf de woning tot aan de warmteproductielocatie (WP) of het regelstation (RS), dus exclusief kosten voor de warmtevoorziening en centrale transportleidingen - is verantwoordelijk voor drie vierde van de totale investeringskosten.

De start van de uitrol van het warmtenet is grotendeels gelijk

De ontwikkeling van het centrale en decentrale warmtenet start met de uitrol van een distributienet (het net van de woning tot respectievelijk het RS of WP). Dit wordt in eerste instantie gevoed met een tijdelijke hulpwarmtebron. Tot op dit punt verschilt de aanleg van een centraal en decentraal warmtenet niet. Parallel of opeenvolgend wordt ook de verbinding met de langere termijnbronnen aangelegd en ingeregeld, en volgt de uitbreiding van het centrale warmtenet met volgende distributienetten. Hier begint de uitrol van een centraal warmtenet en een decentraal warmtenet te verschillen.

Eisen aan de woning zijn gelijk

Het temperatuurniveau van de warmtelevering aan de woning in de centrale en decentrale oplossing is gelijk, namelijk 70°C. Aangezien ook de infrastructuur gelijk is, zijn de eisen

aan de woningen, qua maatregelen en isolatie, ook gelijk. Dit blijkt ook uit het herijkingsonderzoek. De totale investeringskosten verdeeld over het aantal woningen voor centrale en decentrale alternatieven liggen tussen 11.300 euro en 13.500 euro per woning. De centrale variant met datacenterwarmte (1A) en de decentrale variant met aquathermie (2B) uit het herijkingsonderzoek van Merosch hebben dezelfde investeringskosten, namelijk 12.000 euro per woning. Ook voor de laagbouw zullen de investeringskosten tussen de alternatieven vergelijkbaar zijn.

Beide alternatieven gaan uit van één bron

Ieder warmtenet, zij het een centraal warmtenet of één decentraal warmtenet, wordt in de praktijk bij de aanleg gevoed door één bron. In eerste instantie is er geen redundante warmtebron in het systeem die een andere bron kan vervangen. Wel is er een back-up voorziening. Redundantie in hoofdwarmtebronnen is kostbaar; er moeten dan ook goede redenen zijn om dit uit te voeren.

Beide warmtenetten zijn derde generatie warmtenetten

Het decentrale warmtenet en centrale warmtenet zijn voorbeelden van derde generatie warmtenetten. De bron levert de warmte in één richting aan het warmtenet en de afnemers. De warmtelevering gebeurt op middentemperatuur en er vindt geen uitwisseling van koude en/of warmte plaats. Zowel het centrale warmtenet als het decentrale net zijn niet ontworpen om de aangesloten gebouwen te koelen. Eventueel kan de koudeopslag van de wko lokaal benut worden voor koeling, maar of dit mogelijk en wenselijk is, is nog niet duidelijk.

Duurzaamheid van de centrale en decentrale variant is vergelijkbaar

Beide varianten gebruiken elektriciteit om warmte op te waarderen. De elektriciteitsmix wordt 70% hernieuwbaar in 2030 en CO₂-vrij in 2050 (Rijksoverheid, 2019). In 2030 stoot de centrale variant 8% meer CO₂ uit dan de decentrale variant volgens het herijkingsonderzoek van Merosch; dit percentage zal verder afnemen naarmate de elektriciteitsmix verder verduurzaamt. Piekvoorziening met aardgas is in de toekomst verantwoordelijk voor een groter deel van de CO₂-emissies dan de elektrische opwaardering.

Het elektriciteitsgebruik van de centrale variant ligt ongeveer 20% hoger dan van de decentrale variant (Merosch, 2022). In de centrale variant is elektriciteit nodig voor het restwarmtetransport van het datacenter naar het warmtenet en treden warmteverliezen hogere distributieverliezen op 17% in plaats van 10% bij decentrale opwek (Merosch, 2022). De extra verliezen vinden plaats in de centrale transportleidingen en bij de koppeling van de centrale transportleidingen naar de distributienetten. De efficiëntie (SCOP) van de warmteopwaardering is in beide alternatieven gelijk aan 3,8 (Merosch, 2022). De temperatuur van de datacenterwarmte is met 24°C hoger dan de wko-temperatuur van 16°C. Tegelijk levert de centrale warmteproductielocatie warmte op 80°C en de decentrale warmteproductielocaties op 70°C.

Indien dry coolers gebruikt worden zal de elektriciteitsbehoefte van de decentrale oplossing beperkt toenemen. Dry coolers hebben een hoge COP van 20. De regeneratie heeft een beperkte impact op de totale efficiëntie van de warmtevoorziening. De warmtepompen hebben de voornaamste invloed op de efficiëntie.

Verschillen

De belangrijkste verschillen in het systeem liggen in de warmtevoorziening van het warmtenet. Het distributienet is gelijk, maar er zitten verschillen in de benodigde techniek bij het begin van het distributienet, en de hoofdinfrastructuur (de transportleidingen).

Meerdere warmteproductielocaties en warmtebronnen

Bij de centrale oplossing is er één warmteproductielocatie, bij de decentrale oplossing zijn er meerdere warmteproductielocaties. Dat betekent dat er meerdere bronnen¹ nodig zijn bij de decentrale oplossing, bijvoorbeeld vier bronnen voor vier netten, dan bij een centrale variant.

Meer ruimtebeslag warmteproductielocaties op verschillende plekken in de wijk

Een warmteproductielocatie is groter en bevat meerdere en grotere instrumenten dan een regelstation. Een warmteproductielocatie bevat grootschalige warmtepompen, back-upsystemen een aansluiting op de warmtebronnen en warmteopslagsystemen. Een regelstation bevat kleinere pompen, drukregelaars en eventueel warmtewisselaars. Momenteel wordt onderzocht of er voldoende ruimte aanwezig is voor de warmteproductielocaties in Schalkwijk.

Meer bronwarmtetransport, minder warmtetransportleidingen

Bij ieder decentraal warmtenet is er een lagetemperatuurwarmtetransportleiding die de warmtebron verbindt met de warmteproductielocatie. In de figuren uit het herijkingsonderzoek (Figuur 2) gaat het om twee bronwarmtetransportleidingen voor aquathermie. Een centraal warmtenet heeft één transportleiding op brontemperatuur die leidt van een centrale bron naar de centrale warmteproductielocatie. Hiernaast zijn er ook midden/hoge temperatuur transportleidingen nodig van de centrale warmteproductielocatie naar de verschillende delen van het warmtenet via regelstations.

Verschil in projectontwikkeling, inregelen en beheer van warmtenetten.

Voor de aanleg van ieder decentraal warmtenet komen stakeholders samen, worden plannen gemaakt en overeenkomsten gesloten en wordt de realisatie uitgevoerd. Een intensief proces dat veel tijd vraagt en telkens opnieuw doorlopen wordt voor ieder decentraal warmtenet. Dit proces vindt bij een centraal warmtenet eenmalig plaats, eventueel in meerdere fases en met een langere aanlooptijd als gevolg van vergunningverlening en aanleg van de restwarmtetransportleiding. In plaats van inregeling van één centraal warmtenet dienen meerdere warmtenetten ingeregeld te worden. Aangezien de netten kleiner zijn vraagt dit meer aandacht, en is er minder ruimte voor flexibiliteit. Ook voor het beheer van decentrale warmtenetten dienen meerdere decentrale warmtenetten gelijktijdig gebalanceerd te worden.

Tekstkader 2 - Decentrale warmtenetten koppelen

Wanneer decentrale warmtenetten aan elkaar worden gekoppeld, voor verbeterde back-up van warmtebronnen en warmte uitwisseling, dan worden de verschillen tussen de centrale en decentrale oplossing kleiner. In dat geval zijn ook centrale verbindende transportleidingen nodig. Koppeling kan, maar decentrale warmtenetten functioneren ook afzonderlijk.

¹ Of één bron met meerdere verbindingen.

2.3 Effect centrale en decentrale oplossing op de woningen en de wijken

Deze paragraaf behandelt het effect van de decentrale oplossing op de laagbouwwoningen en overige wijken in Haarlem. In het herijkingsonderzoek wordt enkel gekeken naar de warmteoplossing voor hoogbouwwoningen van de woningcorporaties in Schalkwijk. In dit rapport kijken wij ook naar de geschiktheid van de voorgestelde concepten voor de overige woningen in de wijk. Eerst beschrijven we de algemene effecten van een decentrale oplossing op de woningen, daarna kijken we specifiek naar de effecten voor Schalkwijk en de overige warmtenetbuurten in Haarlem in het bijzonder.

Weinig verschil decentrale en centrale oplossing voor woningen

Tussen beide systemen is er technisch gezien voor de woningen nagenoeg geen verschil. De centrale oplossing als de decentrale oplossing leveren warmte aan de woningen op 70 °C en zijn daarin voor de woning gelijk. Ook de aanleg van het warmtenet in de wijk is gelijk.

Decentrale piekvoorziening is een aandachtspunt in onvoldoende geïsoleerde laagbouw

In het herijkingsonderzoek van Merosch wordt het originele ontwerp van het centrale warmtenet geoptimaliseerd. Zowel de centrale en decentrale variant gaan uit van decentrale lokale piekvoorziening (gasketel) in gebouwen die onvoldoende geïsoleerd zijn. Hierdoor is de efficiëntie van de warmtelevering hoog omdat de leveringstemperatuur niet voor alle woningen, ook die voldoende geïsoleerd zijn, opgewaardeerd wordt.

Tekstkader 3 - Piekvoorziening in de winter met een lokale gasketel

Wanneer de woning onvoldoende geïsoleerd is om met 70 °C de woning te verwarmen blijft de gasketel nodig als piekvoorziening. Woningen met een energielabel E,F,G en in specifieke gevallen ook label D, zijn onvoldoende geïsoleerd om met 70 °C de woning door het gehele jaar comfortabel te verwarmen (RVO, 2021) Vooral op koude dagen is er onvoldoende warmteafgiftevermogen en teveel warmteverlies om met 70 °C de woning te verwarmen.

Het gebruik van deze piekvoorziening kan vermeden worden door de woningen te isoleren zodat zij met 70 °C kunnen verwarmen. De isolatiemaatregelen die hiervoor nodig zijn, zijn beperkt. En aanzienlijk minder dan wanneer wordt overgegaan op een individuele elektrische warmtepomp.

Voor hoogbouw kan een piekvoorziening centraal in een flatgebouw of bij een cluster van flatgebouwen geplaatst worden. Er is dan verder geen individuele piekvoorziening (gasketel) nodig in de woningen zelf, enkel de warmtenetaansluiting blijft over. Dit geldt zowel voor hoogbouw in corporatiebezit als overige hoogbouwwoningen.

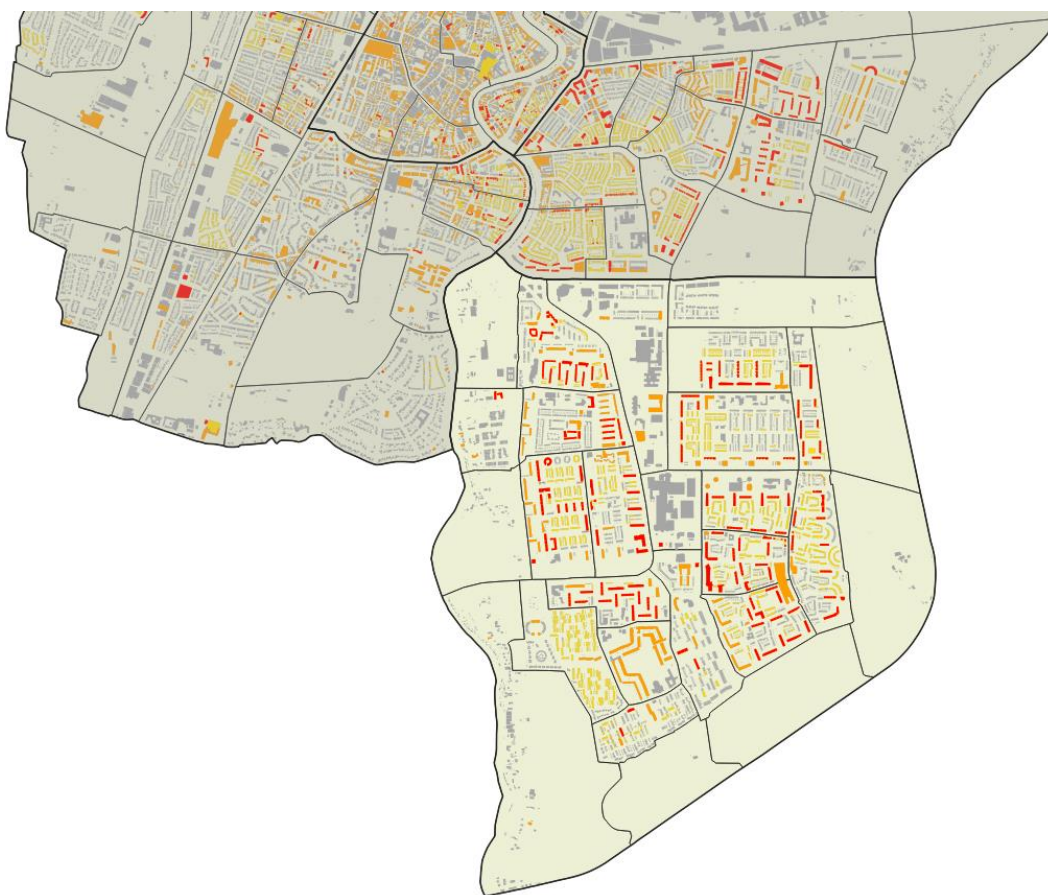
Individuele piekvoorziening in laagbouw zou betekenen dat onvoldoende geïsoleerde woningen hun gasketel moeten behouden om tijdens de koudste winterdagen bij te springen. Voor een warme woning zouden dus én een warmtenetaansluiting én een gas-aansluiting nodig zijn. Huishoudens gaan dan letterlijk niet van het gas af, een belangrijke motivatie in de warmtetransitie, en ze betalen dubbele nettarieven. Individuele piekvoorziening is in laagbouw dus niet realistisch.

Dit betekent dat laagbouwoningen aansluiten op een warmtenet wanneer de woningen voldoende zijn geïsoleerd², met gevolgen voor het tempo wanneer dit nog niet zo is, of meteen kunnen aansluiten op een warmtenet met gecentraliseerde piekverhoging. Met isolatie of een gecentraliseerde piekvoorziening is een individuele gasaansluiting en gasketel in de woning overbodig. Een gecentraliseerde piekvoorziening heeft wel een effect op de efficiëntie van de warmtelevering. De financiële effecten hiervan worden voor het centrale net geschetst in de herijkingsstudie.

Omschrijving oplossing voor woningen in Schalkwijk

De herijking van Merosch is uitgewerkt voor de hoogbouw in corporatiebezit in Schalkwijk. Schalkwijk bestaat daarnaast voor een groot deel uit laagbouwoningen verspreid over de buurten, zie Figuur 4. Ook zijn er nog enkele appartementencomplexen (vve's). In deze paragraaf gaan wij in op de belangrijkste verschillen tussen deze woningen.

Figuur 4 - Woningtypen en eigendom in het zuiden van Haarlem. Hoogbouw in corporatiebezit (rood), overige hoogbouw (oranje) en laagbouw in corporatiebezit (geel). Overige laagbouw en utiliteit is grijsgekleurd



(*) De hoogbouw in corporatiebezit (rood) in Schalkwijk is de casestudy van het onderzoek van Merosch.

² Het is ook voor de woningeigenaren een logische stap om basisisolatiemaatregelen te nemen in deze slecht geïsoleerde woningen. Dit zorgt ook voor energiebesparingen en een verbetering van de woningkwaliteit.

Overige hoogbouw: technisch gelijk, maar aansluiten complexer met vve's

Technisch verschilt de overige hoogbouw niet in de opgave in vergelijking met hoogbouw in corporatiebezit. Veel overige hoogbouw in de buurt is in bezit van vve's. Het aansluiten van deze woningen is complexer. Er is daarbij meer aandacht nodig voor besluitvorming. Verschillende woningeigenaren moeten samen kiezen om aan te sluiten op een warmtenet. Daarnaast zijn vve's vaker individueel verketeld. Dit zorgt voor hogere aansluitkosten omdat aanleg van in pandig leidingwerk nodig is.

Oplossing voor laagbouw blijft grotendeels gelijk

Net als voor de hoogbouw is voor laagbouwwoningen de decentrale warmteoplossing grotendeels gelijk aan een centraal netwerk. Het warmtenet heeft dezelfde temperatuur-niveaus, en de eisen aan de woning zijn gelijk. Enkel piekvoorziening voor weinig geïsoleerde laagbouw is een aandachtspunt (zie Paragraaf 2.3). Het is wel belangrijk om te realiseren dat voor de uitrol van het warmtenet laagbouw geen grote rol heeft, ook niet bij de decentrale oplossing (zie Tekstkader 4).

Tekstkader 4 - Laagbouwwoningen zijn nog geen onderdeel van de transitievisie warmte en het uitvoeringsplan

Voor de grondgebonden woningen in Schalkwijk is nog geen woonlastenneutrale oplossing voorhanden. Deze woningen maken dan ook nog geen onderdeel uit van het warmteuitvoeringsplan voor deze wijk. De transitievisie warmte maakt nog geen keuze of deze ook op een warmtenet komen of niet, maar geeft aan dat woningeigenaren van andere grondgebonden woningen hun woning alvast kunnen isoleren, zonnepanelen kunnen plaatsen en elektrisch kunnen gaan koken. Daarmee zijn grondgebonden woningen voorbereid op aansluiting op een warmtenet of elektrische warmtepomp.

Gebieden met laagbouw hebben meer infrastructuur nodig, dit beïnvloedt de businesscase

De kosten per woning voor het uitrollen van een warmtenet zijn hoger in een wijk met laagbouw dan in een wijk met hoogbouw. Vergeleken met hoogbouw is er voor de laagbouw meer warmtenetinfrastructuur nodig per woning. Dit is een aandachtspunt in zowel de decentrale oplossing als de centrale oplossing. Collectief verketelde hoogbouw heeft een geconcentreerde warmtevraag: de woningen liggen naast, onder en boven elkaar en één centrale aansluiting is genoeg voor het hele gebouw. De laagbouw is wat verspreider en ieder gebouw heeft een afzonderlijke aansluiting nodig vanaf het warmtenet in de straat. Dit maakt laagbouw minder aantrekkelijk om aan te sluiten op een warmtenet.

Corporatiebezit beïnvloed participatiegraad

In sommige delen van Schalkwijk zijn meer corporatiewoningen dan in andere delen. Bij veel corporatiebezit kunnen woningcorporaties sneller duidelijkheid geven over de participatiegraad in gebieden, ook bij laagbouwwoningen. Bij een lagere participatiegraad verhogen de investeringskosten van de warmte-infrastructuur per woning.

Vergroten decentrale netten mogelijk door verdichting, uitbreiding is moeilijk.

Het decentrale ontwerp geldt voor 5.200 verspreide hoogbouwwoningen terwijl er circa 12.000 woningen zijn in Schalkwijk. Het verdichten van de geplande decentrale warmtenetten is mogelijk wanneer er in het ontwerp warmtenetcapaciteit gereserveerd



wordt voor woningen die in een volgende fase op het decentrale buurtwarmtenet willen aansluiten. Ook bij de warmteproductielocaties is voldoende ruimte nodig om de warmtelevering op te schalen naar hogere woningaantallen. Dit overdimensioneren van de warmtenetcapaciteit en de warmtelevering (incl. broncapaciteit en elektriciteitsnetaansluiting) leidt ook tot een volloopsценario, en beïnvloed de businesscase³.

Uitbreiding, oftewel extra decentrale netten aanleggen, is ruimtelijk lastig. De eerste 5.200 hoogbouwoningen zijn verspreid over heel Schalkwijk (zie Figuur 4), waardoor extra decentrale netten voor de vve's en eventueel laagbouw, de eerste decentrale netten zouden kunnen doorkruisen.⁴ Verschillende decentrale netten door elkaar heen aanleggen is niet aan te raden vanwege de beperkte ruimte in de ondergrond, en de hogere kosten van parallelle warmtenetinfrastuctuur.

Niet alleen kruisen van distributienetten, maar ook van bronwarmtetransportleidingen is ongewenst. Overdimensioneren van deze bronwarmtetransportleidingen kan ook hier een oplossing bieden, zodat meerdere decentrale warmtenetten ze kunnen gebruiken. .

Decentrale oplossing voor overige warmtenet-buurt in Haarlem

De woningen in de overige warmtenetbuurt (rondom Schalkwijk) zijn ouder dan de woningen in Schalkwijk. Deze oudere woningen hebben slechtere energielabels en hebben piekvoorziening nodig in de winter. In buurten met veel oude woningen is een centrale verhoging van de warmtelevering tijdens pieken een mogelijke oplossing.

De transitievisie warmte geeft aan dat in het stadsdeel Oost het verschil in nationale kosten van collectieve oplossingen en elektrische warmtepompen niet groot is. Als de centrale warmteleiding vanaf de beoogde warmtebron in Polanenpark richting Schalkwijk gaat, wordt stadsdeel Oost doorkruist. In combinatie met het hoge corporatiebezit en de berekeningen van eindgebruikers- en nationale kosten, geeft de tvw aan dat het kansrijk lijkt om het warmtenet uit te breiden naar de Karolingenbuurt en de Architectenbuurt.

De eventuele keuze voor een decentrale warmtenet geeft de volgende aandachtspunten:

Ingrepen in de woning niet anders

Aangezien op woningniveau de gevraagde ingrepen en investeringen gelijk blijven zal een warmtenet even aantrekkelijk blijven met andere oplossingen, los van de keuze voor een centraal of decentraal net.

Aansluiten onvoldoende geïsoleerd buurten vraagt om keuze piekvoorziening

Bij een keuze voor decentrale piekvoorziening in buurten met onvoldoende geïsoleerde eengezinswoningen zal bij het ontwerp van het warmtenet een keuze gemaakt moeten worden of een centrale piekverhoging in de winter benodigd is of niet. Wanneer wordt afgezien van een piekverhoging zullen de woningen in de buurt eerst moeten isoleren voordat ze aansluiten. Wanneer een piekvoorziening wordt geplaatst zal deze centraal zijn. Deze opties verschillen van de opties zoals doorgerekend in de herijkingsstudie.

³ Bij de centrale warmteoplossing is overdimensionering ook nodig om verdere uitbreiding en aantakking mogelijk te maken.

⁴ Eventueel is in het zuiden van Schalkwijk ruimte voor een extra decentraal warmtenet. Dit dient bij de ontwerpfase verder onderzocht te worden.



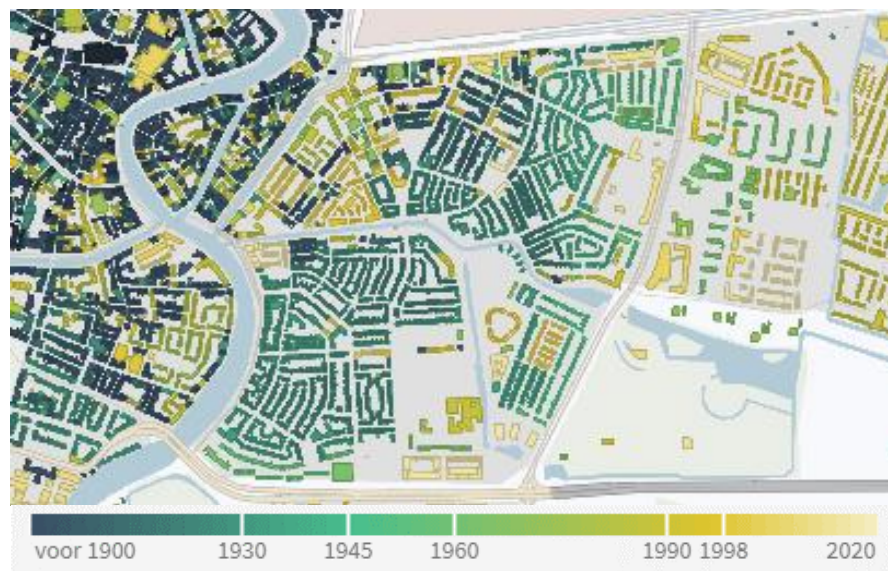
Ruimte is een knelpunt

Vooral het ruimtegebruik is een aandachtspunt. De woningen zijn ouder (zie Figuur 5) en kleiner, en het straatprofiel is nauwer dan in Schalkwijk (Figuur 6). Dit laatste speelt met name in de Karolingenbuurt, en in minder mate in de Architectenbuurt. Het inpassen van meerdere warmte productielocaties in de wijk inclusief bronwarmtetransportleidingen kan lastig zijn. Het ruimtegebruik van decentrale warmteproductielocaties wordt onderzocht voor de eerste 5.200 woningen in Schalkwijk. Naar de naburige woningen wordt nog niet gekeken of daar voldoende ruimte aanwezig is.

Tekstkader 5 - Warmteproductielocaties in de wijk of een centrale warmtehub aan de rand van de wijk?

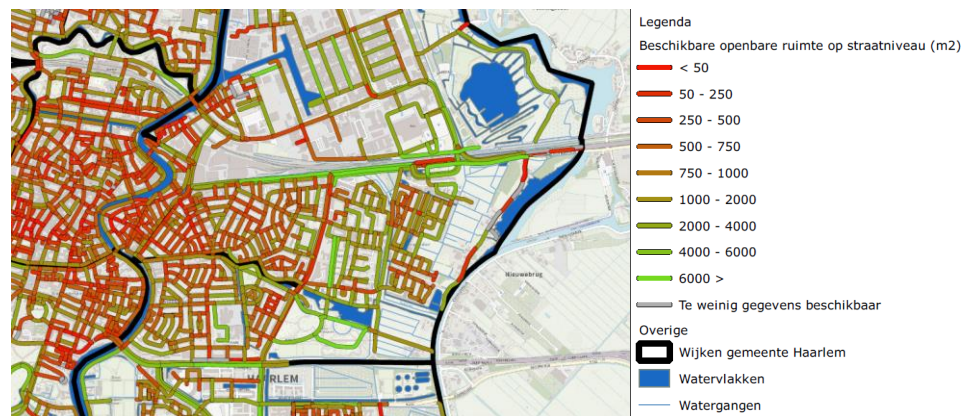
Ruimte in de wijk is schaarser dan ruimte aan de rand van de wijk. Iedere warmteproductielocatie in de wijk heeft een eigen bronwarmtetransportleiding voor bijvoorbeeld aquathermie nodig. Dit kan meer ruimte in de ondergrond vragen dan een centrale backbone. Daarnaast vereisen warmteproductielocaties in de wijk een esthetische integratie in het straatbeeld.

Figuur 5 - Bouwjaar panden warmtenetbuurten



Bron: (VNG, sd).

Figuur 6 - Beschikbare openbare ruimte voor bodemenergie op straatniveau (m²)



Bron: Wareco, (2018).

Ten westen van Schalkwijk liggen de buurten rondom de Haarlemmerhout. Hier zijn de woningen ouder, groter en staan verder uiteen. De beschikbare openbare ruimte is in deze buurten alsnog beperkter dan in Schalkwijk (Wareco, 2018). Ook staan hier bijna alleen particuliere koopwoningen. Aangezien aansluiten van deze woningen pas voorzien wordt als andere delen van de start succesvol zijn aangesloten op een warmtenet is in deze studie niet specifiek gekeken naar deze buurten.

3 Gevolgen voor transitievisie warmte- en bronnenstrategie

3.1 Gevolgen voor de rol van warmtenetten in de tvw in Haarlem

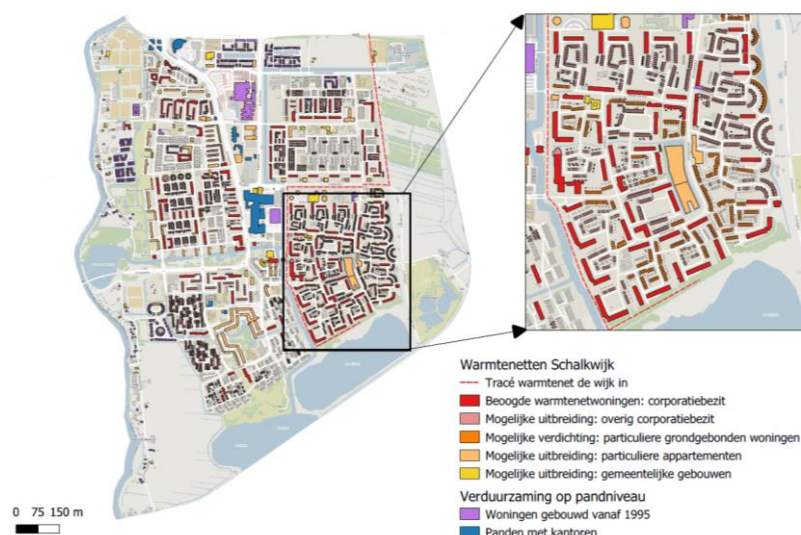
De ontwikkeling van warmtenetten in Haarlem start in Meerwijk. Het warmtenet van Meerwijk wordt in de tvw gezien als een springplank voor een groter warmtenet in het zuidoosten van Haarlem. Het warmtenet zou kunnen worden uitgebreid naar andere delen van Schalkwijk. Vervolgens zou onderzocht worden of delen van Haarlem-Oost (met name Karolingenbuurt en de Architectenbuurt) kunnen worden aangesloten. Wanneer het warmtenet succesvol blijkt te zijn kan vervolgens worden gekeken of het kansrijk is om het warmtenet verder uit te breiden naar de buurten rondom de Haarlemmerhout. Zie Tekstkader 6 voor de specifieke teksten hierover uit de Transitievisie.

Tekstkader 6 - Teksten tvw over warmtenet Schalkwijk en de verdere uitbreiding

Schalkwijk: verdichten en uitbreiden

De gemeente heeft plannen om het warmtenet te verdichten en uit te breiden over heel Schalkwijk, zie Figuur 7. Op dit moment wordt een collectief warmtenet ontwikkeld voor Schalkwijk. In de eerste fase sluiten circa 3.100 gestapelde woningen in Meerwijk en directe omgeving aan. In de tweede fase sluiten ook andere gebouwen in Schalkwijk aan om op 5.200 woningen te komen. Vervolgens onderzoeken we welke andere delen van Schalkwijk ook aan kunnen sluiten. Europawijk en het noordelijke deel van Molenwijk hebben op basis van nationale kosten een voorkeur voor collectieve warmtetechnieken. Deze gebieden grenzen bovendien aan het beoogde warmtenet van Meerwijk. Ook onderzoeken we of andere gebouwen kunnen aansluiten, zoals het Spaarne Gasthuis in Haarlem-Zuid, het zwembad Boerhaavebad en kantoren.

Figuur 7 - Uitrol van het warmtenet in Schalkwijk volgens de transitievisie warmte



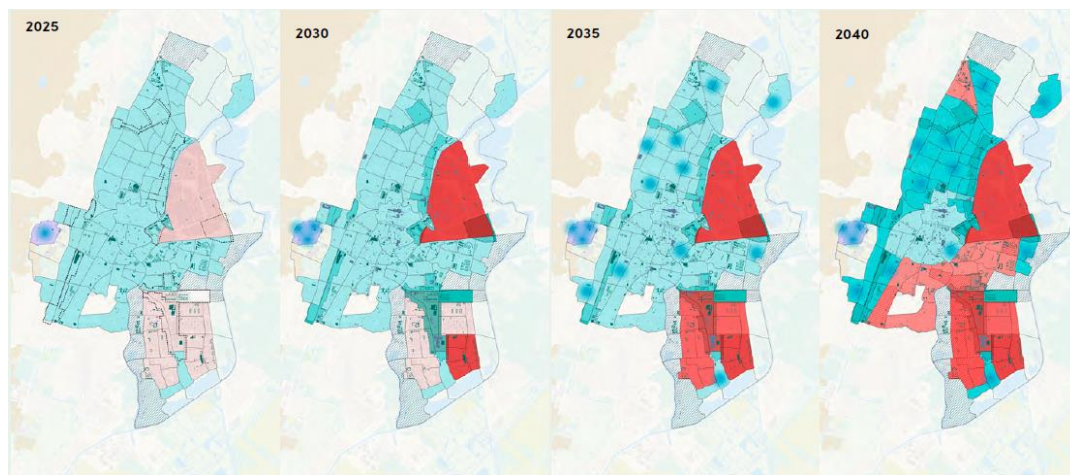
Oost: kansen

In stadsdeel Oost is het verschil in nationale kosten van collectieve oplossingen en elektrische warmtepompen niet groot. Als de centrale warmteleiding vanaf de beoogde warmtebron in Polanenpark richting Schalkwijk gaat, wordt stadsdeel Oost doorkruist. In combinatie met het hoge corporatiebezit en de berekeningen van eindgebruikers- en nationale kosten, lijkt het kansrijk om het warmtenet uit te breiden naar de Karolingenbuurt en de Architectenbuurt.

Haarlemmerhout: onderzoeken businesscase

De buurten rondom de Haarlemmerhout bieden op basis van eindgebruikers- en nationale kosten kansen voor warmtenetten. Deze buurten hebben veel grote vrijstaande woningen met een hoge warmtebehoefte. Het aanleggen van een warmtenet in een dun bebouwd gebied kan minder aantrekkelijk zijn. Wanneer warmtenetten in andere delen van de stad succesvol functioneren bekijken we of uitbreiding naar de buurten rondom de Haarlemmerhout inderdaad haalbaar is.

Figuur 8 - Fasering warmtenetten (in rood aangegeven). twv Haarlem



Bron: twv Haarlem.

De gevolgen van de decentrale oplossing op de rol van warmtenetten in de twv worden in de volgende paragrafen weergegeven.

Ook met decentrale warmtenetten sluiten buurten aan op een warmtenet

Voor de huishoudens is er weinig verschil aan de warmtelevering tussen een decentrale oplossing en een centrale oplossing. Zij krijgen warmte op eenzelfde temperatuur via eenzelfde warmtenetaansluiting.

Decentrale netten hebben een minder ambitieuze toon in de transitie naar aardgasvrij

Bij de uitrol van een centraal grootschalig warmtenet is 'uitbreiden en aantakken' van nieuwe buurten en gebouwclusters de begeleidende filosofie. Decentrale warmtenetten staan op zichzelf. Decentrale warmtenetten zijn daarom meer naar binnen gekeerd en gericht op hun kleinere cluster woningen.

Ambities van Schalkwijk in grote mate afhankelijk van ontwerp decentrale netten

Afhankelijk van de keuze of er bij het ontwerp van de decentrale netten voldoende rekening wordt gehouden met inbreiding voor met name de overige hoogbouw, sluit de decentrale route wel of niet aan bij de visie voor Schalkwijk zoals nu opgenomen in de tvw.

Aanleg verschillende decentrale warmtenetten voor een groter gebied vraagt sturing

Ieder decentraal warmtenet heeft zijn eigen businesscase. De infrastructuurkosten en bronkosten verschillen. Daarom bestaat de gerede kans dat:

- Cherry-picking plaatsvindt waarbij de meest interessante gebieden en gebouwen gekozen worden om aan te sluiten op het warmtenet en clusters van minder interessante gebouwen overblijven.
- Decentrale netten voor laagbouw of bepaalde gebieden plaatselijk duur worden om van startontwerp te ontwikkelen en daardoor niet gerealiseerd worden.
- De kosten bij verschillende decentrale warmtenetten verschillend worden doorgerekend aan de aangesloten huishoudens. Verschillende warmteleveranciers kunnen leiden tot verschillende tariefstellingen. Een homogene tariefstelling, bijvoorbeeld met eenzelfde BAK, vraagt een verdeling van de lasten en baten over verschillende decentrale warmtenetten.

Om deze risico's te voorkomen kan er bij decentrale warmtenetten een masterplan opgesteld worden. Dit masterplan biedt een leidraad om de aanleg van meerdere decentrale warmtenetten zorgvuldig en georganiseerd te laten verlopen.

3.2 Gevolgen voor de bronnenstrategie

De bronnenstrategie is opgesteld op basis van de oorspronkelijke plannen om een centraal warmtenet te voeden in Schalkwijk. De huidige bronnenstrategie voor Schalkwijk vervalt bij de keuze voor een decentraal warmtenet. Een belangrijk onderdeel van de oorspronkelijke lange termijnstrategie was geothermie voor Schalkwijk. Daarom bespreken we de rol van geothermie eerst. Verder kijken we naar de effecten op de bredere bronnenstrategie.

Geothermie

Als Schalkwijk kiest voor decentrale warmtenetten is geothermie daar niet meer nodig

Geothermie is in een decentrale warmtevoorziening minder interessant omdat het een grootschalige bron is, te groot voor één decentraal warmtenet. ⁵

⁵ Uitzondering is wanneer geothermie voor een ander groter project kan worden gerealiseerd, en het (decentraal) warmtenet gebruik kan maken van een deel van de geothermische warmte.

Geothermie later inzetten als bron voor meerdere decentrale warmtenetten is onwaarschijnlijk

Geothermie zorgt voor extra kosten voor geothermieputten en aanleg van midden/hoge temperatuur transportleidingen naar de decentrale warmtenetten. Deze extra investering is niet noodzakelijk omdat de warmte al decentraal met lagetemperatuurbronnen en elektriciteit wordt voorzien.

Geothermie kan nog steeds een rol vervullen in andere gebieden

Geothermie is duurzame warmte op direct bruikbare temperaturen. Voor de inzet van geothermie is veel minder elektriciteit nodig, elektriciteit die ergens duurzaam opgewekt moet worden in de toekomst. Als de netcapaciteit een te grote bottleneck blijkt, biedt geothermie kansen. Ook als de prijs voor elektriciteit stijgt, wordt geothermiewarmte relatief goedkoper. Hiermee blijft geothermie een aantrekkelijke bron, zowel voor overige buurten in Haarlem als voor omliggende gemeenten. Het verder verkennen van de potentie van geothermie is dan ook zinvol.

Bredere bronnenstrategie

De bestaande bronnenstrategie gaat uit van centrale warmtenetten en richt zich voornamelijk op grootschalige bronnen zoals datacenterwarmte en geothermie. Decentrale warmtenetten gaan uit van kleinschaligere warmtebronnen waarbij opslag (wko) essentieel is.

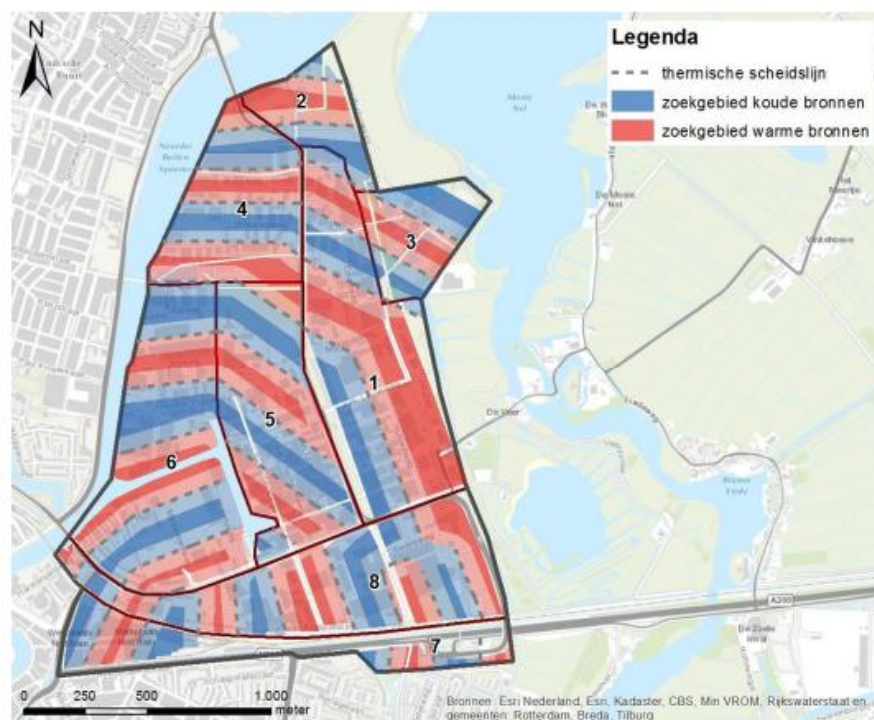
Inpassingstrategie bronnen en warmteopslag in plaats van een meerjarenplan

Bij de bestaande bronnenstrategie was een meerjarenplan de strategische keuze. Aansluiten van nieuwe gebieden en het aanboren van nieuwe bronnen gebeurde parallel in de tijd in de vorm van een meerjarenplan.

Bij decentrale warmtenetten ligt de nadruk op het ruimtelijk inpassen van nieuwe bronnen en warmteopslag bij het aansluiten van een nieuw gebied. wko's en lagetemperatuurwarmtebronnen voor decentrale netten zullen verspreid liggen over de stad. Een overkoepelende structuur is nodig om ervoor te zorgen dat optimaal gebruik wordt gemaakt van lagetemperatuurwarmtebronnen en de ondergrond voor warmteopslag.

Een voorbeeld van een overkoepelende structuur voor optimaal gebruik van de ondergrond is een bodemenergieplan. Door het bodemenergieplan te volgen bij de aanleg van een wko houdt het project rekening met andere initiatieven en warmtenetten om wederzijdse beïnvloeding te voorkomen. Voor bedrijventerrein Waarderpolder is eerder een bodemenergieplan opgesteld, zie Figuur 9.

Figuur 9 - Bodemenergieplan Waarderpolder Haarlem



Bron: (Gemeente Haarlem, 2014).

Beschikbaarheid/haalbaarheid lagetemperatuurwarmtebronnen

Lagetemperatuurwarmtebronnen lijken in overvloed aanwezig, en zijn voor enkele kleine decentrale netten voldoende aanwezig. Bij veelvuldig toepassen van decentrale netten kunnen echter beschikbaarheidslimieten in zicht komen en is de haalbaarheid van de toepassing nog niet helemaal duidelijk. In de bronnenstrategie is beperkt gekeken naar de potentie van laagtemperatuur warmtebronnen. Hierom volgt hieronder een beschouwing op de in de herijkingsstudie genoemde laagtemperatuurbronnen.

Aquathermie

De meest kansrijke bron van lagetemperatuurwarmte in Haarlem is aquathermie. Merosch noemt dat de aquathermievastheid in de omgeving van Schalkwijk voldoende is om 12.000 woningen aan te sluiten. De technische potentie van het Zuider Buiten Spaarne voldoet, maar daarmee koelt de rivier in de zomer met zes graden af⁶. De ecologische impact op het oppervlaktewater en stromingsgedrag vormt hierbij een belangrijk aandachtspunt. Daarnaast sluit dit andere toepassingen van aquathermie uit op andere plekken langs de rivier. Ook wordt de capaciteit van waterlopen in de toekomst onzekerder door droogte in de zomer.

De effecten en haalbaarheid van aquathermie op grote schaal zijn nog niet duidelijk. Toepassing van aquathermie in grootschalige warmtenetten (vanaf 5.000 woningen) bestaat nog niet in Nederland. Een haalbaarheidsstudie om Nijmegen te verwarmen met aquathermie

⁶ De potentie van het Zuider Buiten Spaarne in standaard regime wordt volledig benut (Warming Up, ongoing).

duidt erop dat dit de toepassing wel technisch mogelijk lijkt. Hierbij wordt wel gekeken naar een veel grotere rivier, de Waal, met een zeer hoge warmtecapaciteit.

Zonthermie

Zonthermie heeft een intensief ruimtegebruik dat moeilijk in te passen is in een stedelijke omgeving. Toepassing van zonthermie op daken vormt hierbij een uitkomst. In het Ramplaankwartier in Haarlem wordt het Zonnewarmtenet ontwikkeld door bewoners, met ondersteuning van onder andere de gemeente (Jansen et al., 2020). Hierbij wordt in de zomer via pvt-panelen (zonnewarmte en zonnestroom tegelijk) warmte gewonnen op de woningen en wordt deze warmte in de bodem opgeslagen. Het Zonnewarmtenet wordt op dit moment conceptueel uitgewerkt en wordt de komende jaren ontwikkeld in Ramplaankwartier. Indien succesvol kan het Zonnewarmtenet voor een buurt eenvoudig ingepast worden als optie binnen de decentrale warmtenetstrategie. Het Zonwarmtenet wordt ontwikkeld voor laagbouw. Zonthermie op daken voldoet mogelijk niet bij de hoogbouw omdat er onvoldoende dakoppervlak beschikbaar is per woning.

Warmte uit de lucht

Als alternatief noemt Merosch nog het gebruik van droge koelers. Een droge koeler gebruikt in de zomer warmte uit de lucht om wko's van appartementsgebouwen te regenereren. Nader onderzoek is nodig of droge koelers in staat zijn om ook wko's te regenereren van een decentraal warmtenet met veel woningen. Luchtwarmtepompen zonder wko zijn ook een mogelijkheid, maar leveren in de winter warmte met een lagere efficiëntie.

Figuur 10 - Droge koeler⁷ voor de regeneratie van een wko voor 244 (zorg)woningen



Bron: (Eteck, 2021).

3.3 Gevolgen voor het tempo

Het tempo van de ontwikkeling van een warmtenet is belangrijk voor de financiële businesscase van het warmtenet en de volloopriscos die daarmee gepaard gaan. Andere afwegingen spelen ook een rol, zo zijn er concrete beleidsambities om tempo te maken met de warmtetransitie. Hieronder schetsen we eerst het oorspronkelijke tempo van het warmtenet in Schalkwijk en vervolgens de invloed die een decentrale oplossing daarop heeft.

⁷ De droge koeler heeft een gewicht van 2667 kg en een afmeting van 11 x 2,4 x 1,6m.

Oorspronkelijke tempo

Het tempo van de oorspronkelijke, centrale variant gaat uit van het aansluiten van 5.200 woningen in circa tien jaar, met mogelijke uitloop voor de laatste 200 tot 500 woningen tot twaalf jaar.

Een trager tempo leidt tot een volloojisico

Door langzamer aan te sluiten zullen investeringen in de centrale warmtevoorzieningen, zoals warmtetransportleiding naar het datacenter, zich langzamer terugverdienen. Dit heeft een negatief effect op de businesscase. Hierdoor worden de financiële risico's bij de aanleg van de centrale variant groot en wordt de realisatie bij een te langzaam aansluittempo onhaalbaar.

Decentrale uitrol van warmtenetten kunnen volloojisico opvangen

Decentrale warmtenetten zijn kleiner, waardoor ook de investeringskosten lager zijn. Hierdoor is het financiële risico kleiner. Echter, ook bij de initiële centrale variant kan het volloojisico worden verminderd door langer gebruik te maken van een tijdelijke hulp-warmtecentrale. De distributienetten (die eerst worden gerealiseerd) blijven dan langer op een tijdelijke hulpwarmtecentrale aangesloten totdat er voldoende zekere aansluitingen zijn om de centrale warmtevoorziening aan te leggen. Indien centrale warmtevoorziening niet haalbaar blijkt kan dan ook bijgestuurd worden naar een decentrale warmtevoorziening.

Invloed decentrale oplossing op het tempo

Keuze voor decentraal of centraal niet leidend in het tempo, dit wordt bepaald door andere aspecten

Het tempo wordt niet zozeer door de warmtetechniek bepaald. Het tempo heeft veel meer te maken met enerzijds de ambities vanuit gemeenten en andere partijen, de realistische mogelijkheden voor partijen om een bepaald tempo van aansluiting te realiseren en met de scenario's voor volloop in de businesscase van het warmtenet. Deze spelen allen bij een decentraal warmtenet ook zeker een rol. Wel is het zo dat meerdere decentrale warmtenetten meer ruimte laten om tussentijds het tempo te wijzigen.

Bij decentrale netten is het te beargumenteren dat de totstandkoming van een volgend net pas begint wanneer het eerste net een succes gebleken is. Dit zorgt dan echter wel voor een vertragend effect op het overall tempo.

Decentrale oplossing past zich flexibeler aan het tempo aan

De decentrale oplossing geeft flexibeler aansluitsnelheden. Merosch geeft aan dat de realisatie van een decentraal warmtenet ongeveer twee jaar inneemt. In principe is het ook mogelijk om decentrale warmtenetten gelijktijdig uit te rollen om extra snelheid te maken. Er kan ook gekozen worden om decentrale warmtenetten met tussenpauzes uit te rollen. Decentrale netten staan op zichzelf en hebben geen volloopdruk van een bovenliggende centrale warmtevoorziening die zich moet terugverdienen. Het realiseren van meerdere decentrale netten kan naar wens versneld of vertraagd worden. Een decentraal net zelf heeft wel een vereist aansluittempo, en zal dus voldoende snel gerealiseerd moeten worden.

4 Conclusie en adviezen

Wat verandert er met een decentrale oplossing?

De verschillen tussen de oorspronkelijke centrale oplossing en de decentrale oplossing zijn beperkt.

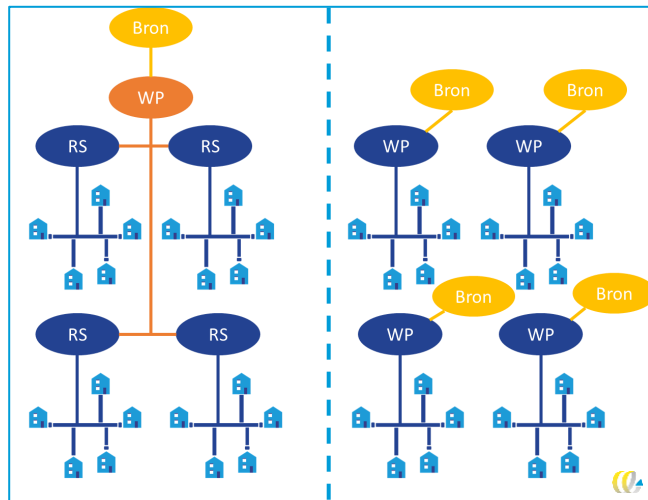
Voor de woningen/huishoudens verandert er weinig:

- Voor de woningen is er weinig verschil met de centrale oplossing. Beide oplossingen gaan uit van warmtevering op 70°C zonder koeling. De benodigde ingrepen in de woning zijn niet anders.
- Dit geldt zowel voor hoogbouw als laagbouwwoningen.
- De keuze voor een decentrale piekvoorziening is een aandachtspunt.
 - Wanneer laagbouwwoningen aangesloten moeten worden is het verstandig om de keuze voor een decentrale piekvoorziening te heroverwegen.
 - Bij de keuze voor een decentrale piekvoorziening zullen laagbouwwoningen eerst moeten isoleren voordat ze kunnen aansluiten. Dit heeft negatieve gevolgen voor het tempo.

Warmtenet grotendeels gelijk, enkel het centrale transportnet ontbreekt:

- De distributienetten, tussen woning en warmteproductielocatie of regelstation, is grofweg hetzelfde in beide varianten. Deze netinfrastructuur komt overeen met drie- vierde van de projectinvesteringen. Ook de uitrol van de distributienetten is gelijk voor beide systemen.
- Meerdere warmteproductielocaties in de wijk vragen meer ruimte dan bij een centraal warmtetransport.
 - ruimtegebruik verandert van een centrale locatie naar decentrale plekken in de wijk;
 - extra ondergronds ruimtegebruik voor regeneratie-warmteleidingen;
 - beheer en inregeling van warmtenetten verandert;
 - warmtebronnen van grootschalig naar kleinschalig.
- Er is mogelijk een extra organisatielast om bij de ontwikkeling van elk decentraal warmtenet opnieuw partijen bij elkaar te brengen. Ieder wko-net levert een separate projectorganisatie en set procedures op.

Figuur 11 - Centraal (links) versus decentraal (rechts). (WP = Warmteproductielocatie, RS = regelstation)



Bron: CE Delft.

Effecten van een decentrale oplossing?

Beperkte effecten op de tvw op dit moment:

- buurten die in de tvw lagere kosten hebben bij een warmtenet hebben dit nog steeds bij een decentrale oplossing;
- een centraal warmtenet heeft een krachtigere toon (uitbreiden en aantakken) in de warmtetransitie dan een op zichzelf staand decentraal warmtenet;
- uit verdere uitwerking van businesscases voor deze netten, en de uiteindelijke realisatie zal blijken of warmtenetten werkelijk haalbaar zijn.

Bij verdere uitwerking decentrale warmtenetten in Schalkwijk moet rekening gehouden worden met verdichting en het voorkomen van onwenselijke effecten:

- Uitbreiding van decentrale netten van vier naar bijvoorbeeld acht (meer wko-netten) is moeilijk door de verspreide ligging van de woningen die op dit net worden aangesloten. Verdichting van de voorgestelde decentrale netten lijkt kansrijker:
 - Advies: Ontwerpen uitwerken met voldoende warmtenetcapaciteit (over dimensionering) zodat verdichting van de infrastructuur mogelijk is. Hiervan ook de financiële impact van het volloopsценario inzichtelijk maken. Verder onderzoeken of een extra decentraal warmtenet eenvoudig ingepast kan worden.
- Verschillende decentrale warmtenetten hebben verschillende businesscases waardoor:
 - tariefstelling verevend moet worden;
 - cherry-picking plaatsvindt door interessantere businesscases;
 - in sommige gebieden geen warmtenet gerealiseerd wordt door minder interessante businesscases:
 - Advies: Stel een groter gebiedsplan/masterplan voor decentrale warmtenetten op. Maak bindende afspraken met ontwikkelaars en warmteleveranciers over gebiedsverdeling en tariefstelling.

Bronnenstrategie voor Schalkwijk niet meer relevant:

- Het oorspronkelijke meerjarenplan dat zich richt op grootschalige bronnen is niet meer relevant in Schalkwijk. Grootschalige bronnen, dus ook geothermie, zijn in Schalkwijk op de korte termijn niet meer nodig. De bronnenstrategie richt zich bij de decentrale

oplossing op de ruimtelijke inpassing van bronnen en een warmteopslagsystemen (wko's).

- Advies: Indien de keuze wordt gemaakt voor een decentrale route: stel een ruimtelijke inpassingstrategie van lagetemperatuurwarmtebronnen en bodemopslagsystemen op. Hierbij hoort bijvoorbeeld een bodemenergieplan voor wko's.

Er zijn nog belangrijke vragen bij de inzet van de lagetemperatuurwarmtebronnen:

- Beschikbaarheid en haalbaarheid van lagetemperatuurwarmtebronnen zijn nog niet duidelijk. Bijvoorbeeld waterafkoeling (tot 6°C) bij grootschalige inzet van aquathermie heeft (ecologische) effecten. Toepassingen op deze grote schaal zijn nog niet toegepast in de praktijk in Nederland. Ook het gebruik van droge koelers op deze schaal is geen gemeengoed.
 - Advies: onderzoek de beschikbaarheid in Haarlem en de haalbaarheid aquathermie en droge koelers voor toepassing op deze grote schaal.

Tempo decentrale oplossing flexibeler:

- Hoewel bij de uitrol van een decentraal warmtenet er nog steeds een vereist aansluittempo is, geeft deze oplossing meer flexibiliteit, doordat de uitrol van de losse netten gefaseerd kan plaatsvinden.
- Het tempo wordt echter met name bepaald door andere factoren zoals beleidsambities, opzet van businesscases en een haalbaar tijdspad voor woningeigenaren om maatregelen uit te voeren.
- Door de fasering te vertragen kan de druk bij de aansluitende partijen verlagen om woningen gereed te maken voor een warmtenet. Dit resulteert wel in vertragingen van tempo en onzekerheid bij het behalen van aansluitingsdoelen namelijk 5.200 woningen voor 2030. Vertraging van de plannen voor 2030 vertraagt ook realisatie van de aansluitplanning richting 2040 voor de hele stad.
 - Advies: Maak hierover heldere afspraken met de stakeholders.

5 Literatuurlijst

Eteck. 2021. *Veilig onderweg naar nul* [Online]. Available: eteck.nl/nl/samenwerken-met-eteck/nieuws/veilig-onderweg-naar-nul/ [Accessed].

Gemeente Haarlem, 2014. Bodemenergieplan Waarderpolder. Haarlem, Gemeente Haarlem.

Jansen, Pothof, Loogman, Mager, Fortuijn & Schut, 2020. Wijkenergieconcept deZONNET: Decentraal feed-in zonnewarmtenet. TKI Urban Energy.

Merosch, 2022. Herijking warmteoplossing Schalkwijk. Bodegraven, Merosch.

Rijksoverheid, 2019. Klimaatakkoord. Den Haag, Rijksoverheid.

RVO. 2021. *Standaard en streefwaarden voor woningisolatie* [Online]. RVO. [Accessed 3 februari 2022].

Wareco, 2018. Verkenning Ondergrondse Ruimte. Holten, AvecodeBondt.

Warming Up, ongoing. Aquathermieviewer.