NPLW Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie

Handreiking mini- en kleinschalige warmtenetten

December 2024



Samenvatting: Wat is een mini-warmtenet

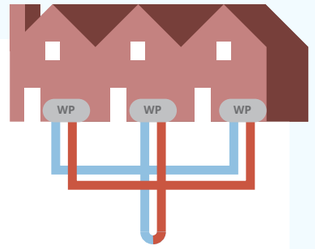
	Mini-warmtenet	Kleinschalig warmtenet	Grootschalig warmtenet
Alternatieve namen	Micro-warmtenet, zeer kleinschalig	Buurtwarmtenet, warmtegemeenschap	Stadswarmtenet
Schaalniveau	Straat, blok, pleintje	Buurt	Wijk, stad, regio
Aantallen woningen (eq.)	2-50	51-1500	>1500

Mini-warmtenet

Organisatie



Techniek



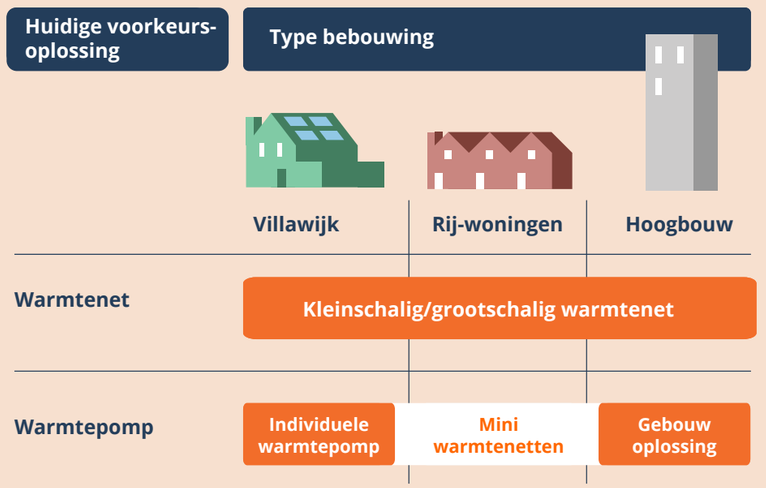
Kansrijk

- Lichte variant
  warmtepomp per woning

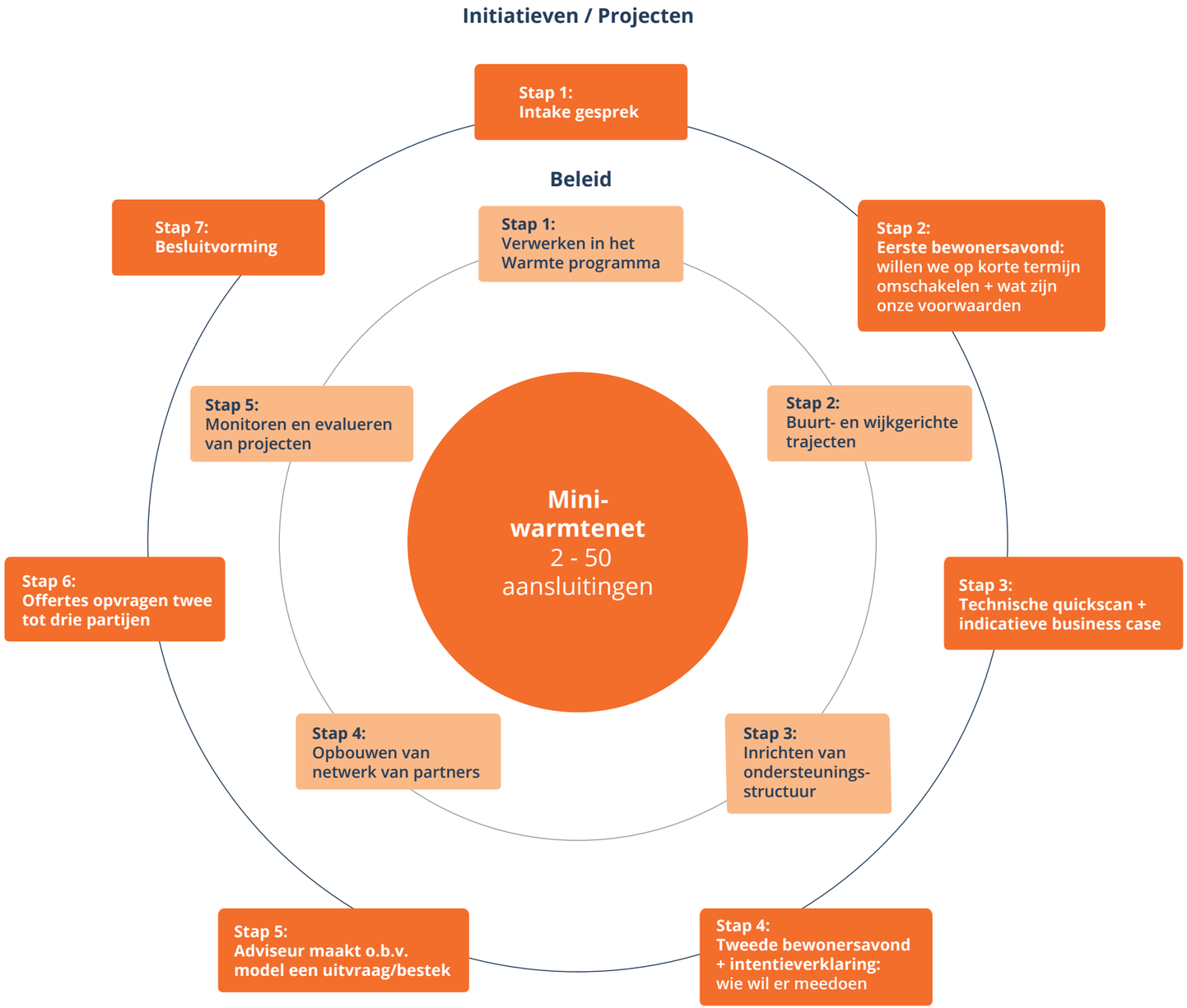
Varianten

- Gedeelde, gesloten bodemlussen
  Verticaal + horticontaal
- Bodemlussen met ringnet
- Aquathermie
- Zonthermie (PVT)
- MT Luchtwarmtepomp

Waar kansrijk



Hoe aan de slag als gemeente met een mini-warmtenet

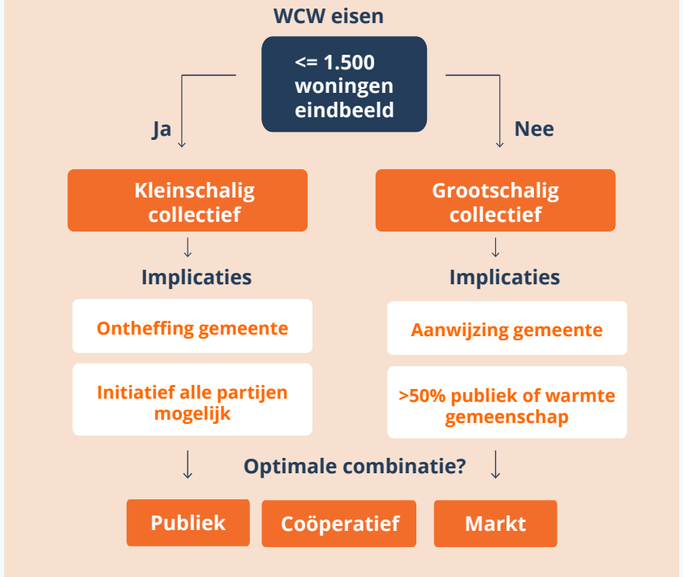


Samenvatting: Wat is een kleinschalig warmtenet

	Mini-warmtenet	Kleinschalig warmtenet	Grootschalig warmtenet
Alternatieve namen	Micro-warmtenet, zeer kleinschalig	Buurtwarmtenet, warmtegemeenschap	Stadswarmtenet
Schaalniveau	Straat, blok, pleintje	Buurt	Wijk, stad, regio
Aantallen woningen (eq.)	2-50	51-1500	>1500

Kleinschalig warmtenet

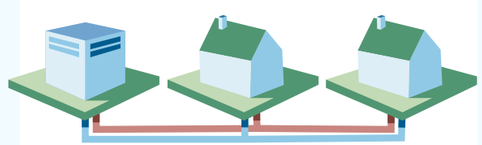
Organisatie



Techniek

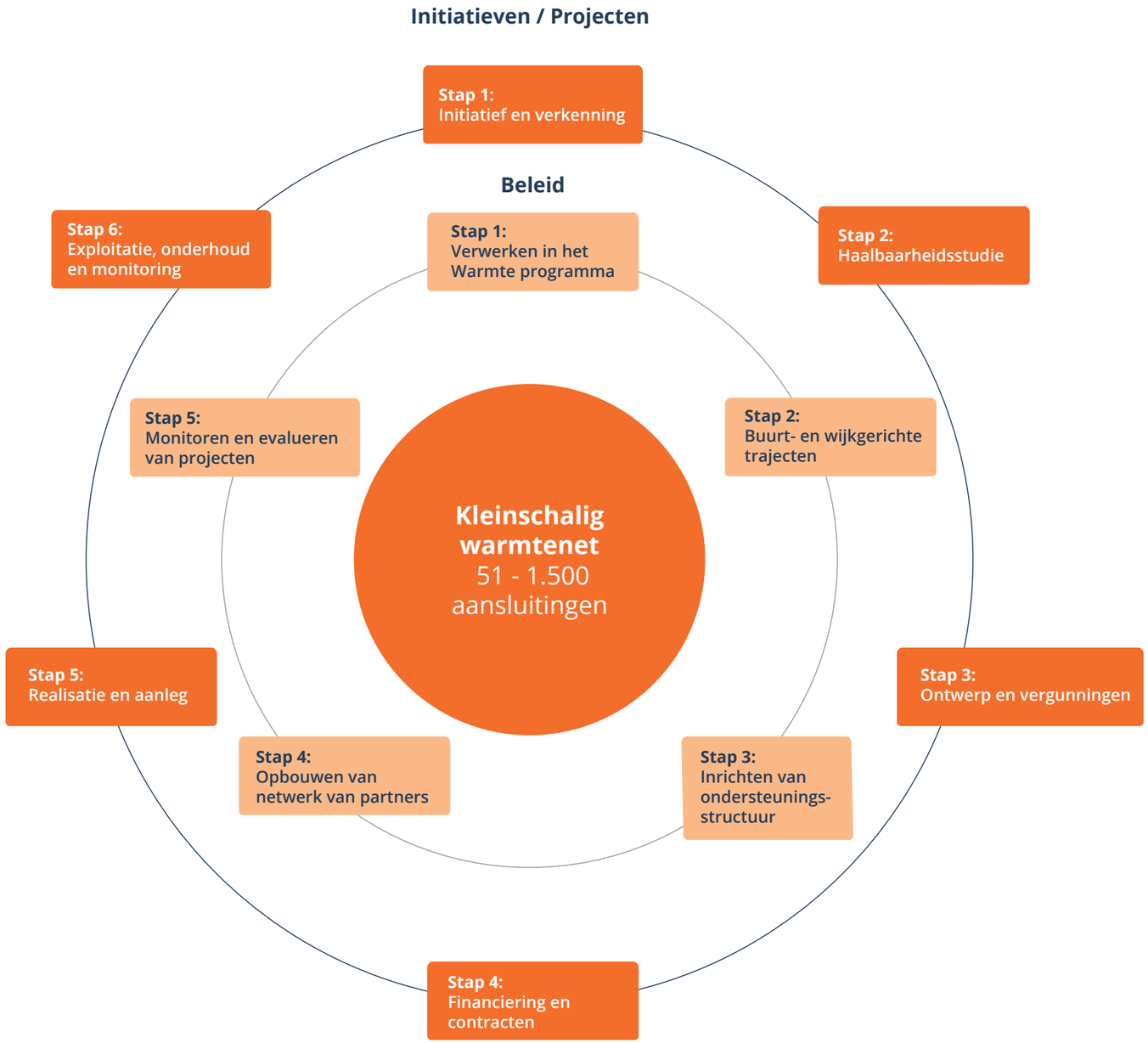
Kansrijk

- Veel combinaties mogelijk
- WKO
- Aquathermie
- Lokale restwarmte bronnen
- Grote lucht warmtepomp
- Modulaire concepten
- Zeer lage temperatuur



Waar kansrijk

Voor- en nadelen kleinschalig warmtenet	Groot	Klein
Totale investering	++	+
Investering per woning	-	+
Keuzevrijheid aanbieder	-	+
Keuze uit bronnen	++	+
Redundantie	++	+
Overlast realisatie	++	++
Verantwoordelijkheid eindgebruiker	-	+
Financiële ondersteuning	++	+
Betrokkenheid bewoner	+	+
Invloed bewoner	-	+
Complexiteit participatie	++	+
Mogelijkheid tot koelen	++	+
Invloed op netcongestie	++	+
Lengte van proces tot realisatie	-	+


Initiatieven / Projecten
Stap 1:
Initiatief en verkenning
Stap 2:
Haalbaarheidsstudie
Stap 3:
Ontwerp en vergunningen
Stap 4:
Financiering en contracten
Stap 5:
Realisatie en aanleg
Stap 6:
Exploitatie, onderhoud en monitoring
Beleid
Stap 1:
Verwerken in het Warmte programma
Stap 2:
Buurt- en wijkgerichte trajecten
Stap 3:
Inrichten van ondersteunings-structuur
Stap 4:
Opbouwen van netwerk van partners
Stap 5:
Monitoren en evalueren van projecten
Kleinschalig warmtenet
51 - 1.500
aansluitingen

Inhoudsopgave

1. Inleiding 7

2. De mogelijkheden van mini- en kleinschalige warmtenetten 9

2.1 Waarom doet de schaal ertoe? 9
2.2 Definities op basis van schaal 10
2.3 Welke technische mogelijkheden zijn er? 11
2.4 Wat zijn de voor- en nadelen? 17
2.5 Wat is de potentie van warmtenetten op deze schalen? 20

3. Rol van de gemeente 22

3.1 Juridische kaders en instrumenten 22
3.2 Hoe kun je als gemeente regie voeren 26
3.3 Ondersteunende rol en samenwerking met initiatieven 30
3.4 Stappenplan om de kansen te integreren in het beleid 32

4. Toewerken naar kleinschalige warmtenetten 35

4.1 Organisatiemodellen & financiering 35
4.2 Stappenplan 38
4.3 Afwegingskader 40
4.4 Lessons learned 42

5. Toewerken naar mini-warmtenetten 45

5.1 Organisatiemodellen en financiering 45
5.2 Stappenplan 48
5.3 Afwegingskader 49

6. Toolkit & Ontwikkelingen 52

A. Toolkit en businesscase mini-warmtenetten 53
B. Projectformulier 54
C. Inspelen op landelijke initiatieven en programma's 56

Verantwoording 59



1. Inleiding

Warmtenetten worden op diverse schaalgroottes overwogen: van omvangrijke stadsnetwerken tot kleinschalige toepassingen voor enkele woningen. Deze handreiking richt zich specifiek op mini- (2-50 aansluitingen) en kleinschalige (51-1.500 aansluitingen) warmtenetten voor bestaande bouw. Het document is bedoeld als praktische gids voor wie er met mini- en/of kleinschalige warmtenetten aan de slag wil. De handreiking bevat alle kennis die er is opgedaan op dit gebied en geeft handvatten om ermee aan de slag te gaan.

Definities
Mini-warmtenetten: 2 - 50 aansluitingen
Kleinschalige warmtenetten: 51 - 1.5000 aansluitingen
Verdere toelichting in hoofdstuk 2

De interesse in warmtenetten op kleinere schaal neemt toe bij gemeenten, bewoners en woningcorporaties. Mini- en kleinschalige warmtenetten kunnen een haalbaar, betaalbaar en soms kansrijker alternatief zijn voor grootschalige netwerken en/of individuele oplossingen. Vooral in landelijke gemeenten, bij lokale initiatieven en gebieden met bebouwing vlak bij elkaar in de buurt, bijvoorbeeld een pleintje.

Mini-warmtenetten en kleinschalige warmtenetten bevorderen samenwerking tussen de betrokkenen en kunnen relatief snel worden gerealiseerd, wat een belangrijke stap kan zijn naar de praktische implementatie van de warmtetransitie. Er zijn inmiddels succesvolle voorbeelden van kleinschalige en mini-warmtenetten in Nederland, zie in toolkit bijlage A. Resultaten lopen uiteen door technische, organisatorische en lokale verschillen.

Resultaat van samenwerking
Deze handreiking is opgesteld door het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW) en in samenwerking met de Regionale Energiestrategie (RES) West-Overijssel. Het thema kleinschalige warmtenetten speelt landelijk en binnen de RES-regio's.

Ook zijn verschillende provincies actief op dit thema en hebben diverse trajecten in uitvoering. Zo ook de provincie Utrecht, in deze handreiking wordt voortgebouwd op deze kennis.

Leeswijzer
Deze handreiking biedt een overzicht van de basisprincipes en praktische aspecten van mini- en kleinschalige warmtenetten.

- In het tweede hoofdstuk bespreken we de fundamentele aspecten van deze warmtenetten, inclusief de verschillende types, hun werking en de voordelen voor de betrokken partijen.
- Vervolgens richt hoofdstuk drie zich op de rol van gemeenten in de ondersteuning en facilitering van mini- en kleinschalige warmtenetten.
- In hoofdstuk vier bespreken we de stappen die nodig zijn voor de realisatie en opschaling van kleinschalige warmtenetten.
- In hoofdstuk vijf gaan we verder in op mini-warmtenetten, met een focus op hun unieke kenmerken, toepassingen en mogelijkheden.
- Tot slot bevat het document tools die gebruikers direct kunnen toepassen en is er een overzicht van landelijke initiatieven en programma's waar je als gemeente bij kan aanhaken of profijt van kan hebben.

Kortom, deze handreiking biedt alle benodigde informatie voor het verkennen, realiseren en opschalen van kleinschalige en mini- warmtenetten als onderdeel van de energietransitie.

2. De mogelijkheden van mini- en kleinschalige warmtenetten



2. De mogelijkheden van mini- en kleinschalige warmtenetten

Er zijn veel mogelijkheden om mini- en kleinschalige warmtenetten te ontwikkelen. Van 2 tot 50 woningen spreken we over een mini-warmtenet en van 51 tot 1.500 over een kleinschalig warmtenet. Hoe komen we tot deze definities, welke mogelijkheden er zijn en welke voor- en nadelen spelen er ten opzichte van de alternatieven?

2.1 Waarom doet de schaal ertoe?

Deze handreiking is geschreven vanuit de gedachte dat het aanpassen van de aanpak op de schaal ertoe doet. De afgelopen decennia is er in de warmtetransitie vooral onderscheid gemaakt tussen warmtenetten en individuele oplossingen. In de praktijk waren warmtenetten vaak grootschalige warmtenetten van honderden of zelfs duizenden woningen. Ook was het een breed gedeelde aanname in de sector dat kleinschalige warmtenetten vaak niet rendabel zijn.

Tijdens het literatuuronderzoek voor deze handreiking is gekeken of er onderscheid wordt gemaakt tussen warmtenetten op verschillende schaal. Dat gebeurt weinig en waar het wel gebeurt wordt er vaak gesproken over kleinschalig bij minder dan vijfhonderd woningen[1]. Uit gesprekken die wij hebben gevoerd blijkt dat schaal een belangrijk aspect is bij de ontwikkeling van een warmtenet.

Dat schaal belangrijk is, is de optelsom van verschillende kantelpunten (zie tabel 1). Technisch gezien zijn er veel concepten die pas op grotere schaal interessant worden. Denk bijvoorbeeld aan minimaal 50-100 woningen voor warmte-koudeopslag (WKO) of zelfs 1.500 of meer voor een warmtenet op basis van geothermie. Tegelijk zijn er technische concepten die het juist goed doen op de mini-schaal.

Ook vanuit financieringsperspectief zijn er verschillende grenzen. Zo kom je bij minimaal 250 woningen in aanmerking voor de Warmtenetten Investeringssubsidie (WIS). Dat maakt dat je bij mini-warmtenetten vaak slim gebruik moet maken van financieringsinstrumenten die bedoeld zijn voor individuele warmteoplossingen.

Bij een mini- en kleinschalige warmtenet heb je de kans om de participatie en organisatie anders aan te pakken. Je kunt bij kleinschalige projecten bijvoorbeeld veel makkelijker alle bewoners in het proces betrekken en gebruik maken van kleinschalige bijeenkomsten zoals huiskamergesprekken. Ook speelt er bij de huidige en nieuwe warmtewet dat er andere regels gelden voor kleinschalige warmtenetten (zie paragraaf 3.1).

Tabel 1 Overzicht van schaal kantelpunten

Type	Schaal kantelpunten	Indicatie aantal woningen
Techniek	Gedeelde bodemlus	2-5
Techniek	Kleinverbruiksaansluiting collectieve warmtepomp bij congestie	8-20
Techniek	Warmte-koude opslag (WKO)	>50-100
Techniek	Zware variant warmtenet rendabel (zie 2.3)	>100
Techniek	Zonne-warmtenet	>450
Techniek	Aquathermie (met WKO)	>500
Techniek	Geothermie (diep)	> 1.500-5.000
Financiering	Warmte Investeringssubsidie (WIS)	> 250
Financiering	Ondergrens projectfinanciering	n.t.b.
Participatie	Woonkamerbijeenkomsten	<8-10
Participatie	Actieve betrokkenheid middengroepen	Tot een paar honderd
Participatie	Gevoel van gemeenschap zijn	Wisselend
Wetgeving	Vergunningsplicht huidige warmtewet	<10 of <10 TJ
Wetgeving	Beperkt gereguleerd (Wcw)	<=10
Wetgeving	Licht regime Wcw	<1500

[1] Zie bijv. "**Warmtenetten georganiseerd**" of "**Innovaties voor buurtwarmtenetten**"

2.2 Definities op basis van schaal

Op basis van de literatuur en interviews onderscheiden we drie schaalniveaus. Ten eerste de mini-warmtenetten. Die worden ook wel micro-warmtenet, zeer kleinschalig warmtenet of lokale warmtenetten genoemd. Het gaat om de schaal tussen de 2 en 50 woningen, bijvoorbeeld een straat, blok of pleintje. Op deze schaal hebben bewoners vaak het initiatief en is het proces kort en overzichtelijk. Belangrijk is wel dat er vanaf 10 woningen stevige wettelijke eisen gelden (zie paragraaf 3.1), die implicaties hebben voor hoe je het project organiseert (zie paragraaf 5.1). In een eerder **verkennend onderzoek** is gekozen voor 100 woningen als bovengrens, maar uit de lessons learned tijdens de voorbereiding van de eerste pilots blijkt dat deze initiatieven vooral kansrijk zijn op kleinere schaal.

Ten tweede zijn er de kleinschalige warmtenetten. Het gaat om warmtenetten op buurtniveau. Door de grens in de nieuwe warmtewet bakenen we dit schaalniveau af van 51 tot 1.500 woningen (zie ook paragraaf 3.1). Daarboven – schaalniveau drie - spreken we over grootschalige warmtenetten.

Deze grenzen zijn indicatief, het is een optelsom van verschillende kantelpunten. Daarnaast is een relevante nuancering wat het eindbeeld van het warmtesysteem wordt. Op dit moment zien we veel proeftuinprojecten die kleinschalig beginnen, maar met het plan om door te groeien naar een grootschalig net.

Vaak wordt dan voorgesorteerd op de schaalvoordelen en benodigde organisatie voor een grootschalig warmtenet. Je zou kunnen zeggen dat de aanbevelingen voor een kleinschalig of mini-warmtenet in het bijzonder van toepassing zijn als deze schaal ook het eindbeeld is.

Tabel 2 Definities van warmtenetten op basis van schaal

	Mini-warmtenet	Kleinschalig warmtenet	Grootschalig warmtenet
Alternatieve namen	Micro-warmtenet, zeer kleinschalig, lokaal warmtenet	Buurtwarmtenet, warmtegemeenschap, energiegemeenschap	Stadswarmtenet
Schaalniveau	Straat, blok, pleintje	Buurt	Wijk/stad/regio
Aantallen woningen (weq.)	2-50	51-1.500	>1.500

2.3 Welke technische mogelijkheden zijn er?

Er zijn diverse technische mogelijkheden voor het ontwikkelen van mini- en kleinschalige warmtenetten. Hierbij vormen het type warmtenet, de generatie van het warmtenet en de warmtebron belangrijke basiselementen. Daarnaast is er een aantal mogelijkheden specifiek voor mini-warmtenetten en voor kleinschalige warmtenetten.

Basiselementen
Het type warmtenet wordt gekenmerkt door de hoogte van de temperatuur, variërend van zeerlagetemperatuurnetten (ZLT) tot hogetemperatuurnetten (HT). Voor mini- en kleinschalige toepassingen zijn warmtenetten met hoge temperaturen doorgaans minder geschikt, waardoor de focus ligt op (zeer) lage- en middentemperatuur warmtenetten. Deze lagere temperatuurnetten bieden betere compatibiliteit met duurzame warmtebronnen en infrastructuren op kleinere schaal (rekening houdend met warmteverlies). Daarnaast is er vaak minder elektriciteit nodig om de warmte op te waarderen naar het gewenste temperatuurniveau (bij ZLT-, LT- en MT-netten).

De verschillende generaties warmtenetten vertegenwoordigen diverse technische en operationele concepten. Hogere generaties, zoals de vierde en vijfde generatie, richten zich steeds meer op laagtemperatuurnetten en zijn geschikt voor kleinschalige toepassingen door hun flexibiliteit en efficiëntie. Het voordeel van deze laagtemperatuurnetten is dat de woningen ook gekoeld kunnen worden.

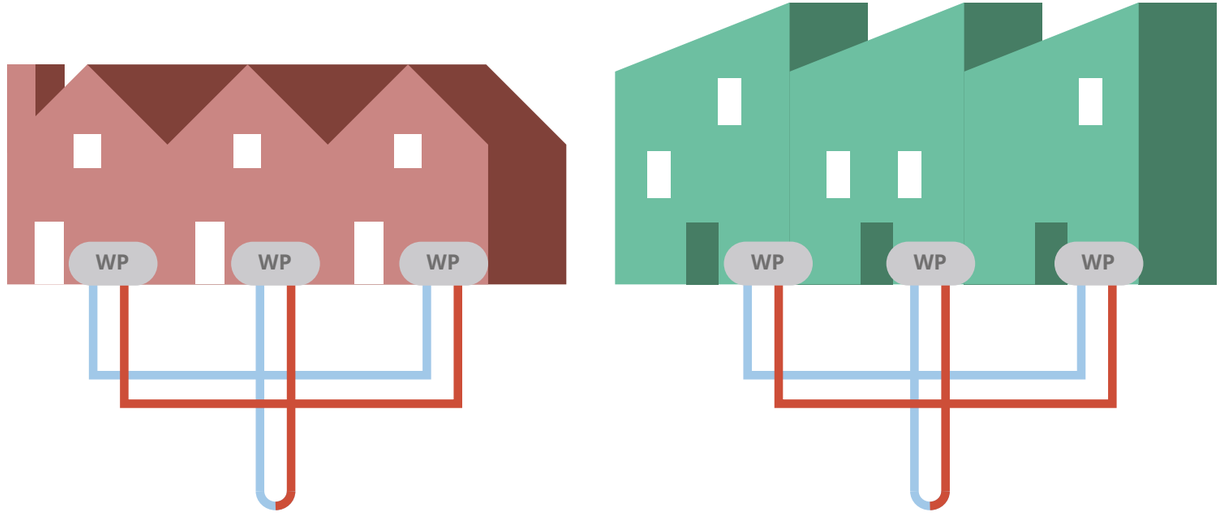
Er zijn verschillende soorten warmtebronnen beschikbaar voor het opwekken van duurzame warmte. Deze kun je onderverdelen in vier hoofdcategorieën: water, bodem, lucht en zon. Elke categorie biedt mogelijkheden en eigenschappen die je afhankelijk van de toepassing optimaal kunt benutten.

Zie voor meer informatie over de typering van warmtenetten en de warmtebronnen de **factsheet Warmte van NPLW**. Daarnaast vind je **meer uitleg over de generatie ZLT-warmtenetten** op de website van NPLW.



Lichte en zware varianten mini-warmtenetten

Bij mini-warmtenetten kan onderscheid gemaakt worden tussen lichte en zware varianten, elk met eigen technische en organisatorische kenmerken en voordelen. De lichte variant van het mini-warmtenet bevat een gedeelde warmtebron waarbij op woningniveau individuele warmtepompen worden geplaatst. Dit systeem heeft het voordeel van eenvoud in opzet en beheer, met relatief beperkte technische vereisten en minder complexe participatiestructuren. De installatie is op deze manier minder ingrijpend, waardoor het systeem toegankelijker en sneller te realiseren is. Dit kan met name geschikt zijn in gebieden waar bewoners of kleine gemeenschappen gezamenlijk in duurzame warmte willen investeren zonder de noodzaak voor een uitgebreide infrastructuur.

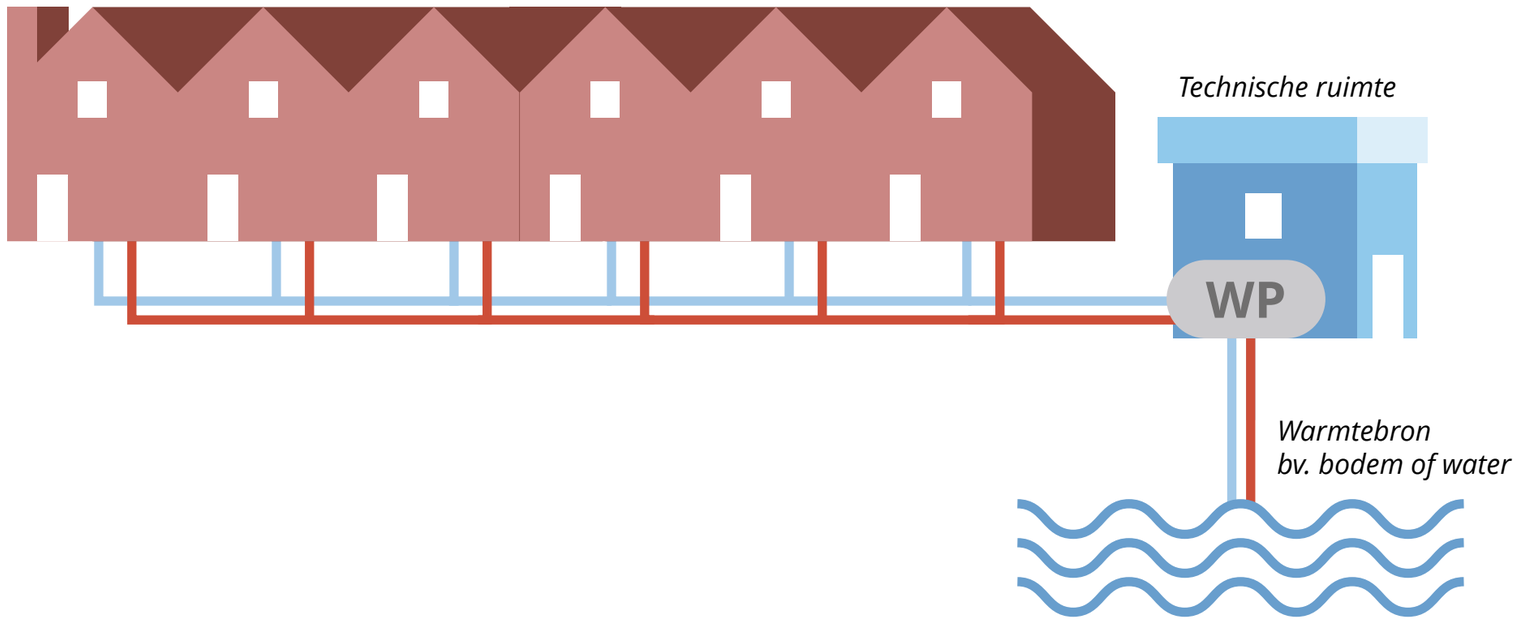


Figuur 1. Conceptuele verbeelding van een licht mini-warmtenet – hier in de variant met gesloten bodemlussen

De zware variant van een mini-warmtenet integreert aanvullende componenten, zoals een gedeelde centrale warmtepomp en/of thermische opslag. Hierdoor ontstaat een systeem met een centraal verwarmingspunt, wat zorgt voor een meer gecentraliseerde warmtevoorziening. Thermische opslag maakt het mogelijk om warmte te bufferen en naar behoefte in te zetten, wat de efficiëntie van het systeem verhoogt. Hoewel deze variant complexer is qua technische inrichting en organisatie biedt zij voordelen in situaties met beperkte ruimte in de woning voor individuele warmtepompen en waar een hogere aanvoertemperatuur gewenst is.

Dit systeem kan bijvoorbeeld gunstig zijn in steden waar ruimte schaars is of in situaties waarin een stabiele, hogere warmtelevering voor alle aangesloten woningen noodzakelijk is.

De keuze tussen een lichte en zware variant hangt sterk af van lokale omstandigheden, waaronder de beschikbare ruimte, het vereiste temperatuurniveau en de organisatorische capaciteit van de betrokken partijen.



Figuur 2. Conceptuele verbeelding van een zwaar mini-warmtenet

Concepten voor mini-warmtenetten

Er zijn inmiddels diverse marktrijpe oplossingen voor mini-warmtenetten die zich hebben bewezen op verschillende locaties. In onderstaande tabel zijn deze technieken op basis van de huidige inzichten zijn weergegeven.

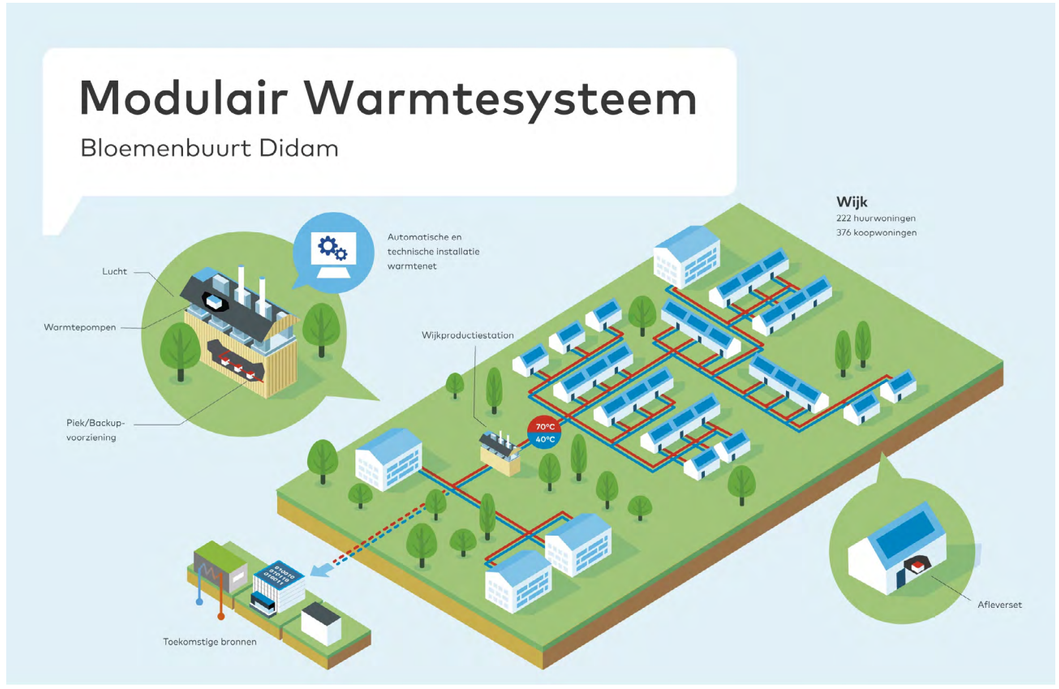
Tabel 3 Meest relevante concepten voor mini-warmtenetten

Concepten mini-warmtenetten	Principe	Voor- en nadelen
Gedeelde bodemlus (horizontaal en verticaal)	Gezamenlijke bron (bodemlus) en individuele opwek (warmtepomp). Geschikt voor 2-5 woningen.	Lagere initiële investering voor delen bron. Ruimtebeslag in woning; technische ruimte voor warmtepomp en mogelijk buffervat. Geschikt voor koude levering.
Bodemlus(sen) op een ringnet	Gezamenlijke bron (bodemlussen) en individuele opwek of collectieve opwek. Geschikt voor meerdere woningen 5-50 woningen.	Lagere initiële investering voor delen bron. Ruimtebeslag in woning; technische ruimte voor warmtepomp en mogelijk buffervat. Geschikt voor koude levering. Aandachtspunt: **UitEigenBodem** heeft een patent op een concept met een ringnet.
Aquathermie (warmte uit oppervlakte-, afval- of drinkwater)	Gezamenlijke bron en mogelijk collectieve of individuele opwek. Directe levering (zonder opslag) mogelijk op de schaal 2-50 woningen. Gesloten systeem, warmtewisselaar direct in het water.	Lagere initiële investering voor delen bron. Ruimtebeslag in woning; technische ruimte voor warmtepomp en mogelijk buffervat. Geschikt voor levering van warmte jaarrond. Geschikt voor koude levering.
Zonthermie (PVT)	Gezamenlijke bron en mogelijk collectieve of individuele opwek. Oplossing die zowel elektriciteit als warmte biedt. Geschikt voor 2-50 woningen.	Geschikte locatie voor het plaatsen van de PVT-panelen (constructie en zoninstraling). Niet op ieder dak PVT-panelen, delen van bron. Combineren met opslag kan wenselijk zijn. In de winterperiode minder rendement. Wekt ook elektriciteit op. Niet geschikt voor koude levering.
Collectieve luchtwarmtepomp	Collectieve bron en opwek. Geschikt voor 2-50 woningen, financieel interessanter bij meer aansluitingen.	Geluidsoverlast. Beschikbaarheid technische ruimte (eigenaar grond, afstanden, enz.) Bron is overal beschikbaar. Niet geschikt voor koude levering.

Concepten voor kleinschalige warmtenetten

Bij kleinschalige warmtenetten zijn de toepassingsmogelijkheden veelzijdig en kunnen worden aangepast aan de specifieke behoeften van verschillende locaties, zoals woonwijken, bedrijventerreinen en kleinere dorpskernen. De belangrijkste warmtebronnen zijn: WKO-systemen, aquathermie, zonthermie en lokale restwarmtebronnen. Elk van deze bronnen draagt bij aan de duurzaamheid en efficiëntie van het warmtenet en biedt mogelijkheden voor maatwerkoplossingen.

Door gebruik te maken van een combinatie van deze warmtebronnen kun je kleinschalige warmtenetten flexibel, schaalbaar en toekomstbestendig inrichten tot een modulair energiesysteem (aanpasbaar). Daarnaast is het ook mogelijk om warmtenetten te koppelen aan elkaar. Hier is van belang om bij de ontwerpfase daar al rekening mee te houden. De keuze voor bronnen hangt af van de lokale omstandigheden en vraag naar warmte. Zie ook Opschaalbaar warmtenet.



Figuur 3. Illustratie van een buurtwarmtenet - gebaseerd op het modulaire warmtesysteem in de Bloemenbuurt in Didam (bron: Stichting Warmtenetwerk/Firan)

Tabel 4 Meest relevante concepten voor kleinschalige warmtenetten

Concepten kleinschalige warmtenetten	
WKO-systemen	Maken gebruik van ondergrondse opslag van warmte en koude, waardoor warmte in de zomer kan worden opgeslagen voor gebruik in de winter en omgekeerd. Dit kan voor zowel duurzame verwarming als koeling zorgen. WKO is vooral geschikt voor gebieden met een stabiele grondwaterspiegel en kan op kleine schaal effectief bijdragen aan een energieneutraal systeem.
Aquathermie (warmte uit oppervlakte-, afval- of drinkwater)	Onttrekt warmte uit oppervlaktewater, afvalwater of drinkwater. Met warmtewisselaars en warmtepompen wordt de temperatuur van het water verhoogd tot een niveau dat geschikt is voor verwarming. Aquathermie biedt een duurzame warmteoptie, vooral in gebieden met veel water in de directe omgeving. Daarnaast kan ook de combinatie gemaakt worden met een WKO-systeem (kijk voor de mogelijkheden: **https://aquathermieviewer.nl/** en voor bestaande projecten/initiatieven: **https://warmtenetwerk.nl/map/**)
Zonthermie	Zet zonnestraling om in warmte via zonnecollectoren. Deze warmte kun je in een buffervat opslaan en gebruiken voor warm tapwater en ruimteverwarming. Zonthermische systemen worden vaak gecombineerd met andere warmtebronnen om gedurende het hele jaar een betrouwbare warmtevoorziening te bieden. Dit maakt zonthermie een waardevolle aanvulling op kleinschalige warmtenetten, vooral in gebieden met voldoende zonlicht. Een voorbeeld is **HoCoSto van Linthorst techniek**.
Lokale restwarmtebronnen	Kunnen bestaan uit warmte die vrijkomt bij industriële processen, datacenters, koelcellen of andere activiteiten in de buurt. Het benutten van deze restwarmte verlaagt het energieverbruik en gaat anders vaak verloren. Zie voor meer informatie over restwarmte uit datacenters: **RVO datacenters restwarmte**.

Door gebruik te maken van een combinatie van deze warmtebronnen kun je kleinschalige warmtenetten flexibel, schaalbaar en toekomstbestendig inrichten tot een modulair energiesysteem (aanpasbaar). Daarnaast is het ook mogelijk om warmtenetten te koppelen aan elkaar. Hier is van belang om bij de ontwerpfase daar al rekening mee te houden. De keuze voor bronnen hangt af van de lokale omstandigheden en vraag naar warmte. Zie ook **(opschaalbaar warmtenet)**

2.4 Wat zijn de voor- en nadelen?

De verschillende schaalgroottes van warmtenetten hebben meerdere voor- en nadelen.

Tabel 5 geeft de voor- en nadelen van grootschalige-, kleinschalige- en mini-warmtenetten ten opzichte van elkaar relatief weer, van hoog tot laag: ++, +, -. Vervolgens lees je in de tabel eronder een toelichting. Deze tabel geeft een eerste inzicht in de aspecten die bij iedere schaal een rol spelen en hoe deze tot elkaar zich relatief verhouden.

Tabel 5 Vergelijking warmtenetten op verschillende schaalniveaus. Toelichting per aspect in de tabel op de volgende pagina.

Aspecten/ schaal warmtenet	Toelichting +/-	Groot	Klein	Mini
Totale investering	+ hoge investering	++	+	-
Investering per woning	+ hoge investering	-	+	-
Keuzevrijheid aanbieder	+ meer keuzevrijheid	-	+	+
Diversiteit bronnen	+ meer bronnen	++	+	-
Integreren van redundantie en buffer	+ meer mogelijkheden tot integratie	++	+	-
Overlast realisatie voor gemeenschap	+ meer overlast	++	++	+
Verantwoordelijkheid eind-gebruiker beheer en onderhoud	+ meer verantwoordelijkheid	-	+	++
Mogelijkheden financiële ondersteuning	+ meer mogelijkheden	++	+	+
Betrokkenheid bewoner	+ meer betrokkenheid	+	+	++
Invloed bewoner	+ meer invloed	-	+	++
Complexiteit participatietraject	+ complexer	++	+	-
Mogelijkheid tot koelen	+ meer mogelijkheden	++	+	+
Invloed op netcongestie (t.o.v. individuele all-electric-oplossing)	+ meer invloed	++	+	+
Lengte van proces tot realisatie	+ korter proces	-	+	++



Tabel 6 Toelichting per aspect bij vergelijk

Aspecten	Uitleg/definitie
Totale investering	De totale investering bevat alle onderdelen van initiatieffase t/m de realisatiefase. De totale investering is logischerwijs hoger bij grotere warmtenetten.
Investering per woning	De investering per woning kan ten opzichte van de totale investering verschillen. Bij grootschalige warmtenetten kan deze lager uitvallen. Hoe meer woningen zijn aangesloten op een warmtenet in een gebied, hoe minder netwerk er per woning moet komen. Daarnaast kan ook de techniek bij de bron invloed op de investering hebben. Vaak wordt de techniek niet veel duurder als er meer woningen voorzien moeten worden van warmte. De hoogste kosten zitten in het algemeen in het aanleggen van een warmtenet en niet in de grootte van de leiding. Bij mini-warmtenetten wordt het projectgebied vaak zo gekozen dat een ontwerp zo efficiënt mogelijk is, hierdoor kunnen deze kosten per woning lager uitvallen.
Keuzevrijheid aanbieder	De keuzevrijheid van aanbieders is beperkt bij grootschalige warmtenetten. Vaak kan de bewoner dan niet kiezen en is gebonden aan een aanbieder. Bij een mini-warmtenet is de bewoner vanaf het begin vaak zelf betrokken en heeft hierop invloed. Na aanleg is de keuze vaak ook beperkt.
Diversiteit bronnen	Hoe lokaler een warmtenet is, hoe minder keuze aan warmte- en koude bronnen men heeft.
Integreren van redundantie en buffer	Hoe groter de schaal van een warmtenet, hoe eenvoudiger het is om technisch en economisch verantwoord redundantie (back-up) en een buffer te integreren.
Overlast realisatie voor gemeenschap	Hoe kleiner een warmtenet, hoe minder overlast voor de brede gemeenschap. Bij een mini-warmtenet ontstaat er vaak alleen overlast voor diegene die ervan profiteert.
Verantwoordelijkheid eindgebruiker beheer en onderhoud	Bij grootschalige warmtenetten is vaak beheer en onderhoud volledig ondergebracht bij een externe organisatie, terwijl bij mini-warmtenetten deze verantwoordelijkheid ook bij de eindgebruiker kan liggen.
Mogelijkheden financiële ondersteuning	Financiële ondersteuning in de vorm van bijvoorbeeld een subsidie is bij grootschalige warmtenetten vaak mogelijk. Mini-warmtenetten vallen vaak buiten deze regelingen.
Betrokkenheid bewoner	Hoe kleiner een warmtenet is, hoe meer kans er is dat een bewoner erbij betrokken is. Bijvoorbeeld op de schaal van mini-warmtenetten moeten vaak alle betrokkenen aan sluiten op een warmtenet vanwege de financiële haalbaarheid.
Invloed bewoner	Hoe kleiner een warmtenet is, hoe meer kans er is dat een bewoner invloed kan uitoefenen. Denk bijvoorbeeld aan invloed op de keuze voor de warmtebron of organisatievorm.
Complexiteit participatietraject	Participatie is op iedere schaal complex, maar bij grotere schaal is het complexer. Er is dan meer variatie in doelgroepen en iedere doelgroep heeft een eigen visie en aanpak nodig. Bij mini-warmtenetten is het participatietraject relatief eenvoudig en vaak door een werkgroep te organiseren.
Mogelijkheid tot koelen	De mogelijkheid tot koelen is afhankelijk van de temperatuur van het warmtenet (en dus ook de bron). Bij een ZLT-net kan gekoeld worden, de bron is “koud”. Bij een LT-, MT- en HT-warmtenet kan niet gekoeld worden. Bij een grootschalig warmtenet is de kans groter dat er meerdere bronnen beschikbaar zijn en door warmteverlies wordt gekeken naar de lagere temperatuur bronnen.
Invloed op netcongestie ten opzichte van individuele all-electric-oplossing	Hoe groter een warmtenet, hoe meer invloed deze heeft op netcongestie. Dit heeft in de basis te maken met de gelijktijdigheidsfactor van de warmtevraag. Hoe meer woningen aangesloten zijn op een warmtenet, hoe minder kans dat iedereen tegelijkertijd de maximale warmte vraagt. Hierdoor hoeft het elektriciteitsnet minder verzwaard te worden. Uiteraard is het wel afhankelijk van de bron en type warmtenet (temperatuur) hoe groot deze invloed is.
Lengte van proces tot realisatie	Hoe kleiner een warmtenet, hoe korter het proces tot realisatie. Dit heeft alles te maken met het participatie- en organisatietraject. Hoe kleiner een warmtenet, hoe minder belanghebbenden en hoe sneller daadwerkelijk stappen gezet kunnen worden.

Mini-warmtenetten vs. individuele oplossingen

In de praktijk wordt een mini-warmtenet vaak vergeleken met het meest gangbare individuele alternatief, de luchtwarmtepomp. Daarbij zijn twee perspectieven van belang. Ten eerste zijn er de voor- en nadelen van een andere bron -bijvoorbeeld de bodem- ten opzichte van de lucht als bron. Denk bijvoorbeeld aan minder geluidsoverlast, een lager elektriciteitsverbruik en een lagere belasting op het elektriciteitsnet als voordelen. Als belangrijkste nadeel kan genoemd worden dat de individuele luchtwarmtepomp meestal tot een duidelijk lagere investering leidt.

Het tweede perspectief betreft de voordelen van een mini-net ten opzichte van de individuele variant, dus in geval van bodemlussen het verschil tussen individuele lussen of gedeelde lussen. Dit levert vaak het voordeel op dat de investeringskosten lager worden, onder andere doordat er minder lussen nodig zijn. Door het mini-warmtenet komt dus bodemenergie qua kosten dichter bij de lucht-warmtepomp. Een ander voordeel is dat de bodem efficiënter kan worden benut. Het belangrijkste nadeel is dat de organisatie complexer is en bewoners afhankelijk worden van hun buren en/of de partner die het mini-warmtenet exploiteert.

Tabel 7 Vergelijking van een mini-warmtenet met het meest gangbare alternatief - de individuele luchtwarmtepomp

	Voordelen	Nadelen
Mini-warmtenet (bijv. bodem of aquathermie) vs. individuele lucht-warmtepomp	• Lager stroomverbruik • Lagere CO2 voetafdruk • Efficiënt (passief) koelen mogelijk • Minder onderhoud • Geen risico geluidsoverlast • Geen buiten-unit: esthetisch + ruimte • Lagere belasting elektriciteitsnet	• Hogere investering (wel lager dan individuele bodemlus) • Overlast + herstelwerk realiseren bron • Complexer proces & organisatie • Afhankelijkheid van buren en/ of partner • Voorkomen interferentie nodig (wel minder dan individuele bodemlussen)

2.5 Wat is de potentie van warmtenetten op deze schalen?

Er is geen onderzoek bekend waarin specifiek is gekeken naar de potentie op verschillende schaalniveaus van warmtenetten -qua aantallen woningen en gebouwen waarvoor het een goed alternatief is. Tegelijk valt er wel wat over te zeggen op basis van de technische mogelijkheden en voor- en nadelen.

Voor alle type warmtenetten geldt dat de potentie afhangt van de dichtheid en type van de bebouwing en aanwezigheid van bepaalde type bronnen. In Nederland zijn er 6,3 miljoen rijwoningen en meergezinswoningen[2]. Dat is de bovenkant van de potentie voor warmtenetten. Voor een deel hiervan is een grootschalig warmtenet de beste oplossing. Dat is met name daar waar aantrekkelijke hoge- of midden-temperatuurbronnen aanwezig zijn. Het Planbureau voor de Leefomgeving ziet in een recente studie bijvoorbeeld dat dit voor maximaal 30% van de bebouwde omgeving geldt[3]. Voor een deel van deze gebouwen geldt dat er kansen zijn voor bijvoorbeeld restwarmte en geothermie die met name op grote schaal rendabel zijn. Het overige deel is aangewezen op lage- en zeerlagetemperatuur-bronnen die het ook op kleinere schaal goed doen. Onderzoeksbureau CE Delft geeft als indicatie dat er kansen zijn voor zeerlagetemperatuur-netten in een kwart van de buurten van Nederland[4]. Daarbinnen zit ook de groep van kleinere dorpskernen die sowieso aangewezen is op kleinschalige warmtenetten of individuele oplossingen.

Voor de mini-schaal geldt dat de potentie in het bijzonder relevant is bij dichtere bebouwing waar geen warmtenet is voorzien. In de Transitievisies warmte is voor 3,5 miljoen woningen een individuele warmtepomp als optie voorzien[5]. Daaronder zijn ook veel buurten waar met name rijwoningen en appartementengebouwen staan. Zeker als er geen beperkingen zijn op de bodem als bron ligt hier veel potentie voor mini-warmtenetten.

Zonder exacte aantallen te kunnen benoemen hebben we het in potentie zeker over miljoenen woningen.

[2] Bron: CBS 2022 **(link)**
[3] Bron: PBL 2024 **(link)**, p.20
[4] Bron: CE Delft & IF Technology 2018 **(link)**
[5] Bron: PBL 2023 **(link)**, p.18



3. Rol van de gemeente



3. Rol van de gemeente

Het invullen van de regierol door de gemeente in de context van mini- en kleinschalige warmtenetten heeft specifieke aandachtspunten. Eerst staan we stil bij de juridische kaders, daarna hoe de gemeente regie kan voeren. Vervolgens staan we erbij stil hoe de gemeente initiatieven en projecten kan ondersteunen. Tenslotte behandelen we hoe de potentie en kansen structureel kunnen worden opgenomen in alle stappen van het beleidsproces rond de warmtetransitie.

3.1 Juridische kaders en instrumenten

Het belangrijkste juridische kader voor warmtenetten is de warmtewet. Ook het leveren van zeerlagetemperatuur-warmte valt daaronder. Bijvoorbeeld uit gedeelde bodemlussen. De **huidige warmtewet** reguleert de markt via algemeen geldende regels en vergunningen. De algemeen geldende regels gaan uit van wat nodig is om de consument te beschermen. Ze regelen bijvoorbeeld de tarieven, leveringszekerheid en eisen aan facturen. Daarnaast moet een partij die warmte wil leveren in principe een leveringsvergunning hebben van de Autoriteit Consument & Markt (ACM). De ACM toetst op de organisatorische capaciteit van de warmteleverancier. Hier ontstaat een relevant verschil voor mini- en kleinschalige warmtenetten. Er is namelijk een uitzondering dat warmteleveranciers die minder dan 10.000 GJ warmte leveren (ongeveer 200-400 woningen) geen vergunning nodig hebben. Daarbij moet worden opgemerkt dat de eerdergenoemde algemene regels wel van toepassing blijven.

De **nieuwe warmtewet** - de Wet collectieve warmte (Wcw) - wordt binnen afzienbare tijd verwacht. Die wet heeft een vergelijkbare intentie om bij collectieve warmtelevering bepaalde waarden te garanderen zoals redelijke tarieven, duurzaamheid en leveringszekerheid. Belangrijk uitgangspunt is dat de levering van warmte verboden is tenzij het warmtebedrijf door de gemeente daarvoor is aangewezen. Hiermee wordt de regierol van de gemeente concreet ingevuld. De gemeente stelt een warmtekavel vast en wijst vervolgens een warmtebedrijf aan. Daarbij geldt dat het warmtebedrijf voor meer dan de helft in publiek eigendom is. De aangewezen warmtebedrijven worden jaarlijks getoetst door de ACM op de borging van de wettelijke waarden en hun organisatorische capaciteit.

Drie situaties voor mini- en kleinschalige warmtenetten onder de Wcw

Voor mini- en kleinschalige netten gelden **drie mogelijke situaties.** De **eerste situatie** geldt voor kleine mini-warmtenetten met 10 of minder kleinverbruik-aansluitingen. Hier geldt niet het verbod op de levering van warmte en is geen ontheffing of aanwijzing door de gemeente nodig. Ook vindt er geen (actieve) toetsing plaats door de ACM. De wet schrijft voor deze systemen wel voor: (1) op basis van welke kosten de tarieven moeten worden gebaseerd (art 7.22), (2) welke informatie er op een factuur staat (art 2.36), (3) dat en hoe de verbruikskosten gebaseerd moeten worden op het gemeten verbruik (art 2.40 t/m 2.42).

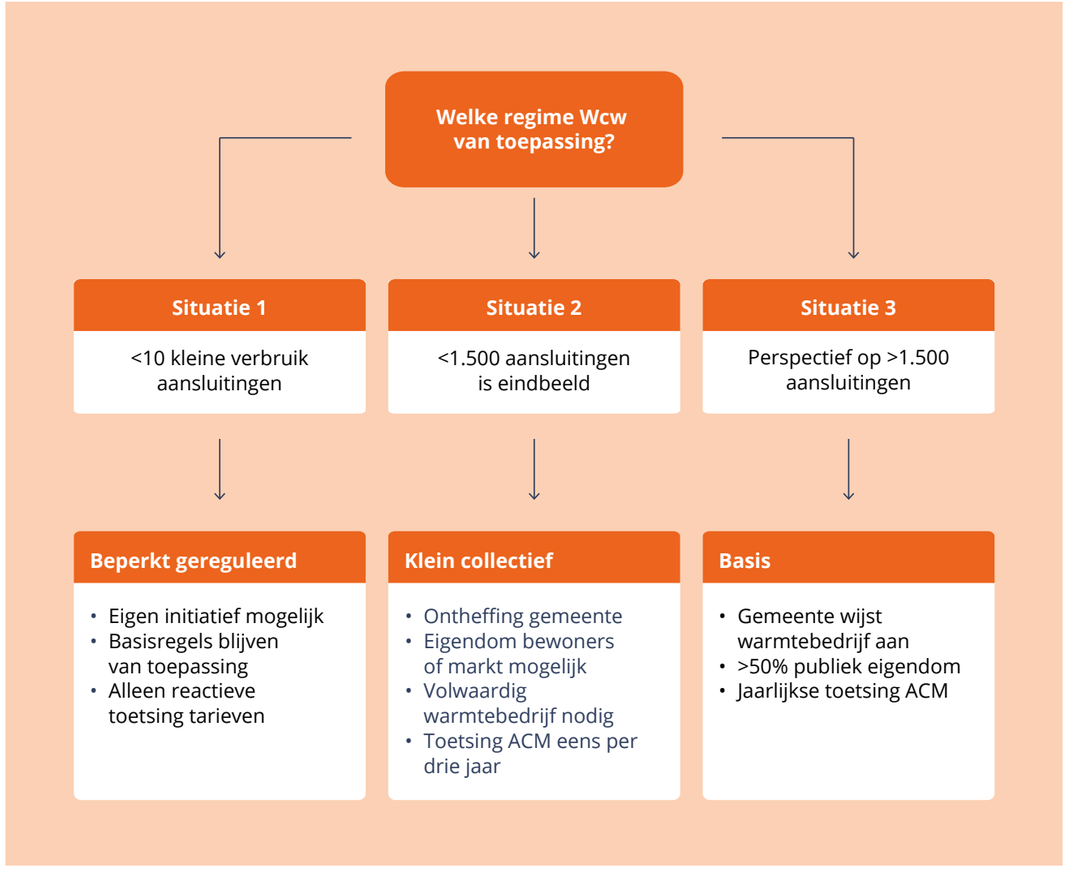


In de praktijk toetst de ACM alleen als een verbruiker daarom vraagt. In deze situatie is de administratieve druk dus lager en is er de meeste ruimte voor simpele vormen van zelfbeheer (zie hoofdstuk 5).

Vanaf 11 woningen voorziet de Wcw in een 'lichter' regime voor kleinschalige warmtenetten met minder dan 1.500 aansluitingen **(situatie 2)**. Onder dit regime kan een partij een 'ontheffing' aanvragen op het verbod om warmte te leveren[6]. Deze partij hoeft ook niet in meerderheid in publiek eigendom te zijn. Dit biedt mogelijkheden voor zowel initiatieven vanuit bewoners als vanuit de markt. Het is op deze schaal ook mogelijk om er als gemeente voor te kiezen zelf het initiatief te nemen. In dat geval definieer je een kleine kavel waarbinnen een kleinschalig warmtenet of aantal mini-warmtenetten wordt ontwikkeld door de aangewezen partij.

Het is belangrijk om te benadrukken dat de wet ervan uitgaat dat er ook op deze schaal een volwaardig warmtebedrijf wordt ingericht. In de basis gelden dezelfde eisen voor de capaciteit van de organisatie en daarmee de borging van onder andere financiële stabiliteit, leveringszekerheid, duurzaamheid en redelijke tarieven. Deze worden wel minder vaak - namelijk eens per 3 jaar in plaats van eens per jaar - getoetst door de ACM. Daarbij is de gedachte dat de administratieve druk wat lager wordt, maar dus niet dat er minder zware eisen gelden[7]. In de praktijk vallen veel kleinschalige en (grotere) mini-warmtenetten in deze categorie.

Tenslotte is er een **derde situatie** denkbaar voor een kleinschalige net. Namelijk als er perspectief is op het doorgroeien van het warmtenet naar meer dan 1.500 woningen. In dat geval is het basisregime van de Wcw van toepassing vanaf het moment dat de grens wordt overschreden. Warmtelevering is dus alleen mogelijk door een warmtebedrijf wat in publiek eigendom is (>=51%) of een warmtegemeenschap en is aangewezen door de gemeente. De wet en de toelichting daarop geven spelregels hoe je kunt bepalen wanneer dat "perspectief" van toepassing is[8].



Figuur 4. Drie situaties die van toepassing kunnen zijn bij mini- en kleinschalige warmtenetten onder de Wcw

[6] Daar zijn wel diverse eisen voor, bijvoorbeeld dat de ontheffing niet leidt tot hogere tarieven voor andere gebruikers in het gebied. Zie memorie van toelichting, paragraaf 4.3 voor meer inhoud, **link**

[7] Lees o.a. memorie van toelichting p.82 voor meer achtergrond, **link memorie van toelichting**

[8] Zie o.a. memorie van toelichting 4.3 punt b. en c. en 4.4.1 en 4.4.2

Eisen voor een warmtebedrijf in situatie 2 en 3

Met meer dan 10 aansluitingen zijn in de Wcw stevige eisen geformuleerd voor het warmtebedrijf. We sommen de belangrijkste eisen op met verwijzing naar de bijbehorende wetsartikelen[9]:

- Aanvragen van een ontheffing bij de gemeente, na toetsing van de bekwaamheid door de ACM (art. 3.1-3.5)
- Warmte leveren met maximaal de gereguleerde tarieven (art. 3.6, H7) en invulling geven aan alle wettelijk taken (art. 3.6)
- Onderbouwen van de organisatorische en technische bekwaamheid via een plan (eens per 3 jaar, art. 3.8)
- Onderbouwen van de financiële stabiliteit via een plan (eens per 3 jaar, art. 3.8)
- Onderbouwen van de leveringszekerheid via een plan (eens per 3 jaar, art. 2.18 & 3.9) en inregelen storingscompensatie (art. 2.19)
- Voldoen aan de normen voor uitstootreductie (art. 2.20), driejaarlijks opstellen van een plan (art. 3.9) en rapportage daarover aan gebruikers (art. 2.21) en het brede publiek (art. 2.22)
- Aan- en afsluitovereenkomsten voldoen aan de normen (art. 2.24-2.29)
- Leveringsovereenkomsten en facturatie voldoen aan de normen (art. 2.30-2.39)
- Meten van het verbruik voldoet aan de normen (art. 2.40-2.42)
- Publiceren van een jaarrekening en bestuursverslag volgens de normen (art. 2.46)

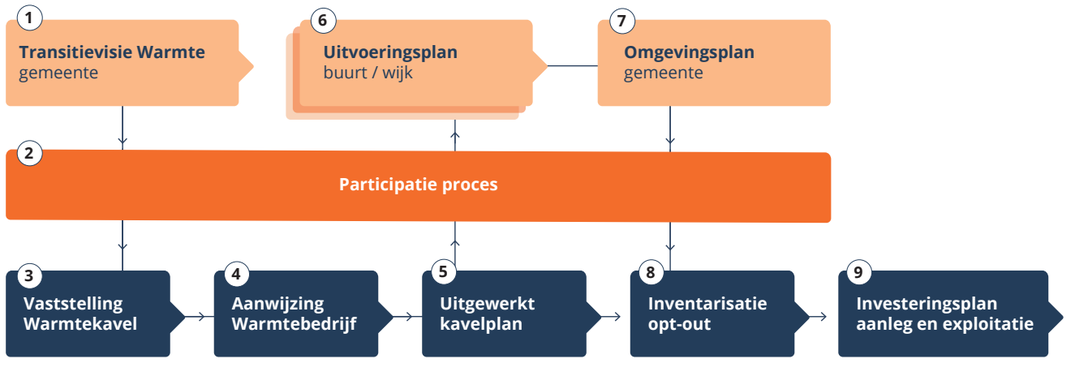
Voor kleine collectieve systemen (situatie 1) is het door deze eisen belangrijk om de juiste partner te zoeken die de benodigde competenties in huis heeft. Je kunt hierbij denken aan publieke warmtebedrijven, een marktpartner met de nodige ervaring of de ondersteuning vanuit landelijke en regionale coöperatieve organisaties (zie hoofdstuk 4).

[9] Voor een volledig beeld van de eisen, **zie link Wcw concept**

Overige relevante regelgeving

Aanvullend zijn er andere wetten van belang, onder andere:

- **Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) en de omgevingswet:** de Wgiw regelt onder andere de aanwijsbevoegdheid waarmee een gemeente kan bepalen dat een gebied van het aardgas wordt afgesloten. Er moet dan een duurzaam alternatief zijn en dat kan een mini- of kleinschalig net zijn. Dit is vooral aan de orde als de gemeente voor een kleinschalig net of mini-netten als voorkeursoplossing kiest in een wijkaanpak. Het aanwijzen gebeurt in de context van het omgevingsrecht. Wettelijk gezien moet de gemeente elke 5 jaar een warmteprogramma vastleggen, waarin bijvoorbeeld een mini- of kleinschalig net kan worden voorzien in een wijk. Uiteindelijk legt de gemeente de gekozen voorkeursoplossing voor een wijk of buurt vast in een omgevingsplan.



Fiuur 5. Drie situaties die van toepassing kunnen zijn bij mini- en kleinschalige warmtenetten onder de Wcw

- **Huurwet en vve-recht:** als sprake is van verhuur of een vereniging van eigenaren dan gelden in de huidige en toekomstige situatie specifieke regels voor consumentenbescherming en redelijke tarieven die verwoord zijn in de wetgeving voor huurbescherming en VvE's. Wel gelden dezelfde regels zoals het aanvragen van een ontheffing boven de 10 aansluitingen, zodat de gemeente regie houdt
- **Wet op het financieel toezicht (Wft) en financieel toezicht Autoriteit Financiële Markten (AFM)**: bij mini- en ook 'lichte' kleinschalige netten kunnen individuele financiering, lease of andere financiële constructies aan de orde zijn. In dat geval worden de regels voor de individuele toetsing van de kredietwaardigheid vanuit de Wft (getoetst door de AFM) relevant
- **Benodigde vergunningen:** afhankelijk van het technisch concept zijn specifieke vergunningen nodig[10]. Denk aan een graafvergunning voor het leggen van leidingen, een vergunning voor het benutten van bodem of oppervlaktewater of een vergunning voor het plaatsen van een technische ruimte of collectieve warmtepomp – afhankelijk van het bestemmingsplan. Deze vergunningen vloeien meestal voort vanuit het omgevingsplan of beleid van de lokale gemeente

Meer lezen

- **NPLW-dossier Wetgeving**

[10] Zie ook het overzicht in "**Verkenning mini-warmtenetten**" p. 58 en p. 59



3.2 Hoe kun je als gemeente regie voeren

Mini- en kleinschalige netten hebben specifieke technische, sociale en maatschappelijke voordelen en uitdagingen. Voor de gemeente als regisseur in de warmtetransitie zijn ze daarom zeker relevant. Waar zijn deze type warmteoplossingen wenselijk? En, welke rol kiest de gemeente voor zichzelf in het proces?

Perspectieven bij het voeren van regie

Het voeren van regie vindt in belangrijke mate plaats door het stellen van beleidsregels en kaders via het warmteprogramma of specifiek aanvullend beleid. **Drie type perspectieven** zijn daarbij van belang.

Ten eerste het vaststellen van de kaders voor de keuze van de 'optimale' warmteoplossing. Daarbij is er een aantal logische overwegingen. Ten eerste is er de afweging of mini- en kleinschalige warmtenetten mogelijk afbreuk doen aan geplande grootschalige collectieve warmtesystemen. Daarnaast speelt het verdelen en optimaal benutten van schaarse bronnen van omgevingswarmte, zoals het oppervlaktewater of de bodem, een rol. In het bijzonder in buurten waar geen perspectief is op een grootschalig warmtenet, kan de gemeente ervoor kiezen om te sturen op mini-warmtenetten als alternatief voor individuele warmtepompen. Dat kan voordelen hebben voor bijvoorbeeld de benutting van de bodem, netcongestie en geluidsoverlast. Tenslotte kan de gemeente sturen op voorbereiding op het koppelen van mini- of kleinschalige netten tot een groter warmtenet.



Ten tweede is het verstandig om als gemeente te sturen op participatie en inclusiviteit. Juist als andere partijen initiatief nemen kan de gemeente de rol nemen om te borgen dat iedereen kan meedoen. Binnen de kaders van de Omgevingswet kan de gemeente nog specifieke kaders stellen aan wat een wenselijk niveau van participatie is (lees meer: **NPLW-dossier participatie**). De gemeente kan ook kaders stellen voor initiatieven vanuit de samenleving. Ondersteuning vanuit de gemeente wordt verbonden aan specifieke kaders over hoe de participatie verloopt, of er breed draagvlak en een hoge deelname is. Tot slot, bij meer organische aanpakken speelt ook een rol hoe je zoveel mogelijk bewoners kunt aanhaken om te voorkomen dat bepaalde bewoners of kleine gebieden in een buurt achterblijven.

Het derde perspectief om op te sturen is de invloed op de omgeving. Daar speelt bijvoorbeeld de impact op de bodem of het oppervlaktewater als die als bron wordt benut. Ook de goede inpassing van technische ruimtes is relevant. En de eventuele overlast voor de omgeving. Denk bijvoorbeeld aan het geluid van grootschalige lucht-warmtepompen.

Organisch of planmatig

Mini- en kleinschalige warmtenetten bieden meer mogelijkheden om meer organisch te werk te gaan. Daarmee bedoelen we dat er vanuit kleinschalige initiatieven of projecten wordt gewerkt. Deze kunnen uiteindelijk wel optellen tot een oplossing voor een hele buurt of wijk:

- Doordat je het warmteconcept herhaalt;
- Door kleinere netten te verbinden tot een groter net[11].

De organische aanpak biedt kansen om goed in te spelen op initiatief vanuit de samenleving en in te spelen op natuurlijke momenten en verschillende tempo's. Het is hierbij wel de vraag of dit leidt tot een goede totaaloplossing waarin uiteindelijk alle bewoners en gebouwen in een gebied kunnen meekomen.

De organische aanpak staat in contrast tot een planmatige aanpak waar aan de voorkant een totaalplan wordt opgesteld en vervolgens planmatig wordt gerealiseerd. In de basis doet een gemeente dit door een kavel vast te stellen en vervolgens een warmtebedrijf aan te wijzen. Dit kan ook zeker aan de orde zijn bij kleinschalige en mini-warmtenetten, bijvoorbeeld door een kleinere kavel te definiëren en/of door binnen een kavel bijvoorbeeld met meerdere mini-warmtenetten te werken.

Tijdens de interviews met gemeenten die nu actief werken aan mini-warmtenetten kwam vaak naar voren dat juist een organische invulling passend is. Dit omdat we nog aan het pionieren zijn met mini-warmtenetten, maar ook vanuit de overtuiging dat de organische aanpak kansen biedt en ook tot versnelling én een mooi eindresultaat kan leiden. Het vraagt volgens deze gemeenten wel 'durven loslaten' van vooraf nog niet precies weten hoe je komt tot invulling van je beleidsdoelen.

[11] Tot een maximum van 1.500 aansluitingen, zie 3.1

Mogelijke rollen gemeenten

Gemeenten kunnen op verschillende manieren de regierol invullen. Ook kun je nadenken over de precieze rol van de gemeente bij een warmtenet. Die kan faciliterend zijn of als eigenaar. Bij eigenaarschap kan je kiezen voor volledig of gedeeld eigenaarschap (**lees meer: positiekiezer gemeente**). Voor mini- en kleinschalige warmtenetten ligt dit meer open en kan de gemeente ook kiezen voor de andere rollen.

Drie strategieën om regie te voeren bij mini- en kleinschalige warmtenetten

Bij de **eerste strategie** ondersteunt de gemeente losse initiatieven van bewoners om in een specifiek klein gebied tot een warmtenet te komen, zonder dat op voorhand duidelijk is of dat een oplossing is voor de hele buurt. Deze strategie is vooral relevant als er een initiatief zich aandient met slagkracht en draagvlak, en dat geen conflict heeft met het bredere perspectief in het warmteprogramma of een plan voor een groter warmtenet. Dit kan bij één specifiek initiatief gebeuren, maar kan ook een bewuste strategie zijn. De rol van de gemeente is dan ook om vanuit de organisch ontstane initiatieven te zien welk groter beeld ontstaat en daarop te acteren. Bijvoorbeeld door aanpalende gebieden aan elkaar te koppelen. Ook kan worden overwogen om verdergaande ondersteuning en ontzorging aan te bieden, bijvoorbeeld via een publiek warmtebedrijf.

De **tweede strategie** gaat ervan uit dat een andere partner een trekkende rol vervult. Het gaat dan om een groter gebied, bijvoorbeeld een buurt. Dat kan bijvoorbeeld een plan van een energiecoöperatie of marktpartij zijn om een kleinschalig warmtenet voor een dorp of buurt te ontwikkelen. Of een plan om met meerdere mini-warmtenetten uiteindelijk een hele buurt te bedienen. Onder de 1.500 aansluitingen bestaat er onder de Wcw de mogelijkheid om deze partij een trekkende rol te geven (met een ontheffing). Als een stevige partner zich aandient kan de gemeente een meer faciliterende rol op zich nemen. Wel kan de gemeente via de ontheffing specifieke voorwaarden meegeven. Er is al veel nagedacht over en geëxperimenteerd met de samenwerking met energiecoöperaties (of warmtegemeenschappen, zie de voorbeelden van **RVO** of **Energie Samen**).

Overigens kan de gemeente - al dan niet via haar publieke warmtebedrijf – ook alsnog een bepaald belang nemen in het warmtenet.

Tenslotte kan de gemeente ook zelf een trekkende rol op zich nemen in de context van mini- en kleinschalige warmtenetten. Deze strategie is het meest logisch als er duidelijke publieke belangen zijn waardoor er een duidelijke voorkeur is voor een bepaalde mini- en kleinschalige warmtenetten-oplossing. Of als de gemeente een buurt op korte termijn zou willen laten omschakelen. Denk bij een publiek belang bijvoorbeeld aan dat de gemeente voorkeur heeft voor bodemenergie door netcongestie. Het kan ook logisch zijn als er voor een bepaald gebied een hogere onrendabele top is of een grote kwetsbare groep die actievere ondersteuning nodig heeft. De gemeente kan dan via een publiek warmtebedrijf wellicht eenvoudiger invulling geven aan de financieringsvragen die daaronder liggen. Het publieke warmtebedrijf zou bijvoorbeeld het collectieve deel van de mini-warmtenetten in eigendom kunnen nemen.

Overigens kun je strategie 2 en 3 ook op een deels organische wijze uitvoeren. Je werkt dan wel vanuit een plan waarin mini- en kleinschalige warmtenetten voor een heel gebied een oplossing zijn, maar laat de uitvoering deels afhangen van waar initiatieven, draagvlak of behoefte ontstaat. De flexibiliteit van mini-warmtenetten en modulaire kleinschalige concepten maakt dat mogelijk.

Meer lezen

- **Warmtenetten georganiseerd (TKI Urban Energy)**
- **Handreiking voor gemeenten over de samenwerking met energiecoöperaties (RVO)**
- **Governance modellen voor warmtegemeenschappen**

Tabel 7 Drie strategieën vergeleken voor het voeren van regie rond mini- en kleinschalige warmtenetten

	1. Losse initiatieven steunen	2. Partner faciliteren in buurtaanpak	3. Gemeente trekkende rol in buurtaanpak
Wat	• specifiek initiatief ondersteunen • (nog) geen expliciet groter plan	• partner (markt, energie coöperatie) neemt trekkende rol • oplossing voor een hele buurt is expliciet het doel • gemeente faciliteert en stuurt expliciet op grotere geheel	• gemeente trekt planvorming • invulling mogelijk via publiek warmtebedrijf • actieve samenwerking bewoners nog steeds verstandig
Wanneer logisch	• initiatief met slagkracht en draagvlak • geen conflict met andere plannen	• goede partner dient zich aan • plan past in het grotere geheel	• duidelijke publieke belangen en/of deadline • hoge onrendabele top of grote kwetsbare doelgroep



3.3 Ondersteunende rol en samenwerking met initiatieven

Samenwerking zorgt ervoor dat partijen elkaar optimaal aanvullen bij het realiseren van initiatieven. Het vormt de basis en vereist tegelijkertijd dat partijen bereid zijn bepaalde verantwoordelijkheden los te laten. Initiatiefnemers, zoals bewonersgroepen, kunnen bijvoorbeeld door gemeenten worden belast met de verantwoordelijkheid voor participatie, terwijl de gemeente ondersteunend optreedt op technisch en juridisch gebied.

Door overleg en samenwerking ontstaan ruime mogelijkheden om gezamenlijk doelen te verwezenlijken. Gemeenten vervullen een essentiële functie in het faciliteren van warmtenetten door het vereenvoudigen van processen en het bieden van financiële steun. Zie tabel 8 voor een overzicht.

Ondersteuning van het proces kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Gemeenten kunnen een centrale coördinator aanstellen als aanspreekpunt voor ontwikkelaars, bewoners en andere betrokkenen die de communicatie stroomlijnt en zorgt voor overzicht gedurende het ontwikkelproces. Deze coördinator biedt inzicht in gemeentelijke plannen, subsidies en duurzame warmteopties. Daarnaast kunnen gemeenten richtlijnen en stappenplannen opstellen voor warmtenetprojecten, zodat alle betrokkenen duidelijkheid hebben over de procedures en verantwoordelijkheden. Het delen van technische gegevens, zoals onderzoeken naar lokale warmtebronnen en het faciliteren van haalbaarheidsstudies, draagt ook bij aan een efficiënter proces.

Een platform voor samenwerking tussen energiecoöperaties, bedrijven, woningcorporaties en bewonersinitiatieven kan de ontwikkeling van warmtenetprojecten versterken en versnellen. Regelmatige bijeenkomsten, workshops en netwerkgelegenheden kunnen gezamenlijke initiatieven bevorderen en kennisdeling stimuleren.

Tabel 8 Mogelijkheden voor gemeentes om het ontwikkelen van mini- en kleinschalige warmtenetten te ondersteunen

Proces	Vergunningen en leges	Financieel
Aanstellen van een projectcoördinator	Vereenvoudigen van vergunningstrajecten	Instellen van gemeentelijke subsidies
Informeren en bemiddelen	Ontwikkelen van standaardprocedures	Cofinanciering
Ontwikkelen van stappenplannen	Verlaging of kwijtschelding van leges	Garantiefondsen
Technische ondersteuning	Toepassing van de Omgevingswet	Begeleiding bij subsidieverwerving
Stimuleren van samenwerking		Samenwerking met provincies
Organiseren van bijeenkomsten		
Stroomlijnen van besluitvorming		

Gemeenten kunnen warmtenetprojecten ondersteunen door deze binnen de energietransitie een voorkeursstatus te geven, wat zorgt voor een efficiënter vergunningstraject. Het opstellen van standaardvergunningen voor warmtenetten helpt om de vergunningsduur te verkorten en de procedure te vereenvoudigen. Daarnaast kunnen gemeenten leges verlagen of deels kwijtschelden voor projecten die bijdragen aan klimaat- of energiedoelstellingen, waardoor de financiële drempel voor ontwikkelaars wordt verlaagd. De Omgevingswet biedt bovendien mogelijkheden om vergunningstrajecten te versnellen en beter af te stemmen op duurzaamheidsdoelstellingen. Gemeenten kunnen hierbij specifieke regels ontwikkelen, zoals gestandaardiseerde procedures voor milieueffectrapportages bij duurzame projecten, waarmee verdere ondersteuning voor initiatieven wordt geboden.

Daarnaast kunnen gemeenten financiële ondersteuning bieden door subsidies beschikbaar te stellen voor initiële investeringen in duurzame warmteprojecten, zoals haalbaarheidsstudies, technische ontwerpen en infrastructuur. Door als co financier op te treden, stimuleren gemeenten private investeerders en woningcorporaties om te investeren in dergelijke projecten, waardoor risico's verminderen en kapitaalkosten dalen. Daarnaast kan het instellen van garantiefondsen investeerders meer financiële zekerheid bieden, wat vooral aantrekkelijk is voor innovatieve projecten. Gemeenten kunnen ontwikkelaars ook ondersteunen bij het verkrijgen van provinciale en landelijke subsidies en de coördinatie van subsidieaanvragen. Door samen met provincies te investeren, wordt de financiële last gedeeld en kan verduurzaming over bredere regio's worden bevorderd.

Door het bieden van samenwerkingsmogelijkheden, procesondersteuning, vereenvoudigde vergunningstrajecten en diverse financieringsmogelijkheden, kunnen gemeenten de ontwikkeling van warmtenetten effectief stimuleren. Voor meer informatie zie **Verkenning mini-warmtenetten**

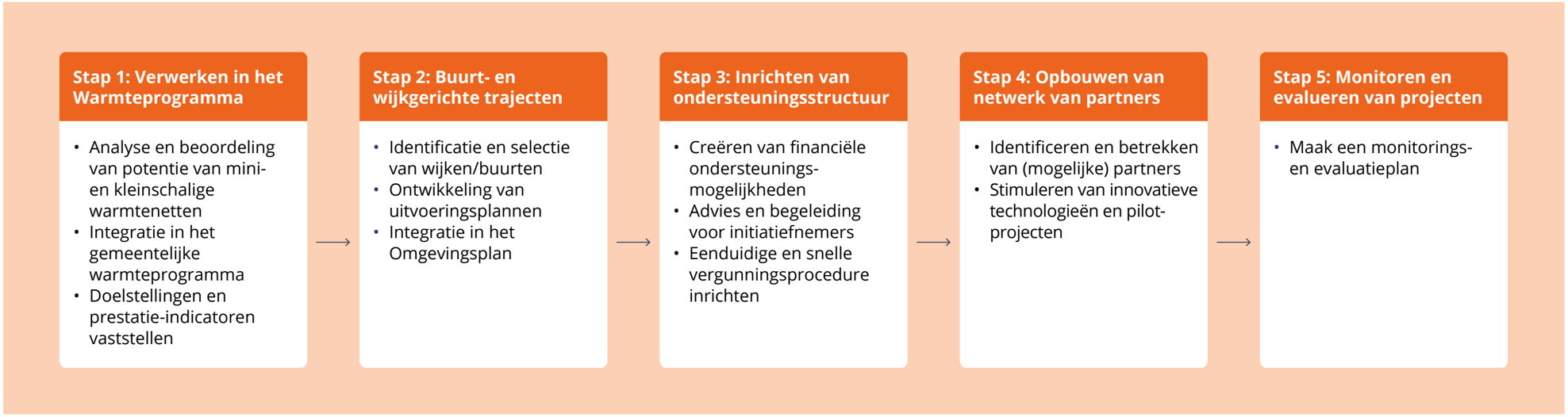


3.4 Stappenplan om de kansen te integreren in het beleid

Met het hierna beschreven stappenplan kun je de kansen voor mini- en kleinschalige warmtenetten structureel integreren in gemeentelijk beleid. Dit stappenplan richt zich op een systematische aanpak binnen het warmteprogramma, wijkuitvoeringsplannen, ondersteuning en het opbouwen van een netwerk van partners en initiatieven.

Uiteraard mag en kan een organische aanpak ook. Dit stappenplan biedt de basis en handvatten waaraan men minimaal moet denken en biedt de basis voor de informatievoorziening aan de gemeenteraad.

Stap 1: Verwerken in het warmteprogramma
Start met een haalbaarheidsstudie naar de mogelijkheden van mini- en kleinschalige warmtenetten (landelijk gezien is deze potentie nog niet in kaart gebracht), inclusief technische opties, warmtebronnen en financiële haalbaarheid. Deze analyse helpt geschikte wijken en locaties te identificeren. Vervolgens worden de resultaten geïntegreerd in het gemeentelijke warmteprogramma, met heldere doelstellingen op het gebied van CO2-reductie en betrokkenheid van de lokale gemeenschap. Tot slot worden concrete doelstellingen en prestatie-indicatoren geformuleerd om de voortgang en impact van deze warmtenetten te meten. Zie voor meer informatie de Handreiking Warmteprogramma NPLW.



Figuur 6. Stappen om mini- en kleinschalige warmtenetten te integreren in het gemeentelijke beleid

Stap 2: Buurt- en wijkgerichte trajecten
Selecteer geschikte wijken en buurten op basis van criteria als bouwdichtheid en warmtebehoefte. Voor de geselecteerde gebieden worden uitvoeringsplannen ontwikkeld waarin technische, organisatorische en financiële aspecten beschreven zijn, inclusief stappen voor vergunningen en noodzakelijke infrastructuuraanpassingen. Deze plannen worden vervolgens opgenomen in het omgevingsplan, waarmee juridische ondersteuning wordt geboden voor de realisatie van de warmtenetten. Geef als gemeente de bewoners een grotere rol en durf hen in de lead te laten. Zie voor meer informatie de **Handreiking Wijkuitvoeringsplan.**

Stap 3: Inrichten van ondersteuningsstructuur
Stel financiële ondersteuningsmogelijkheden in, zoals fondsen en subsidies, om de initiële investeringsdrempel te verlagen. Bied laagdrempelige begeleiding en advies aan initiatiefnemers en ontwikkel een vereenvoudigde en versnelde vergunningsprocedure, afgestemd op de Omgevingswet.

Stap 4: Opbouwen van een netwerk van partners
Identificeer en betrek belangrijke partners zoals woningcorporaties, energiecoöperaties en investeerders via regelmatige overlegsessies en samenwerkingsverbanden. Stimuleer daarnaast pilotprojecten voor innovatieve technologieën in samenwerking met universiteiten en bedrijven, waarbij de gemeente als proeftuin kan dienen. Werk samen met alle partijen en benut het ecosysteem dat gebouwd wordt rondom deze schaalgroottes van warmtenetten.

Stap 5: Monitoren en evalueren van projecten
Ontwikkel een systeem voor monitoring en evaluatie om de voortgang, impact en resultaten van warmtenetprojecten te volgen. Verzamel en analyseer gegevens over energieverbruik, CO_2-besparing en gebruikerservaringen om continue verbetering te ondersteunen. Het is aan te bevelen voor kleinere gemeenten om de samenwerking op te zoeken op regionaal of hoger niveau. Bijvoorbeeld voor het opstellen van een warmteprogramma en het monitoringssysteem ontwikkelen. Dit beperkt de ambtelijke inzet en zo hoeft niet iedere gemeente het wiel zelf uit te vinden.

4. Toewerken naar klein-schalige warmtenetten



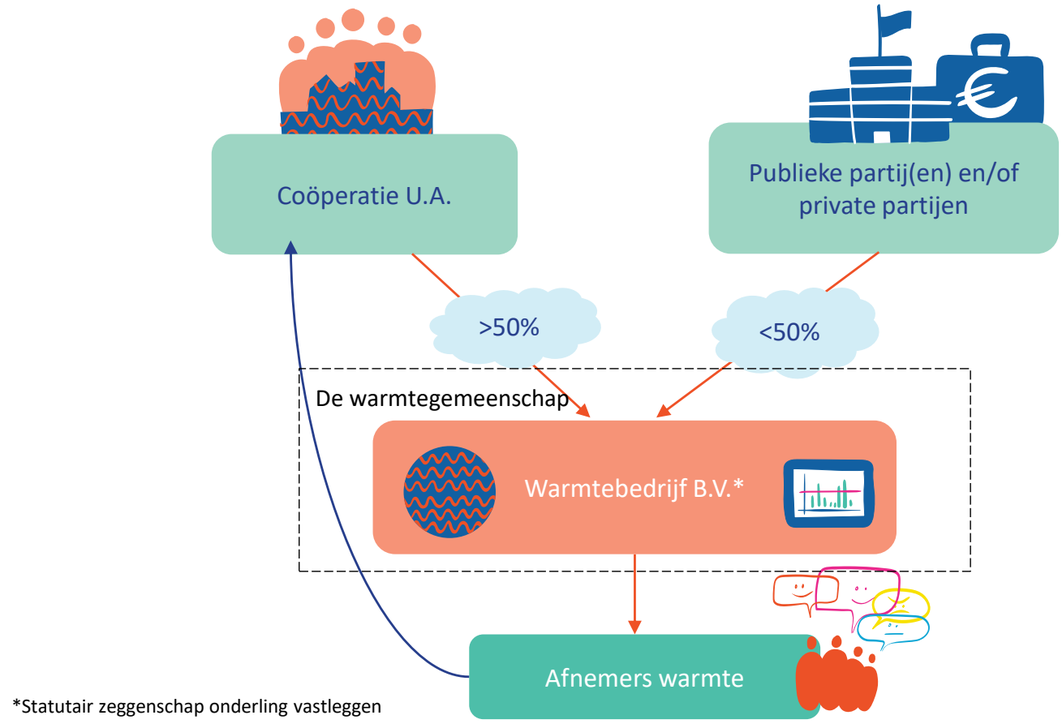
4. Toewerken naar kleinschalige warmtenetten

In dit hoofdstuk beschrijven we welke organisatiemodellen en financieringsvormen in beeld komen bij kleinschalige netten (tussen de 51 en 1.500 aansluitingen). Daarna bespreken we welke stappen een gemeente het beste hierin kan zetten en komt het afwegingskader voor dergelijke projecten aan de orde. Het hoofdstuk sluit af met ‘lessons learned’ die specifiek zijn voor kleinschalige netten.

4.1 Organisatiemodellen & financiering

Het bijzondere van kleinschalige warmtenetten is dat er qua organisatie meer modellen mogelijk zijn. Onder de 1.500 aansluitingen kunnen andere partijen initiatief nemen door een ontheffing aan te vragen. De gemeente maakt dan een afweging hoe ze daarop inspeelt. Ook biedt de Wcw onder deze grens de mogelijkheid om het eigendom volledig bij een marktpartij te laten. Dit in contrast tot boven de 1.500 aansluitingen waar het eigendom in meerderheid bij een publieke partij of een warmtegemeenschap moet liggen.

Er zijn verschillende modellen denkbaar met elk hun eigen kracht en aandachtspunten. Energie Samen heeft in 4 mogelijke modellen uitgewerkt, waar warmtegemeenschappen een positie krijgen. Het gaat om het model waarbij bewoners 100% eigendom hebben, 2 modellen waar bewoners samenwerken met een marktpartij of de gemeente en tenslotte een model waar gemeente, markt en bewoners alle drie meedoen. Uiteraard zijn meer modellen denkbaar, zoals 100% eigendom van de gemeente of een marktpartij.



*Statutair zeggenschap onderling vastleggen

Figuur 7. Voorbeeld van een governance model, hier met een coöperatie als meerderheidsaandeelhouder (Bron: Energie Samen, meer modellen en toelichting, **zie link)**

Het model ‘100% bewoners’ geeft bijvoorbeeld de beste uitkomsten qua zeggenschap, maar het model ‘samenwerking bewoners en gemeente’ geeft meestal betere mogelijkheden qua financiering van het warmtenet. Het rapport beschrijft ook – aan de hand van praktijkvoorbeelden – hoe deze constructies juridisch worden vormgegeven. Dat moet wel binnen de in paragraaf 3.1 beschreven eisen aan een warmtebedrijf in de Wcw. In de **online kenniscollectie** van Energie Samen vind je de meest actuele inzichten over hoe warmtegemeenschappen juridisch kunnen worden ingericht in de context van de Wcw en al dan niet in samenwerking met een publiek warmtebedrijf.

De gemeente maakt vervolgens een afweging over haar eigen rol. In essentie is het de keuze om het initiatief en de zeggenschap aan een andere partij te gunnen of dat naar de gemeente toe te trekken. Vanuit de insteek van de Wcw ligt die keuze bij de gemeente. Zonder ontheffing van of aanwijzing door de gemeente kan geen warmte worden geleverd (aan meer dan tien aansluitingen). In de praktijk is het geen zwart-wit-keuze, maar kun je kiezen voor allerlei mengvormen en verhoudingen. De gemeente moet vanuit haar perspectief een afweging maken over zeggenschap versus risico’s (zie 3.2 over deze afweging).

Relevant is dat er de afgelopen jaren veel geleerd is over samenwerking met bewoners. Bij diverse proeftuinen had een energiecoöperatie het initiatief of was er een actieve samenwerking tussen bewonersinitiatieven en de gemeente. Uit de **NPLW-monitor 2022** blijkt dat de samenwerking met bewoners leidt tot snellere voortgang en dat bewonersinitiatieven beter in staat zijn om het vertrouwen van bewoners te winnen. RVO heeft in een **rapport** de lessen op een rijtje laten zetten en komt met concrete tips over wat wel en niet te doen. Belangrijk zijn inlevingsvermogen aan beide kanten, verwachtingen en kaders expliciet maken en vastleggen en stap voor stap de samenwerking opbouwen. Daarbij is ‘opgroeiruimte’ voor het initiatief belangrijk, zodat bewoners kunnen groeien in hun rol (**lees meer**). En lees het **stappenplan** voor een goede samenwerking tussen gemeente en bewonersinitiatief.

Financiering

De financiering van kleinschalige warmtenetten is complex. Dat heeft verschillende redenen. Veel technische concepten hebben schaalvoordelen en zijn daarom minder rendabel op kleine schaal. Dat wisselt echter per techniek, dus het is verstandig om je hierin te verdiepen (zie ook 2.2 en 2.3). Voor het verkrijgen van externe financiering is de kleine schaal ook een uitdaging, omdat de financiering dan relatief hoge proceskosten heeft ten opzichte van het gefinancierde bedrag. Tenslotte: de Warmtenetten Investeringssubsidie (WIS) heeft een grens van minimaal 250 aansluitingen. Voor 50 – 250 woningen is deze subsidie dus niet beschikbaar.

Tegelijk laat de praktijk zien dat het mogelijk is om ook kleinschalige projecten financieel rond te krijgen, blijkt in elk geval uit een aantal proeftuinen met kleinschalige warmtenetten. Daarbij moet je optimaal gebruik maken van de verschillende mogelijkheden. Aan de voorkant kun je bijvoorbeeld provinciale subsidies of het ontwikkelfonds (coöperatieve) warmte inzetten voor de ontwikkelkosten. Ook helpt samenwerking met belangrijke stakeholders, zoals woningcorporaties. Op termijn kunnen publieke warmtebedrijven hier ook een belangrijke rol gaan spelen. Voor financiering van de realisatie en exploitatie zijn vaak combinaties van verschillende vormen van financiering nodig. Voor eigen vermogen kunnen naast gemeenten, energiecoöperaties en warmtebedrijven ook pensioenfondsen en regionale ontwikkelfondsen een rol spelen. Voor vreemd vermogen kun je denken aan publieke deelname van publieke banken, zoals de BNG of Waterschapsbank én financiering via regionale ontwikkel- of energiefondsen. Ook commerciële banken willen onder voorwaarden - en vaak naast de al genoemde opties - een rol spelen. Invest-NL heeft de kenmerken van de verschillende vormen van financiering op een rij gezet **(link)**. Daarnaast speelt het afdekken van de risico’s een rol. Garanties van gemeentes - in het bijzonder voor het vollooprisico - kunnen soms het verschil maken tussen betaalbare of niet-betaalbare warmte. Ook wordt vanuit de landelijke overheid gewerkt aan een waarborgfonds die kan helpen om risico’s af te dekken **(link)**.

Tabel 9 Financieringsoplossingen per fase van een warmtenet ontwikkeling

Ontwikkelfase	Realisatie- en exploitatiefase
	Eigen vermogen
• Provinciale subsidies • Ontwikkelfonds coöperatieve warmte • Warmtebedrijven (publiek of privaat) • Samenwerking woningcorporaties	• Gemeentes • Energiecoöperaties • Warmtebedrijven (publiek of privaat) • Investeringsfondsen (bijv. pensioen) • Regionale ontwikkelfondsen
	Vreemd vermogen
	• Publieke banken • Commerciële banken
	Risico's
	• Garanties gemeenten • Waarborgfonds landelijk

Er zijn de nodige kennis en tools beschikbaar om gericht toe te werken naar financiering. Er zijn bijvoorbeeld tools beschikbaar om de businesscase door te rekenen. Daarnaast heeft Invest-NL op een rijtje gezet wat een project "bankable" maakt. Startpunt zijn een businesscase en gekozen techniek die voldoende zekerheden bieden. Daarnaast gaat het specifiek over hoe de organisatie wordt gestructureerd, zodanig dat de zeggenschap goed is verdeeld en de risico's op de goede plek vallen. Energie Samen heeft met TNO op een rijtje gezet wat nodig is voor de financiering van coöperatieve warmteprojecten. De essentie is dat op vier criteria bewijslast moet worden opgebouwd. Over (1) organisatie en plan, (2) betalingscapaciteit, (3) solvabiliteit en (4) zekerheden. Per criterium is beschreven hoe je dat zou kunnen onderbouwen.

Meer lezen:

- **NPLW-dossier financiering**
- **Invest-NL: mogelijkheden voor financiering kleinschalige warmteprojecten**
- **Energie Samen & TNO: handleiding financiering coöperatieve warmteprojecten**
- **Informatie ontwikkelfonds (coöperatieve) warmte projecten**

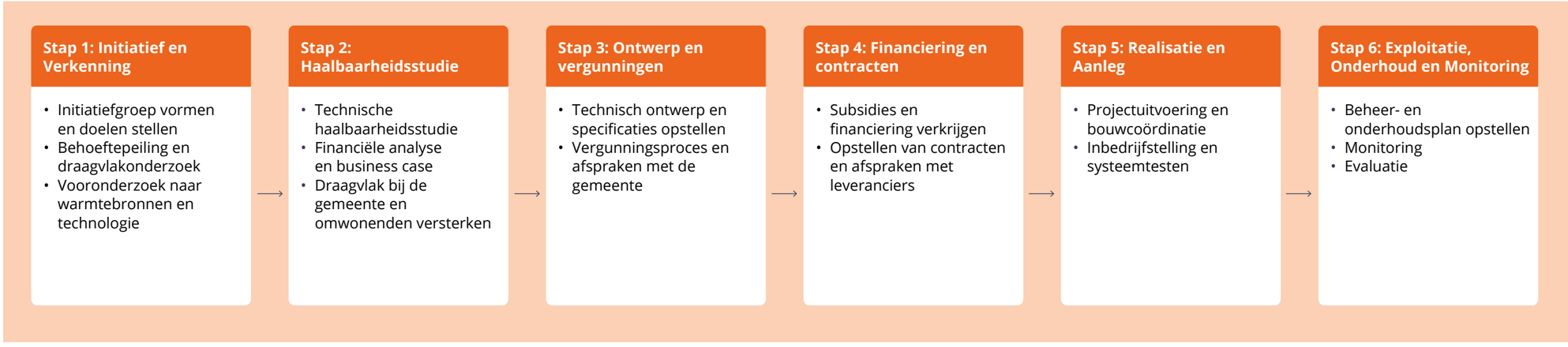
4.2 Stappenplan

In deze paragraaf vind je een stappenplan voor het opzetten van een kleinschalig warmtenet

Stap 1: Initiatief en Verkenning
Het proces begint met het vormen van een initiatiefgroep van belanghebbenden, waaronder bewoners, bedrijven, woningcorporaties en de gemeente, die gezamenlijk de behoefte aan een warmtenet ondersteunen. Vervolgens onderzoek je de interesse en bereidheid tot deelname via informatieavonden en enquêtes. Zo creëer je ook draagvlak, co-creatie met bewoners is belangrijk. Niet enkel informeren en belangstelling peilen, maar ook betrekken bij de besluitvorming. In een vooronderzoek analyseer je mogelijke warmtebronnen om te bepalen welke bronnen technisch en economisch haalbaar zijn. Daarnaast is het analyseren van een mogelijke warmteleverancier/ exploiterende partij ook van belang.

Stap 2: Haalbaarheidsstudie
Een deskundige partij voert een technische haalbaarheidsstudie uit om potentiële warmtebronnen, infrastructuurvereisten en het netwerkontwerp in kaart te brengen. Daarnaast stel je een businesscase op met een financiële analyse, inclusief kosten voor aanleg, exploitatie en onderhoud. Om het draagvlak te vergroten, zoek je actief naar steun vanuit de gemeente en de buurt; mogelijke obstakels en kansen binnen gemeentelijk beleid bespreek je hierbij.

Stap 3: Ontwerp en vergunningen
In deze fase ontwikkel je een gedetailleerd technisch ontwerp voor het netwerk van leidingen, warmtewisselaars en pompen. Je kiest de meest geschikte technologieën. Het vergunningsproces start, waarbij je omgevings- en bouwvergunningen aanvraagt en afspraken maakt over gemeentelijke leges.



Figuur 8. Financieringsoplossingen per fase van een warmtenet ontwikkeling

Stap 4: Financiering en contracten
Om de financiering rond te krijgen, dien je subsidieaanvragen in en benader je potentiële financiers voor cofinanciering. Ook stel je contracten op met leveranciers en dienstverleners die verantwoordelijk zijn voor een soepele uitvoering, beheer en onderhoud van het project.

Stap 5: Realisatie en aanleg
Tijdens deze fase voer je het project uit. Leidingen, warmtewisselaars, bronnen en pompen worden aangelegd en gecoördineerd, waarna het systeem getest wordt om te garanderen dat alle onderdelen correct functioneren en aan de veiligheidsnormen voldoen.

Stap 6: Exploitatie, onderhoud en monitoring
Je zet een onderhouds- en beheerplan op waarin verantwoordelijkheden en kosten voor het beheer en onderhoud van het warmtenet zijn vastgelegd (denk aan een energiecorporatie). Met monitoring evalueer je de efficiëntie en kostenbesparing van het warmtenet regelmatig, waarbij je gebruikersfeedback verzamelt om verdere verbeteringen door te voeren. Tot slot analyseer je de prestaties en kijk je naar eventuele uitbreidingsmogelijkheden of innovatieve technologieën voor toekomstige optimalisatie.

Meer kennis
Kijk voor een voorbeeldproces en handige mijlpalen naar het Buurtwarmteproces van Energie samen via de volgende link: **Energie Samen Academie**. Daarnaast geeft het **Overzicht Crack the process** meer informatie over de te nemen besluiten bij een warmtenet.

4.3 Afwegingskader

Een kleinschalig warmtenet kan kansrijk zijn als het aan bepaalde voorwaarden en factoren voldoet:

Voor een succesvol warmtenet is een **1) geschikte duurzame warmtebron** essentieel. Deze vormt de basis en bepaalt hoeveel aansluitingen gerealiseerd kunnen worden. Er moet een **2) goede balans zijn tussen warmtevraag en warmteaanbod** (zie 2.3 voor een overzicht van geschikte warmtebronnen). Een hoge bebouwingsdichtheid met woningen, bedrijven of instellingen verhoogt de kans op succes doordat dit leidt tot lagere aanlegkosten per aansluiting en een hogere benuttingsgraad. Om efficiënt te kunnen werken, is een onderlinge afstand van maximaal 20 meter tussen de objecten vereist (deze afstand is gebaseerd op haalbaarheidsonderzoek en lessen uit de praktijk).

Daarnaast is **3) de technische haalbaarheid** van het aanleggen van leidingen en installaties van groot belang, waarbij je rekening moet houden met de ondergrondse infrastructuur en obstakels. In smalle straten is een warmtenet soms lastig te combineren met de bestaande infrastructuur (zie 2.1). De initiële investering moet bovendien rendabel zijn met een aanvaardbare terugverdientijd (zie paragraaf 2.1). De kosten van aanleg, exploitatie en onderhoud moeten in verhouding staan tot de verwachte opbrengsten om het project **4) financieel haalbaar** te maken.

Het warmtenet moet daarnaast **5) aansluiten bij de duurzaamheidsdoelen en beleidsplannen** van de gemeente. Dit kan de vergunningsprocedures versoepelen en extra gemeentelijke steun opleveren. Actieve ondersteuning vanuit de gemeente – zoals kennisdeling, financiering en het faciliteren van netwerken – verhoogt de kans op succes.



Figuur 9. Relevante factoren in de afweging over een kleinschalige warmtenet

Toewerken naar kleinschalige warmtenetten

6) Draagvlak onder bewoners is eveneens essentieel. Betrokkenheid en participatie in het project stimuleren de bereidheid tot aansluiting. Het enthousiasme onder koplopers garandeert echter niet altijd dat de middengroepen zich ook zullen aansluiten.

7) Samenwerking met lokale woningcorporaties, bedrijven en energiecoöperaties verhoogt de kans op slagen, doordat deze partijen waardevolle middelen, kennis en netwerken bieden. Tegelijkertijd brengt het samenwerken met meerdere partijen uitdagingen met zich mee, aangezien iedere organisatie eigen belangen en een eigen tempo heeft. Het is dan ook van belang de slagkracht van elke partij goed te beoordelen en strategisch in te zetten gedurende het project.



4.4 Lessons learned

Juist op kleine schaal is de afgelopen jaren veel geleerd. De meerderheid van de **proeftuinprojecten** valt qua schaal onder de 1.500 aansluitingen. Belangrijke kanttekening is dat het bij veel warmtenetten de bedoeling is om op termijn naar een grootschalig warmtenet toe te groeien. Tegelijk zijn er ook proeftuinen die nu en op termijn relatief beperkte omvang hebben, bijvoorbeeld omdat ze in een klein dorp zijn. Er zijn dus zeker praktijkvoorbeelden en lessons learned van kleinschalige warmtenetten.

Uit de NPLW-monitor en de grote hoeveelheid thematische rapporten zijn 6 lessons learned:

1. **Leer van de proeftuin die lijkt op jouw project:** de kracht van de proeftuinen is dat er zichtbaar wordt welke aanpakken de toets van de praktijk doorstaan. Juist door dit soort aanpakken te herhalen, kan er versnelling komen. De proeftuinen zijn zo geselecteerd dat er allerlei configuraties van samenwerkende partijen, technieken en schaal zijn uitgeprobeerd. Het is slim om te identificeren welke proeftuin(en) specifiek lijkt op jouw project en die met aandacht te volgen. Het **overzicht met proeftuinen** van NPLW helpt je hierbij.

2. **Benut de kansen van samenwerking met bewoners:** uit de monitoring blijkt dat proeftuinen waar actief wordt samengewerkt met bewoners sneller voortgang boeken en dat bewonersinitiatieven makkelijker het vertrouwen van bewoners winnen. Juist op kleine schaal is er flexibiliteit om bewonersinitiatieven ruimte te geven. Je kunt vervolgens als gemeente optimaal gebruik maken van de lessen over hoe je optimaal samenwerkt met bewonersinitiatieven (**rapport RVO** en **rapport NPLW**). Een belangrijke les is ook dat initiatieven en de samenwerking tussen gemeente en initiatieven 'opgroeiruimte' nodig heeft (zie **hier** voor inspiratie hoe daar invulling aan te geven)

Tabel 10 Voorbeelden van relevante proeftuinen om te volgen. Hier geselecteerd op dat het kleinschalige netten met <300 aansluitingen zijn of dat er een mini-net wordt toegepast als oplossing. Voor het volledige overzicht of eigen selecties zie het recente Excel bestand van NPLW (link)

Voorbeelden relevante proeftuinen
Proeftuinen met <300 aansluitingen en een collectieve oplossing
o Katwijk Kalkhoven (263w), aquathermie, **link**
o Loppersum (210w), individuele warmtepomp, **link**
o Vlieland (39w), zonthermie, **link**
o Almelo Aalderinkshoek (272w), aquathermie en restwarmte, **link**
o Enkhuizen Gommerwijk (263w), restwarmte tuinbouw, **link**
o Schiermonikoog (180w), collectieve luchtwarmtepomp, **link**
o Sliedrecht (244w), geothermie, **link**
Proeftuinen met een mini-warmtenet
o Hilversum de Meent (623w), bodemenergie mini-netten, **link**
o Noord-Oostpolder Nagele (497w), zonthermie mini-net (als pilot), **link**

3. **Betrek de middengroepen vroegtijdig:** bij veel proeftuinen blijkt het nog ingewikkeld om draagvlak te krijgen voorbij de koplopers of “early adopters” in een buurt. De zogenaamde middengroepen zijn cruciaal om voldoende volloop te krijgen. Er zijn de nodige lessen over hoe deze groepen effectief te betrekken **(rapport Energie Samen)**. Belangrijke kans van kleinschalige warmtenetten is om deze middengroepen juist vroegtijdig te betrekken. Samenwerking met bewonersinitiatieven of ambassadeurs onder bewoners kan daarbij helpen. Zij kunnen helpen om vroegtijdig in het proces al een breed mandaat op te bouwen op basis van voorwaarden die samen met bewoners worden opgesteld (inspiratie SamenRegie)

4. **Zoek naar technieken die het goed doen op kleine schaal:** technieken hebben verschillende kantelpunten (zie 2.1). Vanaf 100 woningen komen concepten met een warmtekoudeopslag in beeld en ook sommige aquathermie-concepten doen het al goed op kleinere schaal. Voorzichtig valt te concluderen dat er op kleine schaal in het bijzonder kansen liggen voor ‘lichte’ concepten, met de warmtepomp in de woning. Deze bron- of ZLT-netten doen het juist aan de onderkant van de kleine schaal beter dan ‘zware’ concepten. Er wordt nu actief ingezet op verschillende fronten om juist deze categorie verder te ontwikkelen. Lees meer: **NPLW dossier ZLT-netten.**

5. **Investeer als gemeente in voldoende kennis en capaciteit:** in veel rapporten en evaluaties wordt aandacht gevraagd voor voldoende capaciteit in de gemeentelijke organisatie. Welke rolverdeling ook wordt gekozen, voldoende capaciteit bij de gemeentelijke organisatie is cruciaal. Ook de continuïteit is belangrijk, zodat bewoners en initiatieven steeds met dezelfde contactpersoon van doen hebben. Slimme samenwerking is daarbij ook de norm. Publieke warmtebedrijven, bijvoorbeeld op regionale schaal, kunnen helpen om de rol goed in te vullen. Maar ook slim samenwerken met proactieve partijen in de coöperatieve of marktsfeer is een kans op kleine schaal (**modellen energiegemeentschappen)**. In de **NPLW-monitor** vind je diverse lessen over hoe gemeenten intern kunnen organiseren.

6. **Organiseer het proces slim en waar mogelijk parallel:** een korte doorlooptijd van het proces heeft veel voordelen. Je hebt bijvoorbeeld minder last van veranderende omstandigheden en kan makkelijker de aandacht van bewoners vasthouden. Ook maak je waarschijnlijk minder kosten. Juist op kleine schaal moet dat mogelijk zijn. Diverse partijen hebben samen versnellers en vertragers in beeld gebracht. Belangrijk is bijvoorbeeld om de samenwerking zo simpel mogelijk te houden, goed te organiseren qua afspraken en besluitvorming en te kijken waar er parallel gewerkt kan worden. Kijk de **webinar** of bekijk het overzicht van **versnellers en vertragers** voor inspiratie op dit gebied.



5. Toewerken naar mini-warmtenetten



5. Toewerken naar mini-warmtenetten

Hoe organiseer en financier je mini-warmtenetten, met 2 tot 50 aansluitingen? En hoe weeg je af waar mini-warmtenetten een voorkeursoplossing kan zijn? We eindigen met een aantal lessons learned.

5.1 Organisatiemodellen en financiering

Het organiseren van mini-warmtenetten voor particulieren is nog pionieren. Dat heeft te maken met de focus van de warmtesector op grotere schaal. Tijdens het **verkennend onderzoek in Utrecht** spraken diverse marktpartijen hun zorg uit dat je overheadkosten lastig terug kunt verdienen op mini-schaal. Als je dat omdraait, vraagt het opschalen van mini-warmtenetten een zeer efficiënte organisatie tijdens de ontwikkelingsfase en de exploitatiefase. In datzelfde verkennend onderzoek zijn denklijnen uitgezet hoe dat mogelijk is. Het vraagt om standaardisatie - zoals modelcontracten en herhaalbare technische concepten - én optimaal benutten van de voordelen van de mini-schaal - zoals korte doorlooptijd en actieve inzet van bewoners.

In de nieuwbouw en bij woningbouwcorporaties zijn al wel concrete praktijkvoorbeelden. Dat heeft er mee te maken dat die situaties organisatorisch overzichtelijk zijn. Bij woningbouwcorporaties is er één partij die het mini-warmtenet in eigendom kan nemen. Dat is bijvoorbeeld gebeurd bij **project met gedeelde bodemlussen van de corporatie Wonion in Terborg**. Bij de **proeftuin van de gemeente Hilversum** wordt gewerkt met een marktpartij die het mini-warmtenet in opdracht van woningbouwcorporatie Gooi & Omstreken exploiteert. In de nieuwbouw is het ook eenvoudiger voor de projectontwikkelaar om een constructie op te zetten. Vaak wordt hier gekozen om een marktpartij het mini-warmtenet te laten exploiteren en op basis van een maandelijks vastrecht aan bewoners te leveren.

In de bestaande bouw met particuliere woningeigenaren zijn bij de auteurs nog nauwelijks gerealiseerde voorbeelden bekend. In de **proeftuin in Nagele** is een mini-warmtenet met huurders en particulieren gerealiseerd. Daarnaast wordt eind 2024 op diverse plekken gewerkt aan pilots, zoals in de provincie Utrecht en de proeftuin van de gemeente Hilversum.

Drie organisatie- en financieringsmodellen vergeleken

In algemene zin zijn **drie organisatiemodellen** relevant met elk hun eigen kansen en uitdagingen. Ten eerste het model "**Zelfbeheer**". In deze variant hebben bewoners het mini-warmtenet zelf in eigendom en organiseren zij zelf het beheer - natuurlijk wel met een professionele onderhoudspartner. Zij richten voor het gezamenlijke eigendom een nieuwe rechtsvorm op. Werkhypothese op dit moment is dat dit een vereniging, coöperatie of mandeligheid[12] is. Als er een bestaande vve functioneert dan kan die worden ingezet, als alle deelnemers van de vve deelnemen.

Dit model ligt vooral voor de hand bij mini-warmtenetten met maximaal 10 deelnemers, omdat ze dan in de beperkt gereguleerde categorie van de Wcw vallen. Als er een buurtje met meer woningen in beeld is, dan is het denkbaar om meerdere mini-warmtenetten van 10 of minder aansluitingen te organiseren. De belangrijkste kans van dit model is dat bewoners zelf veel verantwoordelijkheid kunnen nemen. Bij een mini-bronnet met gedeelde bodemlussen is dit goed denkbaar omdat de kosten en risico's tijdens de exploitatiefase beperkt zijn. Ook kun je via de overheid - via individuele financiering - tegen aantrekkelijke voorwaarden lenen. Dit model lijkt met de inzichten van vandaag goed haalbaar. Wel vraagt het om het goed borgen van continuïteit. Het vraagt om bewoners betrokken houden en om goede afspraken over toekomstige situaties te maken, zoals verkoop van woningen of de wens van bewoners om af te sluiten (zie ook **Verkenning mini-warmtenetten**, p.35-36).

Boven de 10 aansluitingen moet het collectief voldoen aan alle eisen die de Autoriteit Consument & Markt (ACM) toetst op basis van de Wcw. Dit lijkt op voorhand lastig bij zelfbeheer. De 2 andere modellen liggen daarom meer voor de hand. Eventueel kun je het project opsplitsen in een aantal kleinere zelfbeheerorganisaties. Uitdagingen zijn ook de financiering door bewoners zelf. Zijn bewoners bereid om daarvoor te lenen en wat gebeurt er met bewoners die niet-kredietwaardig zijn?

[12] Een mandeligheid is een juridische vorm voor mede-eigenaarschap van gemeenschappelijke voorzieningen, **lees bijvoorbeeld hier**

Bij de variant ‘zelfbeheer’ ligt individuele financiering voor de hand. Bewoners lenen dan individueel en betalen daarmee hun deel van de collectieve investering en de investeringen in hun eigen woning. Dit ligt voor de hand omdat er via de overheid - landelijk het Warmtefonds en lokaal soms een gemeentelijke lening via Stimuleringsfonds Volkshuisvesting (SVn) - leningen met aantrekkelijke voorwaarden beschikbaar zijn. Deze leningen hebben een vaste en lage rente (of zijn zelfs renteloos onder een bepaalde inkomensgrens) en zijn ook relatief eenvoudig af te sluiten en weer af te lossen. Een ‘licht’ mini-warmtenet lijkt erg op de individuele warmtepomp, alleen dan met gedeelde bron. Daarom is het aannemelijk dat dit relatief eenvoudig valt in te regelen, maar ook hier geldt dat de praktijkervaring nog ontbreekt.

Het tweede model gaat uit van een centrale rol voor de lokale ‘**energiecoöperatie**’. Met een energiecoöperatie bedoelen we dan niet een coöperatie die de bewoners oprichten, maar een bestaande lokale energiecoöperatie. In veel gemeenten bestaan deze al en hebben ze al de nodige ervaring met het organiseren van zon-, wind- of warmtenet-projecten. De energiecoöperatie kan zich inzetten om bewoners te ontzorgen. Het meest voor de hand liggend is dat de energiecoöperatie het collectieve deel in eigendom neemt en deze op basis van een vastrecht aan bewoners aanbiedt (dat is juridisch zeerlagetemperatuur warmtelevering). Daarmee wordt een deel van de investering bij bewoners weggehaald. Het is mogelijk om vervolgens wel de optie te bieden aan bewoners in de buurt of in de omgeving om via crowdfunding te investeren. Een financiële participatie van de gemeente lijkt in dit model ook overzichtelijker, omdat ze vaak al de energiecoöperatie deels financieren.

Tabel 11 Kansen en uitdagingen voor de drie organisatiemodellen voor mini-warmtenetten

	Zelfbeheer + individuele financiering	Investering / beheer bij lokale energiecoöperatie	Investering / beheer marktpartner
Kansen	• Efficiënte organisatie door bewoners • Aantrekkelijke voorwaarden leningen • Meest haalbaar bij <10 deelnemers?	• (Deel) investering bij bewoner weg • Crowdfunding bij bewoners of breder • Participatie gemeente	• (Deel) investering bij bewoner weg • Waarschijnlijk beschikbaar op korte termijn • Warmtepomp en energiekosten meenemen?
Uitdagingen	• Wcw-eisen bij >10 deelnemers • Leenbereidheid • Oplossing huishoudens zonder kredietruimte	• Organisatie energiecoöperatie Wcw-proof? • Financiering • Juridische complicaties?	• Langjarige binding marktpartij • Hogere lasten bewoners? • Juridische complicaties?

Uitdagingen zitten hier ook in het voldoen aan de wettelijke eisen van de Wcw. Voordeel is dat de Wcw veel waarborgen inbouwt om de bewoner te beschermen o.a. met het oog op leveringszekerheid. Dat vraagt wel een degelijk opgezet warmtebedrijf. Veel energiecoöperaties zijn nog niet daadwerkelijk warmteleverancier. Wel wordt er nu in het landelijke verband van EnergieSamen gewerkt aan de nodige ondersteuning om plaatselijk energiecoöperaties hiertoe in staat te stellen. De uitdaging is er mogelijk ook als crowdfunding en/of participatie vanuit de gemeente niet afdoende is om het hele project te financieren. Bij grotere warmtenetten wordt dan vaak aan projectfinanciering gedacht via publieke of commerciële banken. Het lastige daarbij is dat daar nog weinig tot geen ervaring mee is en dat de markt aangeeft dat ze nu uitgaan van een bepaalde minimale omvang om de kosten kwijt te kunnen. Tenslotte spelen er mogelijk nog juridische complicaties. Aandachtspunt is bijvoorbeeld wat er gebeurt bij verhuizing of de wens van een bewoner tot afsluiting. Het lijkt op voorhand juridisch ingewikkelder dan als bewoners het onderling regelen. Tegelijk kun je opmerken dat als het alleen om het collectieve deel van de installatie gaat, dat projectfinanciering dan niet wezenlijk afwijkt van de juridische complicaties bij een groter warmtenet.

De derde variant betreft het uitbesteden door bewoners van het mini-warmtenet aan een **marktpartner**. Dat gaat in elk geval over het collectieve gedeelte. Het is in deze variant wellicht ook denkbaar dat de marktpartij ook de warmtepomp in de woning financiert of zelfs ook het energieverbruik meeneemt en met bewoners afrekent per eenheid geleverde warmte. Ook hier is de kans dat bewoners worden ontzorgd en minder zelf hoeven te investeren. Deze variant is waarschijnlijk op korte termijn beschikbaar, omdat er diverse partijen zijn die met name in de nieuwbouw dergelijke oplossingen aanbieden.

De uitdaging is dat je in deze variant voor lange termijn afhankelijk wordt van een marktpartij. Met het juridisch kader van de Wcw zijn hier diverse waarborgen voor, maar minstens zo belangrijk is dat er een goede vertrouwensbasis is tussen de bewoners en de marktpartner. Verder is het verstandig om hier goede contractuele afspraken over te maken, zodat helder is wat er moet gebeuren als de marktpartner niet goed presteert, bijvoorbeeld in de vorm van een Design-build-finance-maintain-operate-contract. Dit contracttype is ontstaan in de infra-sector waarbij de marktpartner alle werkzaamheden van ontwerp tot aan exploitatie uitvoert. Hier zou een publiek warmtebedrijf of andere partij met veel kennis van zaken goed kunnen helpen om de juiste eisen te stellen. Een andere uitdaging is het aannemelijk maken dat de kosten hoger zullen liggen dan de variant zelfbeheer, onder andere omdat er de nodige kosten worden gemaakt om bewoners te ontzorgen en de marktpartij hogere financieringslasten zal hebben. Ook deze variant lijkt juridisch complexer, zeker als alle kosten en risico's worden meegenomen.

Modeloplossingen en slimme samenwerking

Het is de verwachting dat er binnen afzienbare tijd meer kennis en modeloplossingen beschikbaar komen. Onder andere in de provincie Utrecht wordt gewerkt aan een aantal pilots. Inzet is om de 3 beschreven modellen te verkennen en voor de zelfbeheer-variant modelcontracten en statuten te ontwikkelen die voor iedereen beschikbaar worden. Dat is naar verwachting in de loop van 2025.

Een andere tactiek om de nadelen van een kleine schaal te compenseren is slim samenwerken. Zo kunnen gemeentes samenwerken om initiatieven te ondersteunen in een regio en kunnen initiatieven gebundeld worden om samen te komen tot meer schaal bij het inkopen.

5.2 Stappenplan

Het stappenplan voor een mini-warmtenet is in de basis hetzelfde als een stappenplan voor een kleinschalig warmtenet (zie paragraaf 4.2). In sommige situaties kan het proces op deze schaal wellicht simpeler. Dat geldt vooral in de situatie dat een mini-warmtenet in de basis past in het warmteprogramma en wordt overwogen als alternatief voor individuele oplossingen. Ter inspiratie hebben we in het onderstaande figuur een meer simpele procesaanpak uitgewerkt, mede gebaseerd op de ervaringen bij het voorbereiden van pilots in de provincie Utrecht. Een dergelijke aanpak zou in een tijdsbestek van 9-12 maanden te doorlopen moeten zijn.

Tijdens het **intakegesprek** vindt een kennismaking plaats, waarbij je de eerste inventarisatie van geïnteresseerden in een mini-warmtenet uitvoert. Het is essentieel om inzicht te verkrijgen in de doelgroep en hun beweegredenen om over te stappen naar een duurzame oplossing.

Tijdens de **eerste bewonersavond** is het doel om vast te stellen of er draagvlak is om op korte termijn om te schakelen en de randvoorwaarden voor de overstap naar duurzame oplossingen te inventariseren. Het is op deze avond niet de bedoeling om al in de details van de oplossing te duiken, dat komt op de tweede avond. Hierna volgt **een technische quickscan** en het opstellen van een indicatieve businesscase. Laatstgenoemde biedt cruciale informatie om in te schatten of het project haalbaar is.

Bij een positief resultaat van deze onderzoeken is het belangrijk om een **tweede bewonersavond** te organiseren, waarbij je vaststelt wie bereid is een intentieverklaring te ondertekenen. Op deze avond wordt de oplossing qua techniek en organisatie toegelicht en besproken hoe de oplossing aan de voorwaarden van bewoners voldoet. Daarnaast worden de vragen van bewoners beantwoord. Vervolgens is het **de taak van een adviseur om een model te ontwikkelen** dat als basis dient voor de uitvraag en/of het bestek. En zo nodig vergunningen te regelen, subsidies aan te vragen, onderhoudscontracten te maken en afspraken over onderhoud tussen de bewoners. Op basis van dit model kun je partijen benaderen om **offertes** uit te brengen. Aangezien elke marktpartij een andere aanpak hanteert, is het waardevol om meerdere offertes te ontvangen. Uiteindelijk moet er een **besluit** worden genomen over de daadwerkelijke overstap naar de duurzame oplossing, in dit geval een mini-warmtenet.

Meer lezen:
Verkenning mini-warmtenetten provincie Utrecht.



Figuur 10. Versimpelde procesaanpak bij een mini-warmtenet als alternatief voor individuele oplossingen

5.3 Afwegingskader

Een kansrijk initiatief voor een mini-warmtenet is afhankelijk van verschillende cruciale factoren, waaronder een solide technische en financiële basis, samenwerking met lokale belanghebbenden en overheden, een slimme projectopzet en een toekomstbestendige infrastructuur. Deze elementen zijn essentieel om te zorgen dat een mini-warmtenet niet alleen levensvatbaar, maar ook rendabel, flexibel en maatschappelijk geaccepteerd is.

Voor een succesvol mini-warmtenet initiatief zijn er diverse factoren die de kans op succes aanzienlijk verhogen. Deze factoren zijn vergelijkbaar met die van kleinschalige warmtenetten, zoals beschreven in paragraaf 4.3. Een belangrijke aanvulling op dit afwegingskader zijn de mogelijkheden voor de bijdrage van initiatiefnemers. Vaak bestaat een groep initiatiefnemers uit personen met verschillende competenties. De ervaring leert dat zij bereid zijn tijd en middelen te investeren in de ontwikkeling van duurzame oplossingen.

Een kansrijk mini-warmtenet heeft doorgaans een redelijke terugverdientijd en kan schaalvoordelen realiseren door meerdere aansluitingen binnen een compact gebied. Kostenbesparende maatregelen, zoals het delen van warmtebronnen of het gezamenlijk aanleggen van infrastructuur, dragen bij aan de financiële haalbaarheid van het project. Dit stelt initiatiefnemers in staat om de initiële investeringen te verlagen en de operationele kosten te optimaliseren. Dit leidt uiteindelijk tot een stabiele en duurzame warmtevoorziening voor de betrokken bewoners en bedrijven.

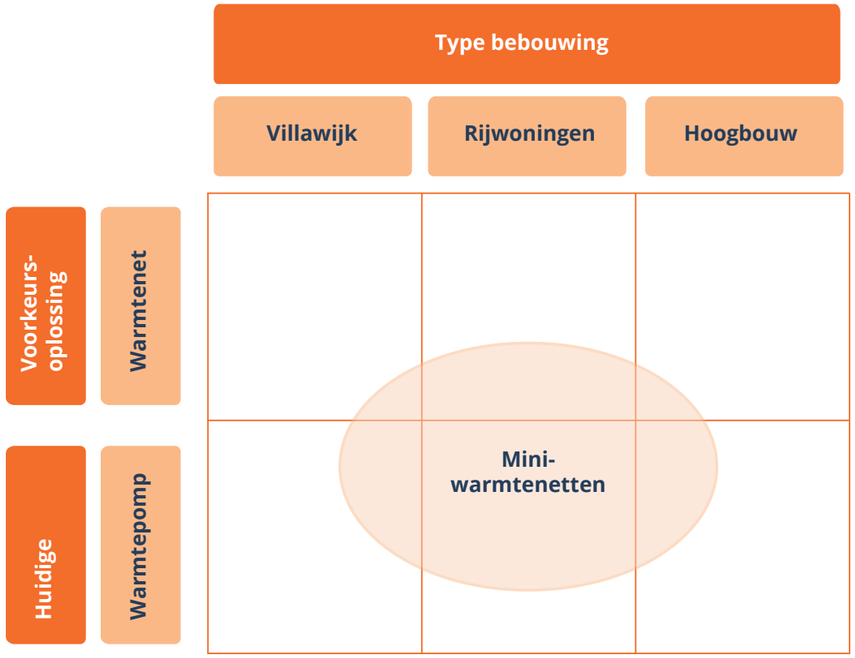


5.4 Lessons learned

Het is nog wat prematuur om over lessons learned te spreken. Op een tiental plekken in het land wordt nu gewerkt aan pilots. De lessen die er zijn gaan vooral over het ontwikkelingsproces. Er zijn ook veel minder onderzoeken beschikbaar. Met name bij de pilots in voorbereiding - in Utrecht en de proeftuin in Hilversum - tekenen zich een aantal lessen af. Op basis daarvan sommen we er een aantal op. Aanvullend zijn veel lessen voor kleinschalige netten ook relevant (zie paragraaf 4.4).

1. **Mini-warmtenetten zijn aantrekkelijk als alternatief voor individuele oplossingen**: een bodemenergie mini-warmtenet biedt voordelen qua geluid, ruimte, netcongestie en koeling. Door het collectieve wordt de investering vaak enkele duizenden euro's lager dan bij individuele bodemlussen en kan het qua kosten in de buurt komen van de individuele lucht-warmtepomp. Met gedeelde bodemlussen is het al mogelijk om 2 tot 5 woningen te koppelen, wat het een heel flexibel concept maakt. Met name in buurten met rijwoningen waar geen groter warmtenet is voorzien, kan een mini-warmtenet een voorkeursalternatief zijn.

2. **Een betaalbare omschakeling is nu soms al mogelijk:** uit de onderzoeken en businesscases vallen tot nu toe twee zaken op. Ten eerste dat een 'licht' mini-warmtenet – dus met een warmtepomp in iedere woning, zie 2.3- eerder rendabel is op de mini-schaal. Ten tweede dat het met name voor goed-geïsoleerde woningen nu al mogelijk is om - inclusief de investeringen en financieringslasten - op vergelijkbare of lagere kosten uit te komen ten opzichte van verwarmen op aardgas. In Utrecht is bijvoorbeeld gerekend aan 6 projecten met bouwjaar jaren '90 of recenter (meer lezen). Daar was de overstap, inclusief beperkte na-isolatie en aanpassen van de radiatoren, 'rendabel' te maken als het huidige gasverbruik niet al te laag bleek (>800 m3).



Figuur 11. Meest kansrijk segment voor mini-warmtenetten in de bestaande bouw (Bron: Verkenning mini-warmtenetten Utrecht)

3. **Initiatiefnemers kunnen een belangrijke rol vervullen:** een belangrijke kans om mini-warmtenetten op te schalen, is het optimaal samenwerken met initiatiefnemers onder bewoners. Zij kunnen een belangrijke rol vervullen, met name bij het organiseren van de bewoners. Je kunt als gemeente aanbieden om de bewoners te ontzorgen met de juiste technische, financiële en juridische informatie en tools, maar de verantwoordelijkheid om iedereen te betrekken en tot een besluit te komen bij de bewoners laten. Dat scheelt de nodige tijd en moeite bij bijvoorbeeld de gemeente als het gaat om het participatieproces en kan ook effectiever blijken.

4. **Slimme samenwerking is een kans:** door op verschillende niveaus slim samen te werken kan mini iets minder mini worden. In Utrecht hebben bijvoorbeeld vijf gemeentes zeven projecten samengebracht in een kopgroep die hetzelfde type mini-warmtenet ontwikkelen. Dat levert kostenvoordeel op in het proces en waarschijnlijk ook bij de realisatie. En bovendien kunnen initiatiefnemers en ambtenaren van elkaar leren.

5. **Kortere doorlooptijden lijken mogelijk:** kortere processen en eerder zichtbaar resultaat is een mogelijk voordeel van de mini-warmtenetten. Op termijn moet een doorlooptijd van minder dan een jaar van start (van een initiatief) tot realisatie mogelijk zijn. Bij de pilots in Utrecht lukte het in een aantal gevallen om binnen een half jaar een technisch concept te kiezen, de businesscase door te rekenen en bewoners te informeren en intentieverklaringen te laten tekenen. Standaardisatie door het slim benutten van al ontwikkelde tools wordt hierbij cruciaal. De provincie Utrecht stelt bijvoorbeeld een aantal tools beschikbaar die zijn gebruikt om de pilots voor te bereiden. Naar verwachting komen in 2025 ook modelcontracten en statuten beschikbaar voor zelfbeheer van mini-warmtenetten. Tenslotte wordt vanuit de markt gewerkt aan een meer standaard aanbod voor het realiseren van dit soort mini-warmtenetten.

6. **Rekening houden met niet-deelnemers is een aandachtspunt:** door de actieve rol van initiatiefnemers mogen we verwachten dat veel bewoners deelnemen, maar dat betreft bijna nooit iedereen in de straat, het blokje of het pleintje. In Utrecht was de deelname na drie maanden gemiddeld 50%. Vraag is dan ook hoe hier rekening mee te houden. Is er bijvoorbeeld de optie om de collectieve infrastructuur wel alvast aan te leggen en zo ja, wie gaat daar dan voor betalen? In de praktijk blijkt dat initiatiefnemers bijna altijd opereren vanuit het ideaal om met iedereen rekening te houden, maar dat is nog wat anders dan dat deelnemende bewoners daarvoor gaan betalen. Ligt hier een rol voor de gemeente? Een minimale variant is dat er bij het technisch ontwerp wel rekening wordt gehouden met voldoende (bodem)ruimte om andere huishoudens nog te kunnen aansluiten. Hoe dit in te vullen is een belangrijke leervraag voor de aankomende pilots.

6. Toolkit & ontwikkelingen



A. Toolkit en businesscase mini-warmtenetten

De provincie Utrecht heeft bij het voorbereiden van de pilots met bodemenergie mini-warmtenetten verschillende tools laten ontwikkelen. Deze tools zijn bedoeld voor de eerste fase om pilots voor te bereiden. De tools zijn online gepubliceerd voor breder gebruik:

- Een factsheet voor beleidsmakers
- Een quickscan aanpak
- Een businesscasemodel, inclusief toelichting
- Een stappenplan
- Een voorbeeld intentieverklaring

Deze documenten kun je **downloaden op de website energietransitie van de provincie Utrecht.**

Toelichting business case

Over de businesscase van mini-warmtenetten is nog weinig publieke kennis beschikbaar. In het kader van het ontwikkelen van pilots in opdracht van de provincie Utrecht is een indicatief businesscase-model ontwikkeld. Met dit model kan de businesscase van een bodemenergie mini-warmtenet (met clusters van 2-5 woningen) vergeleken worden met een aardgas-CV, een individuele luchtwarmtepomp of een individuele bodemwarmtepomp. Dat levert een eerste inzicht in het vergelijken van de totale kosten van deze varianten, wat gebruikt kan worden om bewoners voldoende inzicht te geven om te kunnen kiezen voor het verkennen van een mini-warmtenet.

Het **model**, een **korte handleiding** en een **factsheet** zijn door de provincie Utrecht gepubliceerd.

B. Projectformulier

Hier is een formulier dat gemeenten kunnen gebruiken om belangrijke informatie van initiatieven op het gebied van mini-warmtenetten en kleinschalige warmtenetten te verzamelen. Dit formulier helpt bij het beoordelen hoe kansrijk een initiatief is en biedt een gestructureerde manier om relevante gegevens te verzamelen.

Ingevuld door:

Naam: .....

Organisatie: .....

E-mailadres: .....

Telefoonnummer: .....

Datum: .....

1. Initiatiefomschrijving

Naam van het initiatief:

.....

.....

Locatie van het initiatief:

.....

Type warmtenet: (mini/ kleinschalig)

.....

2. Duurzame Warmtebronnen

Welke duurzame warmtebronnen worden overwogen? (Meerdere opties mogelijk)

- ❑ Aquathermie
- ❑ Bodemwarmte
- ❑ Restwarmte
- ❑ Zonne-energie (PVT)
- ❑ Anders:

3. Warmtevraag

Aantal aansluitingen:

.....

Type aansluitingen: (bijv. woningen, bedrijven, instellingen)

.....

Is de warmtevraag stabiel?

- ❑ Ja
- ❑ Nee

Toelichting op de warmtevraag:

.....

.....

.....

4. Technische Haalbaarheid

Is er een technische studie uitgevoerd?

- ❑ Ja
- ❑ Nee

Geplande infrastructuur:

.....

Zijn er bekende obstakels in de ondergrond?

- ❑ Ja
- ❑ Nee

Toelichting

.....

.....

5. Financiële Haalbaarheid

Wat zijn de geschatte kosten van het project?

Welke financieringsmogelijkheden worden overwogen?
- ❑ Eigen middelen
- ❑ Leningen
- ❑ Subsidies
- ❑ Partnerschappen
- ❑ Anders: .....

6. Gemeentelijke beleid en ondersteuning

Past het initiatief binnen het gemeentelijke energiebeleid?
- ❑ Ja
- ❑ Nee

Indien ja, welke beleidsdocumenten zijn relevant?

.....

.....

.....

.....

7. Draagvlak en participatie

Is er draagvlak onder de bewoners?
- ❑ Ja
- ❑ Nee

Hoe wordt participatie georganiseerd?

.....

8. Samenwerking

Wie zijn de belangrijkste partners in dit initiatief?

.....

.....

.....

Welke rol spelen deze partners?

.....

.....

.....

.....

Naam: .....

Datum:.....

Handtekening:

.....

Dit formulier indienen bij de gemeente via e-mail naar [gemeente e-mailadres] of per post naar [gemeenteadres]. Graag het ingevulde formulier uiterlijk [deadline] indienen.

C. Inspelen op landelijke initiatieven en programma's

Deze handreiking beschrijft vooral de actuele status quo. Maar er is in Nederland veel gaande om de warmtetransitie te versnellen. Dit is relevant om te volgen.

Kleinschalige netten

Er wordt op verschillende vlakken gewerkt aan het creëren van de juiste randvoorwaarden. Dat zit in de **wetgeving vanuit de Wcw en Wgiw**, die gemeentes instrumenten geeft om regie te nemen. Voor kleinschalige netten is het relevant om te volgen hoe de praktijk rond de "kleine collectieve warmtesystemen" gaat uitkristalliseren. Dat geldt ook voor de ondersteuning vanuit diverse subsidies en financieringsinstrumenten zoals de ISDE, WIS en SAH. Een speciale uitdaging zit daarbij aan de onderzijde van deze schaalcategorie, waarvoor de WIS niet kan worden ingezet.

Ook het coöperatieve ecosysteem in opbouw kan een belangrijke bijdrage leveren aan de versnelling van de mini- en kleinschalige netten. Vanuit Energie Samen wordt gebouwd aan een **Buurtwarmtestructuur op verschillende niveaus**. Uitgangspunt is om lokale energiecoöperaties alles in handen te geven om lokale warmteprojecten op een professionele manier te ontwikkelen. Daarom worden op regionaal niveau projectbureaus ingericht die bijvoorbeeld projectleiders kunnen leveren. Daarnaast wordt op landelijk niveau gewerkt aan kennis en innovatie en is er recent ook een **ontwikkelfonds voor coöperatieve warmteprojecten** gelanceerd. Dit ontwikkelfonds verstrekt leningen, die je alleen terugbetaalt als het project wordt gerealiseerd. Ook worden er administratieve systemen ingericht die kunnen helpen om te voldoen aan de eisen van de Wcw.

Verder lopen er veel innovatieprojecten die kunnen helpen met de versnelling. Om te beginnen worden er aan allerlei relevante innovaties gewerkt binnen de **proeftuinen aardgasvrije wijken**. Juist de komende jaren worden deze projecten gerealiseerd en valt er waarschijnlijk veel te leren. Daarnaast wordt er vanuit de **Topsector** en **TKI Urban Energy** gewerkt aan innovatie. Onder andere op het gebied van **aquathermie**, **ZLT-netten** en **warmteopslag** wordt nu veel werk verzet dat de komende jaren tot nuttige inzichten en tools kan leiden.

Mini-warmtenetten

Mini-warmtenetten bevinden zich in een priller stadium van het ontwikkelproces. Met name met woningcorporaties worden nu al de eerste projecten met bodemenergie mini-warmtenetten gerealiseerd (zie o.a. de projecten in **Terborg**, **Hilversum** en **Wierden**). In de proeftuin in Nagele is het concept met zonthermie en opslag in een mini-warmtenet beproefd, met nog wel de nodige uitdagingen (**evaluatierapport**). Onder andere rond **aquathermie** en PVT lopen diverse projecten om op mini-schaal te testen, vaak wel bedoeld als opmaat naar een groter systeem.

Rond mini-warmtenetten voor particuliere huiseigenaren wordt gewerkt aan de eerste pilots. Deze zijn qua organisatiemodel complexer dan een project met woningcorporatie. In hoofdstuk 5 zijn drie mogelijke modellen beschreven, maar dat is allemaal nog theoretisch. Door onder andere de **provincie Utrecht**, **provincie Zuid-Holland** en **provincie Overijssel** wordt nu gewerkt aan concrete pilots op dit vlak. De bedoeling is dat dit onder andere modelcontracten en statuten oplevert, die benut kunnen worden voor de zelfbeheer-variant voor mini-warmtenetten met 10 of minder aansluitingen. Ook wordt actief samengewerkt met de coöperatieve wereld om te verkennen welke rol zij kunnen spelen in de ondersteuning. De proeftuin in Hilversum werkt aan een eerste **pilot met particulieren**. Zij zetten in op het organisatiemodel met marktpartners. In Utrecht heeft het toewerken naar de pilots al geleid tot de **eerste tools** die ook op andere plekken kunnen worden ingezet om kansrijke projecten te identificeren.

Agenda voor versnelling

Hoe kunnen we de komende 10 jaar – voortbouwend op de hiervoor beschreven initiatieven - versnellen om de potentie van mini- en kleinschalige warmtenetten te benutten? We beschrijven per type een aantal bouwstenen voor versnelling.

Kleinschalige netten

Tussen 2025 en 2030 kan er een grote versnelling optreden rond kleinschalige warmtenetten als een aantal bouwstenen samenkomt:

- **Contextfactoren op orde**: de wetgeving - zoals Wcw, Wgiw en Energiewet - worden vastgesteld en gaan functioneren als een voorspelbaar kader. Daarbinnen zorgt de Rijksoverheid voor voldoende instrumenten in termen van subsidies en financieringsoplossingen en middelen om structurele capaciteit te organiseren bij gemeenten. Aandachtspunt is dat de financieringsoplossingen ook voldoende aansluiten bij de situatie van kleine dorpskernen. Alles bij elkaar levert dat een stevig fundament op om versnelling te gaan realiseren.
- **(Pro) actieve rol van de gemeente:** met dit nieuwe fundament kan de regierol en ondersteunende rol van de gemeenten vleugels krijgen. Zij gaan aan de slag met opstellen en uitvoeren van hun warmteprogramma's en nemen daarbij de kansen op kleine en mini-schaal goed mee. Met provincies en netbeheerders komen zij tot een invulling van publieke warmtebedrijven, die ook weer aandacht en ruimte hebben voor juist de meer kleinschalige ontwikkelingen. Vaak werken ze hierbij samen met de andere gemeenten in de (RES)-regio. Hierdoor komen voldoende financieel, technisch, juridisch en participatie experts beschikbaar om de ontwikkelingen vleugels te geven. Waar stevige initiatieven zich aandienen, gaan gemeenten juist in de ondersteunende rol en borgen dat ontwikkelingen niet ten koste gaan van andere gebieden in de gemeente.
- **Coöperatieve Buurtwarmte-ecosysteem komt op stoom:** op lokale, regionale en landelijke schaal wordt het ecosysteem verder vormgegeven. Daarmee zijn lokale energiecoöperaties bij uitstek in positie om samen met bewoners in een buurt of dorp vorm te geven aan ontwikkelingen. Met de ondersteuning vanaf regionaal en landelijk niveau kunnen zij goed voldoen aan de stevige eisen die in de Wcw worden gesteld aan het leveren van warmte.
- **Positionering naar bewoners kantelen:** warmtenetten hebben de potentie om bewoners te ontzorgen en veel minder afhankelijk te maken van de globale energiemarkt. Met een (pro)actieve rol van de eigen gemeente en lokale energiecoöperatie ligt er een basis om nieuw vertrouwen te creëren. Als vanaf het begin van het proces slim kan worden samengewerkt met bewoners in een buurt of dorp, dan kan juist op kleine schaal het vollooprisico effectief worden verkleind.
- **Proces verkorting:** cruciaal is ook dat het ontwikkelen van buurtwarmtenetten in de toekomst in overzichtelijkere processen van twee tot drie jaar of wellicht korter kan plaatsvinden. Dan is het goed mogelijk om betrokkenheid en draagvlak van bewoners vast te houden en ontwikkelkosten te beperken. Dat vraagt om standaardiseren en voorspelbaar maken van samenwerkingsmodellen en de nodige procesinnovatie.
- **Concept innovatie in de 'tussenzone':** de techniek is niet de bottleneck, maar kan wel bijdragen aan de versnelling. Met name de 'tussenzone' van 50 tot 300 woningen aan de onderkant van de kleinschalige categorie is een aandachtsgebied. Kleine dorpskernen vormen hier nog een specifieke categorie in. Het gaat vooral om concept-innovaties die bestaande technieken in andere configuraties en met andere businessmodellen toepassen. Hier liggen in het bijzonder ook kansen voor 'lichte' concepten, bijvoorbeeld uit de ZLT-hoek. Ook modulaire concepten, die een organische ontwikkelingsstrategie mogelijk maken, bieden veel potentie. Nederland blijft een land met veel kansen voor warmtekoudeopslag en aquathermie, dus daar wordt actief op doorontwikkeld. Met warmteopslag en integratie van warmte en elektriciteit, wordt netcongestie naast een vertrager ook een versneller.

Mini-warmtenetten

Ook mini-warmtenetten kunnen in het komend decennium in een versnelling terechtkomen als de volgende bouwstenen tot stand komen:

- **Van pilots naar opschaling:** voorlopig zijn er eerst behoorlijk wat pilots nodig om grip te krijgen op de potentie en randvoorwaarden van mini-warmtenetten. Daarbij is het belangrijk dat er uit de pilots deelbare kennis en tools ontstaan. Vervolgens is de vraag waar deze kunnen landen. Welke partij krijgt de rol om in de toekomst bewonersinitiatieven te ondersteunen in hun onderzoeks- en ontwikkelingsfase. Het is goed denkbaar dat deze rol landt bij het regionale coöperatieve projectenbureau, waar een aantal provincies nu op voorsorteren. Een andere mogelijkheid is een gemeentelijk of provinciaal warmtebedrijf of een publieke energiedienstenorganisatie.
- **Integratie in de gemeentelijke regierol:** een tweede belangrijke stap is dat de potentie ook landt in de warmteprogramma's. In welke wijken zijn mini-warmtenetten een beter alternatief voor individuele warmtepompen? En welke uitnodiging en kader biedt de gemeente voor bewoners die samen hiertoe het initiatief willen bieden? Gaat de gemeente zelf deze initiatieven ondersteunen in de vroege fasen van het proces of besteedt ze die uit aan bijvoorbeeld een lokale energiecoöperatie? Door actief invulling te geven aan bodemenergieplannen en waterenergieplannen (met waterschappen) bieden ze meer zekerheid over het benutten van deze warmtebronnen en wordt interferentie voorkomen.
- **Bewonersinitiatieven optimaal ondersteunen:** als de gemeente haar regierol invult door juist ruimte te bieden voor initiatief, dan ontstaan er ongetwijfeld initiatieven. Het is de kunst deze goed te ondersteunen, zonder het roer over te nemen. Juist op de mini-schaal kunnen initiatief nemende bewoners ook echt de kar trekken. De gemeente kan ondersteuning bieden in goede technische en organisatorische kennis en producten, zodat de bewoners zich kunnen concentreren op het participatieproces.
- **Model bouwstenen organisatie:** als een initiatief richting realisatie gaat, is een formele organisatie nodig. Goed inzicht in de haalbaarheid en wenselijkheid van de drie organisatiemodellen helpt om richting te kiezen. Daarna kan een initiatief op basis van de modelcontracten en statuten desgewenst snel een zelfbeheer-organisatie inrichten. Een subsidie voor notariskosten kan nog een laatste steuntje in de rug zijn.
- **Gestandaardiseerde concepten op de markt:** helpend in de versnelling is dat er vanuit de markt verschillende gestandaardiseerde technische concepten ontstaan. Voor die concepten valt aan de voorkant snel en voorspelbaar aan te geven waar de woning aan moet voldoen en op welke kosten bewoners moeten rekenen. Als hier een paar varianten ontstaan, kunnen bewonersinitiatieven ook redelijk snel richting kiezen. Dat maakt het weer mogelijk om slimme inkoopcombinaties te maken van mini-initiatieven.
- **Meer inzicht in kengetallen en doorgroeimodel:** voor het maken van warmteprogramma's en het beoordelen van initiatieven helpt het dat er steeds meer publieke kennis ontstaat over kengetallen en afwegingskaders. Dat zorgt ervoor dat niet elk project een maatwerkanalyse van alternatieven hoeft te laten maken door experts. Een specifiek aandachtsgebied voor de kennisagenda is ook om mini-warmtenetten te verbinden tot een groter ZLT-net, wanneer het economisch of technisch kansen biedt.
- **In negen maanden van start tot finish:** met de standaard concepten, model organisatievormen en een slim proces kunnen mini-warmtenetten steeds sneller worden gerealiseerd. Negen maanden van een eerste initiatief is een mooie stip op de horizon. Drie maanden om de ambitie te bepalen, drie maanden om aan de hand van een quickscan de strategie te bepalen en tenslotte drie maanden om in te kopen. Met deze insteek begint het steeds meer te lijken op de individuele verduurzaming en kan er een vergelijkbare autonome versnelling ontstaan.
- **Financiering gericht op dekkende gebiedsoplossingen:** als tenslotte vanuit de overheid sturing komt, hoeft er geen situatie te ontstaan waarin kleine clusters zijn verduurzaamd maar daartussen ook veel witte vlekken zitten. Dit kan bijvoorbeeld doordat de overheid kiest om het collectieve deel van de infrastructuur met publiek geld voor te financieren. Of via subsidie te sturen dat minimaal de ruimte wordt gelaten om alle huizen in de buurt later alsnog aan te laten sluiten.

Verantwoording

De auteurs maakten gebruik van bronnenonderzoek, interviews en kennis en ervaring in het projectteam. De meest relevante publicaties van onder andere NPLW, RVO, TKI Urban Energy en Energie Samen zijn doorgenomen. Naast bronnen is gebruik gemaakt van interviews:

Tabel 12 Interviews voor het opstellen van de handreiking

Naam	Organisatie
Brigit Valentijn	Provincie Utrecht
Peter Schoeman	Gemeente Hilversum
Michel Ruijven & Sijke Verhagen	Gemeente Den Haag
Wouter Pieterse	GoedeRaadIsDuurzaam (interview in kader van ervaringen bij gemeente Zeist)
Koen Hellebrand	Gemeente Nijmegen
Thijs Morsteman & Anthony Voets	Gemeente Dalfsen
Ester Aldenberg	Gemeente Steenwijkerland
Pamela van den Berg & Emma Kampherbeek	Gemeente Deventer
Ramon Vulink	Gemeente Kampen
Rob Hamer & Margot Gerrits	Gemeente Hardenberg
Timo Veen	Gemeente Ommen
Lianne Arling & Lisa Meissl	Gemeente Olst-Wijhe
Daniel Humbs-Steinbeck	Gemeente Staphorst
Stan van Rosmalen	Gemeente Zwolle
Bas Bosman	Gemeente Raalte
Kirsten Luijten & Robin Groenewold	Gemeente Zwartewaterland
Wilco Wittenberg	Vechtdal Wonen
Wim Wijnhoud	Delta Wonen
Robert-Jan van Egmond	TKI Urban Energy
Femke Heine & Hugo Biersma	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Marktpartijen groepssessie	Technische adviesbureaus: Syntraal, VHGM, HVE

Daarnaast was er kennis aanwezig in het projectteam. Beide auteurs werken met gemeenten aan concrete mini-warmtenetprojecten en brachten die ervaring in.

Tabel 13 Leden van het projectteam

Naam	Organisatie
Sander Saers	RVO
Ahmed Achbari	NPLW
Alex Mellema	RVO
Christien van Verseveld	NPLW
Merel Delgorge	NPLW
Thijs Morsteman	RES West-Overijssel
Ester Aldenburg	RES West-Overijssel
Jasmijn Wienk	RES West-Overijssel

Tenslotte scherpten we de handreiking aan met vragen, opmerkingen en suggesties uit het werkveld. Daarvoor is de masterclass mini- en kleinschalige warmtenetten benut die NPLW 21 oktober 2024 organiseerde. En er is een klankbordronde georganiseerd waarbij 18 personen het document geheel of deels van feedback hebben voorzien:

Tabel 14 Feedback ontvangen op concept document

Naam	Organisatie
Koen Vermeulen	NPLW
Ilonka Marselis	Energie Samen
Krijn Korver	Energie Samen
Brigit Valentijn	Provincie Utrecht
Wendy Dubbeld	Stichting Warmtenetwerk
Yolanda Knops	Gemeente Eindhoven
Willem van Wijk	Gemeente Eindhoven
Thijs Mosterman	Gemeente Dalfsen
Ester Aldenberg	Gemeente Steenwijkerland
Jasmijn Wienk	RES West-Overijssel
Wim Wijnhoud	Delta Wonen
Simon Bos	Syntraal
Michel Bakermans	Enexis
Hugo Biersma	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Jeroen Mieris	RES West-Brabant
Jeroen Jongerius	Gemeente Bergen op Zoom
Jesper Cuperus	Gemeente Roosendaal
Dick van Harlingen	VHGM

Colofon

Handreiking mini- en kleinschalige warmtenetten is een uitgave van:
Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie
Postbus 93218
2509 AE Den Haag

www.nplw.nl

Vragen over mini- en kleinschalige warmtenetten?
Stel deze aan de **NPLW-helpdesk.**

Auteurs
Lieke Noij, Noij Expertise
Gerbert Hengelaar, Next2Company

NPLW Nationaal Programma **Lokale Warmtetransitie**