



**ConnectHeat**  
Community engagement for clean heat

# **D4.2 – UITVOERING VAN PILOT CASES – BELGIË**

**INTERCOMMUNALE LEIEDAL**



The LIFE21-CET-ENERCOM-CONNECTHEAT project has received funding from the European Union's LIFE Programme under grant agreement N°101076258



D4.2 – UITVOERING VAN PILOT CASES – BELGIË		
<b>Nummer op te leveren document</b>	D4.2	
<b>Verantwoordelijke partner</b>	Intercommunale Leiedal	
<b>Vervaldatum op te leveren document</b>	Mei 2025	
<b>Werkelijke indieningsdatum</b>	Juni 2025	
<b>Versie/documentgeschiedenis</b>	02	
<b>Auteurs</b>	Dominiek Vandewiele	
<b>Beoordeelaars</b>	M. Neyhousser, A. Sohail R. Battisti, C. Lazzari – AMBIT	
<b>Werkpakketnummer en titel</b>	WP4	
<b>Werkpakketleider</b>	Solites	
<b>Werkpakketdeelnemers</b>	Alle partners	
Verspreidingsniveau (gelieve één optie te selecteren)		
<b>SEN</b>	Gevoelig, beperkt onder de voorwaarden van de subsidieovereenkomst	<input type="checkbox"/>
<b>PU</b>	Openbaar, volledig open	<input checked="" type="checkbox"/>
Aard van het op te leveren document (gelieve één optie te selecteren)		
<b>R</b>	Rapport, document	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>DEM</b>	Demonstrator, pilot, prototype, planontwerpen	<input type="checkbox"/>
<b>DEC</b>	Websites, patents filing, press & media actions	<input type="checkbox"/>
<b>DATA</b>	Datasets, microdata, etc.	<input type="checkbox"/>
<b>DMP</b>	Data management plan	<input type="checkbox"/>
<b>ETHICS</b>	Deliverables related to ethic issues	<input type="checkbox"/>
<b>SECURITY</b>	Deliverables related to security issues	<input type="checkbox"/>
<b>OTHER</b>	Software, technical diagram, algorithms, models, etc.	<input type="checkbox"/>



## Disclaimer

Gefinancierd door de Europese Unie. De geuite meningen en standpunten zijn echter uitsluitend die van de auteur(s) en weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of CINEA. Noch de Europese Unie, noch CINEA kan hiervoor verantwoordelijk worden gehouden.



## Inhoudstafel

<b>Figuurlijst</b> .....	<b>5</b>
<b>Tabellijst</b> .....	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Technische haalbaarheid</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1. Analyse van de vraagzijde</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2. Analyse van de aanbodzijde</b> .....	<b>15</b>
Warmtecapaciteit van de hoofdleiding voor drinkwater.....	16
4 technische scenario's.....	17
<b>2. Kosten en baten</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1. CAPEX</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2. OPEX</b> .....	<b>20</b>
TCO in 4 scenario's.....	20
<b>2.3. Verdeling van de operationele kosten via een gedeeld kostenprincipe</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4. Financieringsbronnen</b> .....	<b>22</b>
Secundaire Lus.....	23
Residentiële lus.....	24
<b>2.5. SWOT analyse</b> .....	<b>25</b>
Sterktes.....	25
Zwaktes.....	25
Opportunities.....	25
Uitdagingen .....	26
<b>3. Communitymodel</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1. Organisatorische en beheersstructuur</b> .....	<b>27</b>
Stakeholder Rollen en verantwoordelijkheden .....	28
Contracten en overeenkomsten .....	30
Betrokkenheid van burgers en eindgebruikers .....	30
<b>3.2. Financiële middelen en burgerparticipatie</b> .....	<b>31</b>
Overzicht van het financiële model .....	31
Kostenstructuur en verdeling .....	31
Burgerparticipatie en bestuur .....	32
Lange termijnvisie en flexibiliteit.....	33
<b>3.3. Projectroadmap</b> .....	<b>33</b>
Huidige status .....	34



Volgende stappen .....	34
Implementatieplanning .....	35
<b>3.4. Risico's.....</b>	<b>36</b>
Wettelijke en regelgevende risico's .....	36
Financiële risico's .....	37
Goedkeuring en organisatorische risico's .....	37
Technische en operationele risico's .....	37
Vraag en gedragsrisico's.....	38
Risico op het vlak van coördinatie en betrokkenheid van de stakeholders.....	38
Samenvattende risicotabel .....	39





## Figuurlijst

Figuur 1: luchtfoto van de site .....	7
Figuur 2: 3D weergave van de ontwikkeling van de site.....	9
Figuur 3: indruk van het woongebied van de site .....	11
Figuur 4: schema van het primaire circuit, secundaire circuit en de warmtewisselaar .....	12
Figuur 5: schema van het thermisch systeem op 3 niveaus: (1) primair circuit, (2) secundair circuit en (3) binnenshuis circuit.....	15
Figuur 6: grafiek van de waterstromen in de hoofdleiding voor drinkwater over een periode van 48 uur ...	16
Figuur 7: vergelijking van de TCO van de 4 scenario's .....	21
Figuur 8: de warmtewisselaar .....	23
Figuur 9: de lay-out van het secundaire circuit (in blauw) .....	24
Figuur 10: de realisatie van de bypass van de drinkwaterleiding.....	27
Figuur 11: de technische cabine .....	29
Figuur 12: realisatie van het secundaire circuit op de site .....	34
Figuur 13: zicht op het gerealiseerde waterbakken op de site.....	36

## Tabellijst

Tabel 2 : Feiten en cijfers .....	17
Tabel 3: vergelijking van de technische scenario's .....	18
Tabel 4: CAPEX .....	19
Tabel 5: OPEX.....	20
Tabel 6: CAPEX en OPEX van 4 verschillende scenario's.....	20
Tabel 7: kostenstructuur en verdeling .....	32
Tabel 8: implementatie tijdslijn .....	35
Tabel 9: samenvattende risicotabel .....	39



## Samenvatting

Het pilootproject Warmtenet De Voerman (Anzegem, België) zet een nieuwe standaard voor gemeenschapsgerichte, klimaatbestendige energiesystemen bij de herontwikkeling van een voormalig industrieterrein. Gelegen in het hart van Anzegem, transformeert dit ambitieuze initiatief het 5 hectare grote brownfield-terrein tot een duurzame, gemengde wijk met 33 wooneenheden en 10 KMO-kavels. Het richt zich op zowel de residentiële als de kleine ondernemingssector en combineert ecologische ambitie met sociale innovatie.

Centraal in het project staat een gedurfde visie: het creëren van een fossielvrij, betaalbaar en door de gemeenschap beheerd thermisch energiesysteem. De Voerman introduceert een 5e generatie warmtenet gebaseerd op aquathermie, waarbij laagwaardige thermische energie wordt gewonnen uit een nabijgelegen hoofdleiding voor drinkwater. De opgewekte energie wordt verdeeld via een dubbel lussysteem (primaire en secundaire circuits), waarbij elk gebouw is uitgerust met een eigen warmtepomp voor verwarming, koeling en sanitair warm water op maat.

De gemeenschapsaanpak komt tot uiting in de oprichting van een Thermische Energie Gemeenschap, beheerd via VMGLOBAL, een mede-eigendomsvereniging van alle aangesloten bewoners en bedrijven. Deze structuur garandeert transparante besluitvorming, proportionele kostenverdeling en democratische controle over de infrastructuur. Eindgebruikers worden automatisch lid bij aankoop van een perceel en krijgen toegang tot een digitaal platform om verbruik te monitoren, facturatie te beheren en prestaties te volgen.

Het project wordt geleid door Intercommunale Leiedal, in nauwe samenwerking met De Watergroep, ingenieursbureaus en met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) via de programma's LECSEA en EFRO Vlaanderen. Leiedal is verantwoordelijk voor de gefaseerde ontwikkeling en coördinatie, terwijl De Watergroep de thermische broninfrastructuur beheert. Particuliere eigenaars investeren in hun eigen systemen, wat een kostenefficiënte en gedecentraliseerde uitrol bevordert.

### Belangrijke technologieën:

- Gebruik van een hoofdleiding voor drinkwater (gem. 3.000 m<sup>3</sup>/dag) voor thermische uitwisseling.
- Een centrale warmtewisselaar (capaciteit 230 kW) met passieve energieoverdracht en minimale milieu-impact.
- Niet-geïsoleerde leidingen op neutrale temperatuur voor betaalbare installatie.
- Gedecentraliseerde warmtepompen per woning voor comfort op maat.

### Investeringen en impact:

- Totale CAPEX: ~€1,2 miljoen (gedeeltelijk gesubsidieerd).
- OPEX: ~€75.000/jaar, gedeeld via een model op basis van gecontracteerde capaciteit.
- Jaarlijkse energie-output: ~224 MWh thermische energie.
- Geschat elektriciteitsverbruik: ~85 MWh/jaar.
- CO<sub>2</sub>-reductie: in lijn met de Vlaamse doelstelling van -40% tegen 2030.

### Financiering:

- Leiedal investeert in de primaire en secundaire lussen en recupereert kosten via grondverkoop.



- Subsidies: €123.573 (LECSEA) + €180.900 (EFRO).
- Particuliere eigenaars financieren hun eigen warmtepompen, afgestemd op hun woning.

Het project bevindt zich nu in de operationele fase. De roadmap voorziet in de aansluiting van gebruikers vanaf 2025, volledige werking tegen 2026 en overdracht van eigendom aan de gemeenschap tegen 2029. Dankzij de combinatie van technologische innovatie, publiek-private samenwerking en gemeenschapsbestuur is Warmtenet De Voerman een toonaangevend model voor koolstofarme, door burgers aangedreven energietransities in Europa.

De Voerman is een baanbrekend herontwikkelingsproject in Anzegem, België, dat het voormalige industrieterrein Douterloigne transformeert tot een duurzame, gemengde zone waarin wonen, werken en recreatie op harmonieuze wijze worden geïntegreerd. Het initiatief wordt geleid door Intercommunale Leiedal, in samenwerking met de gemeente Anzegem.



Figuur 1: luchtfoto van de site



De herontwikkeling van De Voerman legt de nadruk op duurzaamheid, gemeenschapsintegratie en innovatieve energieoplossingen. De belangrijkste kenmerken van De Voerman zijn:

- **Gemengd gebruik (Mixed-Use Development):**

Het project beslaat ongeveer 5 hectare en omvat circa 33 wooneenheden en een aparte zone voor 10 kleine en middelgrote ondernemingen (KMO's). Een aanzienlijk deel van het terrein is bestemd voor groene ruimtes, waaronder waterpartijen en speelzones, wat bijdraagt aan een levendige en gemeenschapsgerichte leefomgeving.

- **Innovatief verwarmings- en koelsysteem:**

Een opvallend aspect van De Voerman is de duurzame energieaanpak. De ontwikkeling maakt gebruik van aquathermie door thermische energie te onttrekken aan een nabijgelegen hoofdleiding voor drinkwater, beheerd door De Watergroep. Dit systeem voorziet de gebouwen in het gebied zowel van verwarming in de winter als van koeling in de zomer.

- **Milieubewust engagement:**

In lijn met de regionale doelstellingen om de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 40% te verminderen tussen 2005 en 2030, fungeert De Voerman als voorbeeld van energie-neutrale stedelijke ontwikkeling.

**De ontwikkeling van zowel de wooneenheden als de KMO-units binnen het De Voerman-project gebeurt via private initiatieven. Dit betekent dat de bouwpercelen rechtstreeks worden verkocht aan particuliere eigenaars, die verantwoordelijk zijn voor de bouw van hun eigen gebouwen. Belangrijke aspecten van deze aanpak zijn:**

- Het project is ontworpen voor kleinschalige bebouwing, waardoor individuele percelen stapsgewijs ontwikkeld kunnen worden. Dit bevordert een diverse en organische groei van het gebied, in plaats van een uniforme grootschalige ontwikkeling door één enkele partij.
- De uitbouw van de woon- en KMO-units zal naar verwachting geleidelijk plaatsvinden over een periode van 5 tot 10 jaar. Deze gefaseerde aanpak biedt flexibiliteit in ontwerp en zorgt ervoor dat de ontwikkeling aansluit bij de marktvraag en de behoeften van de gemeenschap.
- Aangezien verschillende particuliere eigenaars betrokken zijn, zullen diverse architecten en aannemers bijdragen aan het project. Dit zal waarschijnlijk resulteren in een gevarieerd architecturaal landschap, dat karakter en individualiteit toevoegt aan de buurt, terwijl het toch binnen de algemene projectrichtlijnen blijft.
- Door percelen te verkopen aan particuliere eigenaars, biedt het project individuen de mogelijkheid om hun gebouwen aan te passen aan persoonlijke of zakelijke behoeften, terwijl ze toch bijdragen aan de collectieve visie van de ontwikkeling.



*Figuur 2: 3D weergave van de ontwikkeling van de site*

De overkoepelende ambitie van het De Voerman-project is het creëren van een toekomstgerichte, duurzame gemeenschap die toekomstige bewoners voorziet van fossielvrije woningen en betaalbare energieoplossingen. Deze visie beoogt de veerkracht tegen energiecrisisen te vergroten en tegelijkertijd milieuduurzaamheid te bevorderen. De belangrijkste kenmerken en doelstellingen zijn:

- **Fossielvrije woningen:** Alle woon- en KMO-eenheden zijn ontworpen om te functioneren zonder afhankelijkheid van fossiele brandstoffen, door gebruik te maken van hernieuwbare energiebronnen en innovatieve systemen die de ecologische voetafdruk verkleinen.
- **Betaalbare, duurzame energie:** Het project legt de nadruk op energie die niet alleen milieuvriendelijk is, maar ook economisch haalbaar voor de bewoners.
- **Thermische energiegemeenschap:** Een opvallend kenmerk is de oprichting van een thermische energiegemeenschap: een gedeeld systeem waarbij eindgebruikers gezamenlijk eigenaar zijn van en beheer voeren over de energie-infrastructuur. Dit omvat essentiële componenten zoals warmtewisselaars en pompen, die centraal staan in het verwarmings- en koelsysteem van de gemeenschap.
- **Cost-plusmodel:** Er wordt een uniek cost-plusmodel voorgesteld voor het beheer van het energiesysteem. In dit model (1) delen eindgebruikers de operationele kosten, die eerlijk over de



gemeenschap worden verdeeld, en (2) bevordert het eigenaarschap van het systeem een gevoel van verantwoordelijkheid en controle bij de bewoners.

Hoewel deze aanpak onconventioneel is, sluit ze perfect aan bij de pioniersgeest van het project op het vlak van duurzame energieoplossingen. Door geavanceerde technologieën te combineren met gemeenschapsgericht eigenaarschap, wil De Voerman een maatstaf worden voor duurzame en veerkrachtige stedelijke ontwikkelingen.

**De succesvolle realisatie van het pilootproject De Voerman wordt gedragen door twee hoofdrolspelers: Intercommunale Leiedal en De Watergroep, met ondersteuning van innovatieve ingenieursbureaus en financiering via projecten van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO). Elke partner brengt een unieke combinatie van expertise, verantwoordelijkheden en engagementen mee die bijdragen aan het project.**

**Intercommunale Leiedal** is een regionale ontwikkelingsmaatschappij die actief is in 13 gemeenten in het zuiden van West-Vlaanderen, België. Als publieke intergemeentelijke organisatie speelt Leiedal een cruciale rol in het bevorderen van duurzame regionale ontwikkeling, waarbij economische, sociale en ecologische belangen in balans worden gebracht. De missie van de organisatie omvat stadsplanning, infrastructuurontwikkeling en het stimuleren van innovatieve technologieën om de levenskwaliteit in de regio te verbeteren.

In het kader van het De Voerman-project treedt Leiedal op als hoofdverantwoordelijke voor de projectontwikkeling. Ze coördineert alle aspecten van planning, ontwerp en uitvoering. Leiedal stelt ambitieuze doelen die aansluiten bij de regionale energietransitie, met als doel aan te tonen dat laagtemperatuur, fossielvrije verwarmings- en koelsystemen haalbaar, schaalbaar en kostenefficiënt kunnen zijn. Daarnaast engageert Leiedal zich om alle betrokken partijen — gemeenten, bedrijven en bewoners — actief te betrekken en bewust te maken van de voordelen van duurzame energieoplossingen. Door De Voerman als pilootproject te positioneren, onderstreept Leiedal haar voortrekkersrol in innovatie en biedt ze een voorbeeld voor andere gemeenten.

**De Watergroep** is de grootste drinkwatermaatschappij van België en levert zuiver drinkwater aan meer dan 3 miljoen klanten in Vlaanderen. De organisatie beheert een uitgebreid leidingnetwerk en staat bekend om haar vooruitstrevende aanpak op het vlak van waterbeheer en infrastructuuroptimalisatie. Naast haar kerntaak — het leveren van hoogwaardig drinkwater — onderzoekt De Watergroep actief hoe haar infrastructuur ook kan bijdragen aan bredere maatschappelijke doelen, waaronder energie-innovatie.

Binnen het De Voerman-project speelt De Watergroep een sleutelrol als beheerder van de hoofdleiding voor drinkwater, die dienstdoet als thermische energiebron voor het warmtenet. Deze leiding, die het hele jaar door een stabiele temperatuur van ongeveer 10°C behoudt, vormt de basis voor het innovatieve verwarmings- en koelingsconcept van het project. Dankzij de expertise van De Watergroep wordt gegarandeerd dat de integratie van het thermisch systeem geen afbreuk doet aan de primaire functie van de leiding: de levering van drinkwater. Hun betrokkenheid weerspiegelt een sterke inzet voor de energietransitie en het verkennen van vernieuwende toepassingen van bestaande infrastructuur.

Het pilootproject profiteert bovendien aanzienlijk van de samenwerking met innovatieve ingenieursbureaus, die de technische expertise aanleveren om het energetisch concept te verfijnen en te optimaliseren. Deze bedrijven zijn essentieel voor het ontwerp en de implementatie van het dubbel lussysteem, en zorgen voor efficiëntie, duurzaamheid en kosteneffectiviteit.



Er werden studies uitgevoerd om de verschillende opties, de haalbaarheid en de technische details te onderzoeken. Hun werk omvat onder meer de ontwikkeling van de centrale warmtewisselaar, de configuratie van het laagtemperatuur warmtenet en de integratie van individuele warmtepompen in elk aangesloten gebouw.

Financiering vanuit het EFRO (Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling) onderstreept het strategische belang van het project als demonstratie van het potentieel van innovatieve en duurzame energieoplossingen. Deze steun faciliteert onderzoek, ontwikkeling en implementatie, en zorgt ervoor dat het project zijn ambitieuze doelstellingen kan realiseren en als voorbeeld kan dienen voor replicatie in heel Europa.

Het project ontving financiering voor de primaire lus van het warmtenet via het LECSEA-project (investering in de warmtewisselaar, technische cabine en bypass van de drinkwaterleiding) en voor de secundaire lus via het project “De Voerman” binnen het EFRO Vlaanderen-programma.



*Figuur 3: indruk van het woongebied van de site*

Het pilootproject van Leiedal betekent een baanbrekende stap in de ontwikkeling van warmtenetten van de vijfde generatie, toegepast op een kleinschalige maar impactvolle manier in de innovatieve gemengde wijk “De Voerman”. Deze visionaire herontwikkeling is ingebed in een toekomstgericht ontwerp dat traditionele thermische energiesystemen uitdaagt en herdefinieert.

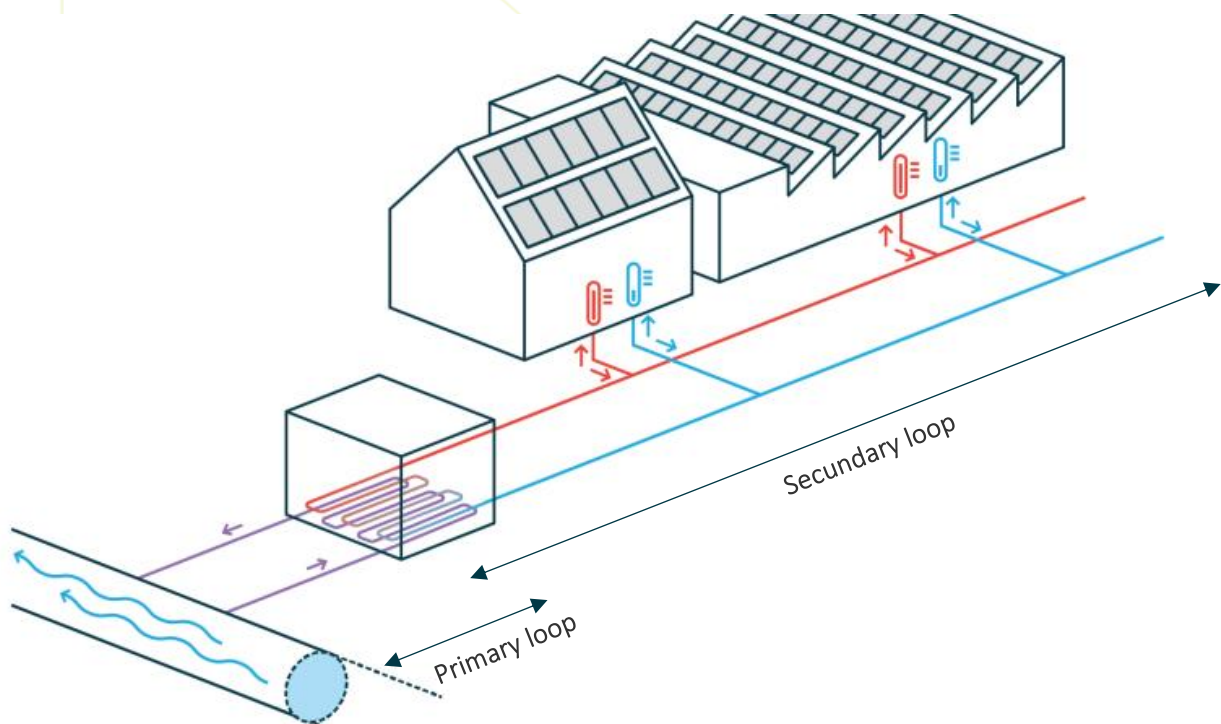
Een opvallend kenmerk van dit project is de keuze van de thermische energiebron. In plaats van te vertrouwen op conventionele energiebronnen, benut het project het unieke potentieel van een hoofdleiding voor drinkwater die door het terrein loopt. Deze leiding transporteert het hele jaar door grote hoeveelheden water met een stabiele temperatuur van ongeveer 10°C. Door gebruik te maken van deze constante thermische basislijn is een centrale warmtewisselaar geïnstalleerd die warmte kan onttrekken of leveren met een maximaal temperatuurverschil (delta T) van 4°C, wat resulteert in een indrukwekkende capaciteit tot 230 kW. Dit innovatieve systeem maakt niet alleen gebruik van een reeds aanwezige hulpbron op de site, maar doet dit ook met minimale impact op de bestaande drinkwaterinfrastructuur.

Het systeemontwerp omvat twee onderling verbonden lussen.



De primaire lus bestaat uit een bypass van de drinkwaterleiding via de warmtewisselaar. In deze lus wordt warmte of koude uitgewisseld zonder de primaire functie van de drinkwaterleiding in het gedrang te brengen. Deze primaire lus is gekoppeld aan een secundaire lus, die het eigenlijke warmtenet vormt voor verwarming en koeling.

In deze secundaire lus verbinden niet-geïsoleerde waterleidingen de warmtewisselaar met de individuele woon- en bedrijfsunits in de wijk. Hoewel deze leidingen een grotere diameter vereisen vanwege het lage temperatuurverschil, zorgt het ontbreken van isolatie voor een aanzienlijke verlaging van de installatie- en materiaalkosten. Hierdoor is het netwerk zowel kostenefficiënt als doeltreffend.



Figuur 4: schema van het primaire circuit, secundaire circuit en de warmtewisselaar

Elke aangesloten woning of gebouw beschikt over een eigen individuele warmtepomp, ontworpen om het water van 10°C om te zetten naar de exacte temperaturen die nodig zijn voor verwarming, koeling of de productie van sanitair warm water. Deze gedecentraliseerde aanpak zorgt ervoor dat elke gebruiker een oplossing op maat krijgt die aansluit bij zijn specifieke energiebehoeften, terwijl de gedeelde infrastructuur verspilling minimaliseert en het gebruik van middelen optimaliseert.

Dit pilootproject is een uitzonderlijk voorbeeld van innovatie en pakt de inherente uitdagingen aan van pionieren binnen de energiesector. Een van de grootste obstakels is het ontwikkelen van een robuust en schaalbaar businessmodel dat tegemoetkomt aan de unieke eisen en kosten die gepaard gaan met deze vernieuwende aanpak.



Deze uitdagingen zijn tweeledig: enerzijds kiest het project bewust voor een low-tech, kostenefficiënt ontwerp dat eenvoud en praktische toepasbaarheid vooropstelt; anderzijds zorgen het maatwerk en het gebrek aan brede toepassing en standaardisatie voor hogere kosten, door beperkte schaalvoordelen en de nood aan oplossingen op maat.





# 1. Technische haalbaarheid

## 1.1. Analyse van de vraagzijde

Het warmtenet is ontworpen voor de volgende eindgebruikers:

- 33 woningen
- 10 micro- en kleine ondernemingen

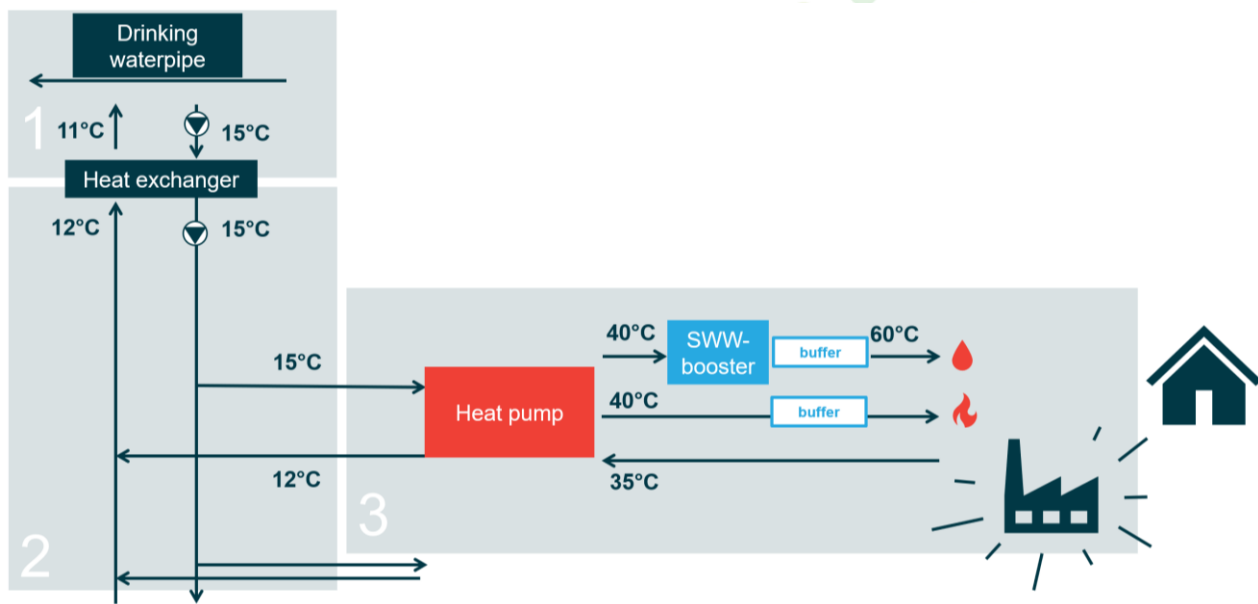
Voor de 33 woningen zijn de volgende energiebehoeften ingeschat:

<b>Warmte - vraagzijde</b>	<b>number</b>	<b>unit</b>
Aantal woningen	33	
<b>Benodigde thermische capaciteit</b>		
Warmteverlies per woning (op basis van graaddagen)	5	kW
Aansluitcapaciteit per woning (Qtot, woningniveau)	6	kW
Aansluitcapaciteit voor de wijk (Qtot, wijkniveau)	192	kW
$SPF^* = (Q_{heat} + Q_{elec}) / Q_{elec}$	4	
% Q <sub>elec</sub>	25%	
% Q <sub>heat</sub>	75%	
Benodigde elektrische capaciteit voor de wijk (Q <sub>elek</sub> , wijkniveau)	48	kW
Benodigde capaciteit van het warmtenet (Q <sub>warmte</sub> , wijkniveau)	144	kW
<b>Warmteverbruik</b>		
Warmteverbruik per woning voor verwarming	5	MWh/yr
Warmteverbruik per woning voor sanitair warm water (SWW)	2	MWh/yr
Totaal warmteverbruik per woning	7	MWh/yr
Totaal warmteverbruik voor de wijk	224	MWh/yr
<b>Elektriciteitsverbruik (Studie VME)</b>		
Verbruik van individuele water-water warmtepompen (192 kW (32 x 6 kW)) in de wijk	85,19	MWh
Verbruik van individuele water-water warmtepompen per woning (6 kW)	2,66	MWh
<b>Geschat verbruik voor SWV-booster</b>		
Verbruik van individuele water-water warmtepompen per woning	1,75	kWh

\* **De SPF (Seasonal Performance Factor)** is het gemiddelde rendement van de warmtepomp ( $COP = (Q_{warmte} + Q_{elek}) / Q_{elek}$ ), berekend over het volledige stookseizoen voor een specifiek gebouw.

Het omvat het energieverbruik van hulpapparatuur, zoals pompen in een captatienetwerk, en weerspiegelt de verhouding tussen geleverde warmte en verbruikte energie.

Tabel 1: analyse van de vraagzijde



Figuur 5: schema van het thermisch systeem op 3 niveaus: (1) primair circuit, (2) secundair circuit en (3) binnenshuis circuit

## 1.2. Analyse van de aanbodzijde

Het projectgebied ligt tussen Tiegem en Waregem, waar de drinkwaterleiding door een natuurgebied loopt en langs een bestaande Fluvius-cabine aan de Vichtsesteenweg passeert. Deze ligging is strategisch voor de integratie van het thermische energiesysteem zonder de primaire functie van de waterleiding te verstoren.

### Integratie van leidingnetwerk en thermische energie:

- **Traject:** Voordat het water het eerste aftakpunt voor warmteonttrekking bereikt, legt het in de leiding enkele honderden meters af. Hierdoor krijgt het de kans om zijn oorspronkelijke temperatuur opnieuw te bereiken. Deze natuurlijke herstelfase zorgt ervoor dat de temperatuur in de leiding stabiel blijft, zelfs bij een thermisch verschil ( $\Delta T$ ) van 1–2°C als gevolg van het warmtewisselingsproces.
- **Impact op eindgebruikers:** Dankzij dit ontwerp zijn de effecten op de eindgebruikers van de drinkwatervoorziening verwaarloosbaar tot onbestaand. Het proces van warmteonttrekking is zorgvuldig gekalibreerd om merkbare temperatuurschommelingen in het water te vermijden, waardoor een ononderbroken levering van drinkwater wordt gegarandeerd.

Het behouden van een constante temperatuur in de drinkwaterleiding is van cruciaal belang. Overmatige temperatuurschommelingen kunnen de waterkwaliteit of de werking van het systeem beïnvloeden. Daarom is het systeem uitgerust met beveiligingen die ervoor zorgen dat het warmtewisselingsproces binnen strikte parameters verloopt, zodat de integriteit van de drinkwatervoorziening behouden blijft terwijl duurzame verwarming en koeling aan de wijk worden geleverd.

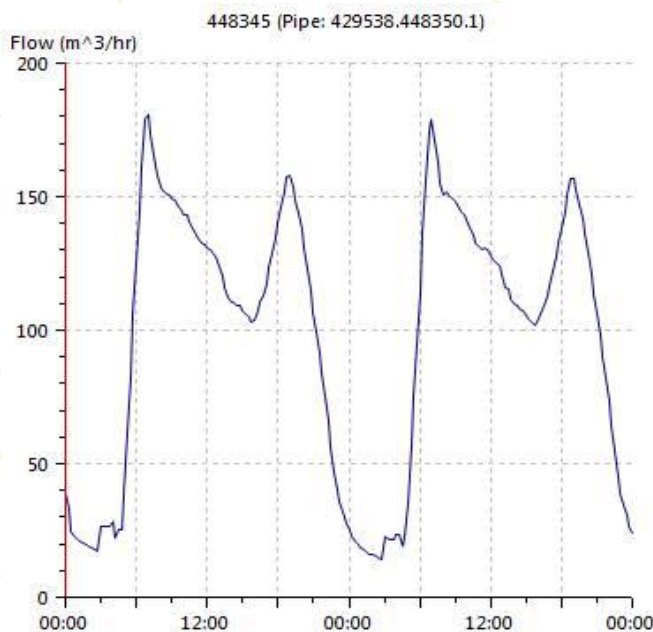
Deze aanpak vormt een evenwicht tussen het innovatieve gebruik van bestaande infrastructuur en de noodzaak om de betrouwbaarheid en kwaliteit van het drinkwaternetwerk te waarborgen.



## Warmtecapaciteit van de hoofdleiding voor drinkwater

Het gemiddelde dagelijkse volume drinkwater dat door de hoofdleiding op de site stroomt, bedraagt ongeveer 3.000 m<sup>3</sup> per dag (oftewel een gemiddelde debiet van 125 m<sup>3</sup>/u). Tijdens piekperiodes kan het debiet oplopen tot 300 m<sup>3</sup>/u, terwijl het 's nachts (ongeveer van 0u tot 6u) kan dalen tot 20 m<sup>3</sup>/u (te bevestigen via metingen door De Watergroep).

Om te vermijden dat de temperatuur van het drinkwater in de hoofdleiding significant verandert, wordt maximaal de helft van het debiet in de hoofdleiding afgetakt via een bypass. Tijdens de nacht kan het debiet door de bypass beperkt worden tot ongeveer 10 m<sup>3</sup>/u. Deze beperking is de meest beperkende factor voor de secundaire installatie op de site. Bovendien is het temperatuurverschil tussen aanvoer en retour in de bypass beperkt tot maximaal 4°C. Aangezien het debiet in de hoofdleiding altijd minstens tweemaal zo groot is als dat in de bypass, blijft de temperatuurverandering in de hoofdleiding beperkt tot maximaal 2°C.



Figuur 6: grafiek van de waterstromen in de hoofdleiding voor drinkwater over een periode van 48 uur

### Temperatuurgrenzen:

- De maximale retourtemperatuur aan de primaire zijde is beperkt tot 25°C om de waterkwaliteit te waarborgen, wat de koelcapaciteit in de zomer beperkt.
- De minimale retourtemperatuur aan de primaire zijde is beperkt tot 4°C om bevriezing te voorkomen, wat de verwarmingscapaciteit in de winter beperkt.



<b>Aanbodzijde: hoofdleiding voor drinkwater</b>		
Diameter van de drinkwaterleiding	300	mm
De stroomsnelheden door deze leiding variëren sterk gedurende het jaar en overdag.		
Stroomsnelheid (gemiddelde ondergrens 's nachts)	20	m3/h
Stroomsnelheid (gemiddelde bovengrens 's ochtends)	180	m3/h
Stroomsnelheid (piek 's ochtends)	300	m3/h
Gemiddelde stroomsnelheid	150	m3/h
Gemiddeld dagvolume	3000	m3/d
Drukvariatie in de leiding (relatief constant, ondergrens)	42	m
Drukvariatie in de leiding (relatief constant, bovengrens)	48	m
Thermisch koelvermogen (passieve koeling)		
150 m3/h; delta T = 2K	350	kW
150 m3/h; delta T = 1K	170	kW
Thermisch verwarmingsvermogen (via warmtepompen)		
150 m3/h; delta T = 2K	440	kW
150 m3/h; delta T = 1K	210	kW

Tabel 1 : Feiten en cijfers

## 4 technische scenario's

De volgende scenario's beschrijven verschillende benaderingen voor het ontwerp van thermische energiesystemen voor duurzame verwarming en koeling. Elk scenario vertegenwoordigt een unieke methode voor energieopwekking, -distributie en -opwaardering, variërend van gedecentraliseerde systemen tot gecentraliseerde oplossingen. Deze scenario's dienen als referentie- en vergelijkingskader om prestaties, efficiëntie en haalbaarheid te evalueren.

### Scenario 1: Geen warmtenet = BENCHMARK

- Individuele geothermische boringen
- Gedecentraliseerde opwaardering

In dit scenario beschikt elke eenheid over een eigen energiesysteem, waarbij geothermische boringen de warmtebron vormen en de opwaardering lokaal in elk gebouw gebeurt. Dit scenario dient als basislijn voor vergelijking.

### Scenario 2: Neutraal Netwerk (15-10°C)

- Drinkwaterleiding
- Gedecentraliseerde opwaardering

In deze opstelling fungeert de drinkwaterleiding als bron van thermische energie. Warmte of koude wordt onttrokken en verdeeld via een netwerk met neutrale temperatuur, waarbij de opwaardering lokaal per eenheid gebeurt.

### Scenario 3: Neutraal Netwerk (15-10°C)

- BEO-veld (Boorgat Energie Opslag)
- Gedecentraliseerde opwaardering

Deze variant van Scenario 2 gebruikt een BEO-veld in plaats van de drinkwaterleiding als warmtebron. Het netwerk werkt op neutrale temperaturen, met gedecentraliseerde opwaardering in elk gebouw.



#### Scenario 4: Laagtemperatuurnetwerk (40-35°C)

- Drinkwaterleiding  
Gecentraliseerde opwaardering
- In dit scenario wordt een laagtemperatuur-warmtenet geïmplementeerd, waarbij de drinkwaterleiding fungeert als primaire warmtebron. De opwaardering gebeurt centraal, waardoor het netwerk energie op hogere temperaturen kan verdelen naar alle aangesloten gebouwen.

#### Vergelijking

De vier scenario's werden vergeleken op basis van meerdere criteria om het besluitvormingsproces te ondersteunen. De scores zijn opgesteld tijdens een workshop met de belangrijkste betrokken partijen in de ontwikkelingsfase. Uit onderstaande tabel blijkt duidelijk dat er geen eenduidig voorkeurscenario is.

	<b>1 Individuele geothermie en individuele warmtepomp</b>	<b>2 Collectieve hoofdleiding voor drinkwater en individuele warmtepomp</b>	<b>3 Collectieve geothermie en individuele warmtepomp</b>	<b>4 Collectieve hoofdleiding voor drinkwater en collectieve warmtepomp</b>
Comfort voor de eindgebruiker	+	+	+	++
Risico's gerelateerd aan timing	0	0	-	0
Gemak voor gefaseerde ontwikkeling (5-10 jaar)	+	0	0	-
Uitbreidbaarheid van het energiesysteem	0	+	0	+
Operationele complexiteit	0	-	-	--
Toekomstbestendigheid	-	+	+	++
CO2-uitstoot	0	0	0	-

Tabel 2: vergelijking van de technische scenario's



## 2. Kosten en baten

Het bedrijfsmodel voor de exploitatie is een cruciaal aspect, waarbij gestreefd wordt naar een efficiënte werking en het minimaliseren van de operationele kosten (OPEX). Het ontbreken van een passend wettelijk kader voor dergelijke vernieuwende energieconcepten vormt een belangrijke hindernis. Het huidige marktmodel voor warmtenetten, dat gebaseerd is op de elektriciteitsmarkt, sluit niet naadloos aan bij het concept van energiegemeenschappen, zeker niet in de context van warmtenetten van de vijfde generatie.

### 2.1. CAPEX

Er wordt een totale investeringskost van €1.203.890 voorzien. De investering bestaat uit drie hoofdonderdelen:

- Investering in de primaire lus, uitgevoerd en opgevolgd door De Watergroep. Deze werken worden gefinancierd door Leiedal.
- Investerings in de secundaire lus, die de warmte van de warmtewisselaar in de wijk naar de woningen en bedrijven brengt. Deze werken worden gefinancierd en uitgevoerd door Leiedal.
- Investerings in de woningen en bedrijven voor de installatie van de warmtepomp. Deze werken worden gefinancierd en uitgevoerd door de individuele eigenaars van de woningen of bedrijven.

<b>Primaire kringloop</b>	<b>€157.955</b>
Aansluiting op de drinkwaterleiding (inclusief graafwerkzaamheden, leidingwerk, funderingsherstel en installatie op locatie)	€78.624
Warmtewisselaar + circulatiepomp + meetapparatuur + regelsysteem	€79.331
<b>Secundaire kringloop</b>	<b>€500.250</b>
Technisch gebouw voor warmtewisselaar	€48.000
Installatieaccessoires	€920
Stadsenergienetwerk (ongeïsoleerd DN110, neutraal, inclusief installatie)	€451.330
<b>Residentieel circuit</b>	<b>€545.685</b>
Individuele water/water warmtepompen (1,5-6 kW, buffervat van 180 l, optie voor passieve koeling)	€523.740
Installatieaccessoires	€12.663
Inregelafsluiters	€9.282

Tabel 3: CAPEX



## 2.2. OPEX

De operationele kosten (OPEX) van het warmtenet De Voerman zijn gebaseerd op een realistische inschatting van de terugkerende kosten die gepaard gaan met het onderhoud en de werking van het collectieve verwarmingssysteem. De berekening omvat zowel vaste als variabele componenten, en houdt rekening met de noden voor infrastructuuronderhoud, energieverbruik en administratief beheer. Het grootste deel van de jaarlijkse OPEX wordt veroorzaakt door het elektriciteitsverbruik van de water-waterwarmtepompen, gevolgd door onderhoud van de installaties, risico's op defecten en systeembeheer. De onderstaande tabel geeft een uitsplitsing van de jaarlijkse OPEX op basis van de huidige aannames weer:

<b>Onderhoud en bediening (jaarlijks)</b>	<b>€45.366</b>
4,5% * Capex-installaties (exclusief warmtenet), levensduur collectieve installatie 30 jaar	€34.866
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaste kosten voor de stookruimte</li> <li>• Onderhoudskosten</li> <li>• Storing apparatuur</li> </ul>	
Beheerkosten voor het primaire circuit	€7.500
	€3.000
Beheerkosten (facturering, individuele aansluitingen, EMS-systeem, etc.)	
<b>Elektriciteitsverbruik (jaarlijks)</b>	<b>€29.816</b>
laagspanningstarief	€0,35
Water-water warmtepomp (kWh)	€85.188

Tabel 4: OPEX

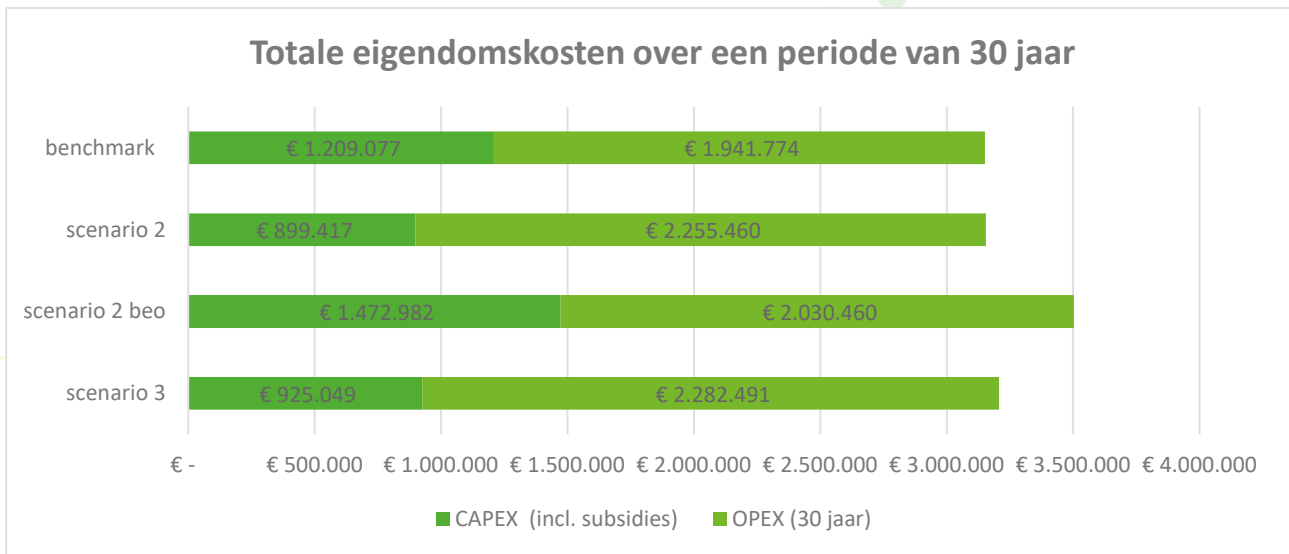
### TCO in 4 scenario's

Om strategische besluitvorming en langetermijnplanning te ondersteunen, werd een Total Cost of Ownership (TCO)-analyse uitgevoerd voor vier verschillende infrastructuur- en exploitatiescenario's. De TCO omvat zowel de kapitaalkosten (CAPEX)—aangepast op basis van toepasselijke subsidies—als de jaarlijkse operationele kosten (OPEX). Deze vergelijking maakt een volledige evaluatie mogelijk van de financiële impact van elk scenario over de levensduur van het systeem, waarbij niet alleen de initiële investeringen, maar ook de terugkerende kosten voor werking en onderhoud in rekening worden gebracht. De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de CAPEX en OPEX per scenario, inclusief een referentiescenario ter vergelijking.

	<b>benchmark</b>	<b>scenario 2</b>	<b>scenario 3</b>	<b>scenario 4</b>
<b>CAPEX*</b>	€ 1.209.077	€ 899.417	€ 1.472.982	€ 925.049
<b>OPEX</b>	€ 64.725,81	€ 75.182,00	€ 67.682,00	€ 76.083,05

\* Rekening houdende met subsidies

Tabel 5: CAPEX en OPEX van 4 verschillende scenario's



Figuur 7: vergelijking van de TCO van de 4 scenario's

### 2.3. Verdeling van de operationele kosten via een gedeeld kostenprincipe

Om de operationele kosten (OPEX) van het collectieve verwarmings- en koelsysteem te dekken, wordt een gedeeld kostenprincipe toegepast. Volgens deze aanpak worden alle werkelijke exploitatiekosten verdeeld onder de eindgebruikers, wat zorgt voor transparantie en billijkheid. De kostenverdeling gebeurt op basis van een proportionele toewijzing volgens de gecontracteerde verwarmings- of koelcapaciteit van elke gebruiker. Deze methode zorgt ervoor dat grotere energieverbruikers een evenredig aandeel van de kosten betalen, terwijl kleinere gebruikers minder bijdragen.

#### Voorbeeld van kostenverdeling :

In dit illustratieve voorbeeld (onder voorbehoud van definitieve bevestiging van de cijfers) worden de gecontracteerde vermogens en het aantal aansluitingen per gebruikerstype als volgt weergegeven:

Residentiële gebruikers:

- Gecontracteerd vermogen per aansluiting: 6 kW
- Aantal aansluitingen: 33
- Totaal vermogen: 198 kW

Kleine bedrijven:

- Gecontracteerd vermogen per aansluiting: 10 kW
- Aantal aansluitingen: 10
- Totaal vermogen: 100 kW

Bedrijfseenheden:

- Gecontracteerd vermogen per aansluiting: 5 kW
- Aantal aansluitingen: 5
- Totaal vermogen: 25 kW

Totaal gecontracteerd vermogen: 323 kW

### Berekening van kostenverdeling:

Uitgaande van een totale gedeelde kost van €10.000 voor operationele uitgaven, wordt de kost per gebruiker als volgt berekend:

- Kost per residentiële eenheid:  
Kost per woning =  $6 \text{ kW} / 323 \text{ kW} \times €10.000 = €186$

Deze proportionele methode zorgt ervoor dat residentiële gebruikers, kleine bedrijven en bedrijfseenheden elk een deel van de kosten bijdragen dat overeenkomt met hun gecontracteerd energieverbruik.

Voordelen van het gedeelde kostenmodel:

- Eerlijke verdeling: Kosten worden eerlijk verdeeld op basis van energievraag, zodat geen enkele gebruiker onevenredig wordt belast of een andere gebruiker subsidieert.
- Schaalbaarheid: Dit model laat toekomstige uitbreiding of aanpassingen toe, waarbij nieuwe aansluitingen naadloos in het kostenverdelingskader kunnen worden opgenomen.
- Transparantie: Gebruikers hebben een duidelijk inzicht in hoe hun bijdrage wordt berekend, wat het vertrouwen in het systeem versterkt.
- Voorspelbaarheid: Gecontracteerde vermogens bieden een eenvoudige basis voor kostencalculaties, wat de facturatie en financiële planning voor alle betrokken partijen vereenvoudigt.
- Samenwerking: Dit gedeelde kostenprincipe benadrukt het collectieve karakter van het project, waarbij operationele efficiëntie en billijkheid centraal staan, en zo bijdraagt aan de langetermijnduurzaamheid van het collectieve energiesysteem.

## 2.4. Financieringsbronnen

De CAPEX voor het project is onderverdeeld in drie hoofdcategorieën, die elk gericht zijn op een specifiek onderdeel van het energiesysteem. Deze structuur zorgt ervoor dat de investeringsverantwoordelijkheden verdeeld worden onder de betrokken partijen, in overeenstemming met hun rol en voordelen binnen het project.

### Primaire lus

De primaire lus omvat de infrastructuur die nodig is om de drinkwaterleiding aan te boren en te benutten als thermische energiebron. Belangrijke onderdelen zijn de installatie van de warmtewisselaar, circulatiepompen en bijbehorende regeltechniek.

- **Financiering:** De primaire lus wordt gefinancierd door Leiedal, het streekontwikkelingsbedrijf dat het project coördineert.
- **Subsidies:** Deze investering wordt gedeeltelijk gecompenseerd door subsidies vanuit het LECSEA-project, ten belope van **€123.573**.

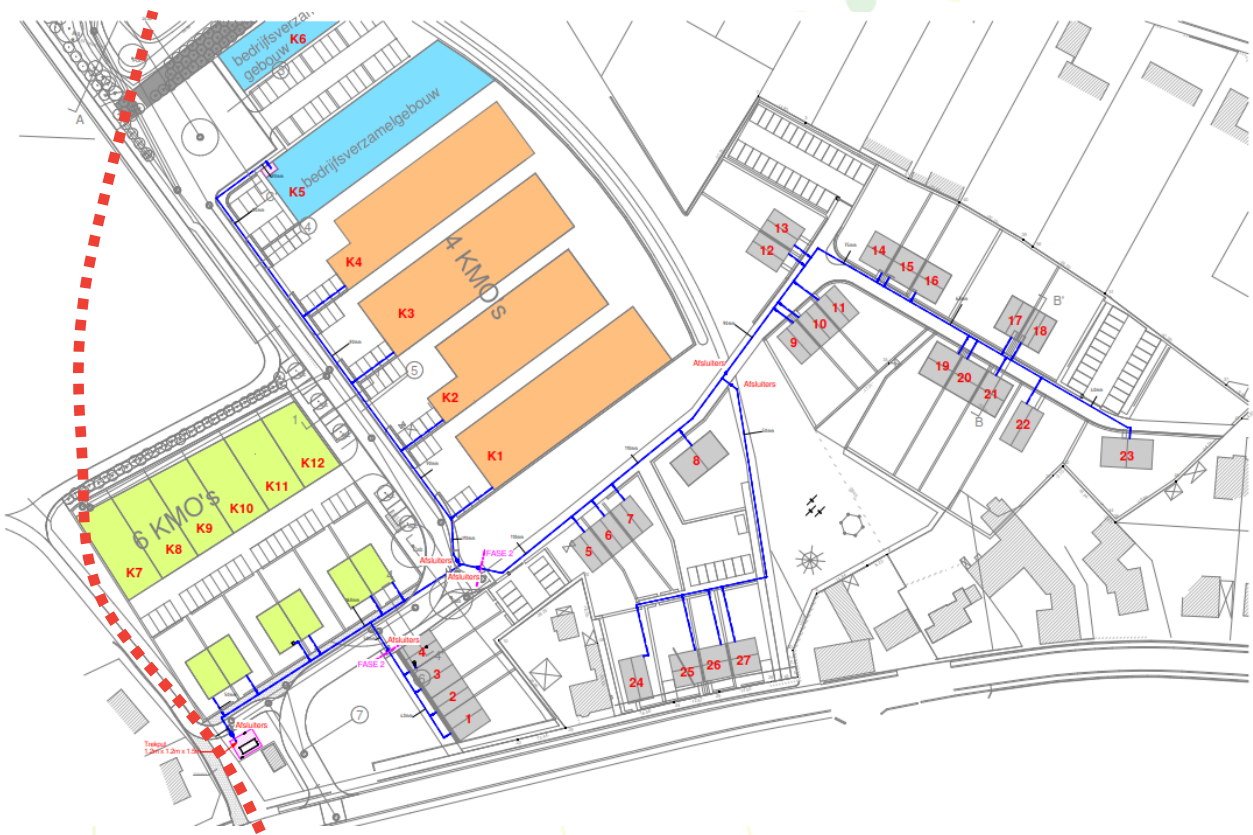


*Figuur 8: de warmtewisselaar*

## Secundaire Lus

De secundaire lus is het warmtenet en koelnet dat energie verdeelt van de primaire lus naar individuele aansluitingen, zoals woningen en bedrijven. Dit netwerk is ontworpen met het oog op efficiëntie en schaalbaarheid, zodat toekomstige uitbreiding mogelijk is.

- **Financiering:** Net als de primaire lus wordt de secundaire lus gefinancierd door Leiedal.
- **Subsidies:** Extra ondersteuning wordt geboden via het EFRO-project (Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling), dat **€180.900** bijdraagt aan de kosten van deze infrastructuur.



Figuur 9: de lay-out van het secundaire circuit (in blauw)

## Residentiële lus

De residentiële lus omvat de installatie van water-waterwarmtepompen, aansluitpunten en binnenshuissystemen voor verwarming, koeling en sanitair warm water.

**Financiering:** Dit onderdeel wordt rechtstreeks gefinancierd door de eigenaars van de woningen en bedrijfseenheden, als onderdeel van hun bouwkosten. Elke eigenaar investeert in zijn aandeel van het systeem om compatibiliteit met het algemene energienetwerk te garanderen.

## Terugvordering van de investering van Leiedal

Leiedal recupereert zijn initiële investeringen in de primaire en secundaire lussen door deze kosten op te nemen in de verkoopprijs van de gronden. Dit mechanisme voor kostenrecuperatie zorgt ervoor dat de publieke investering vooraf wordt gecompenseerd door private bijdragen naarmate het project vordert.

De verkoop omvat:

- 33 residentiële woningen
- 10 KMO-units
- 1 bedrijfsgebouw

Deze aanpak stemt de financiële verantwoordelijkheden af op de voordelen, en zorgt ervoor dat degenen die rechtstreeks profiteren van het energiesysteem ook proportioneel bijdragen aan de kosten.



## 2.5. SWOT analyse

### Sterktes

#### **Beschikbaarheid van de drinkwaterleiding als warmtebron**

De aanwezigheid van de waterleiding biedt een unieke, constante en hernieuwbare warmtebron, wat de ontwikkeling van een warmtenet op neutrale temperatuur mogelijk maakt.

#### **Onafhankelijkheid van toekomstige wetgeving**

Het project is ontworpen om te voldoen aan de huidige én verwachte regelgeving, waardoor het risico op verstoring door toekomstige juridische of milieueisen wordt geminimaliseerd.

#### **Financiële ondersteuning voor initiële investering**

Er is aanzienlijke financiële steun beschikbaar voor de aanvangskosten van het aansluiten op de waterleiding, wat de haalbaarheid van het collectieve warmtenet vergroot. Deze financiering verlaagt de financiële drempel voor betrokken partijen (zie bijgevoegde tabel voor details).

#### **Lage onderhouds- en beheersvereisten**

Het collectieve systeem is ontworpen met eenvoud als uitgangspunt, wat resulteert in minimale onderhouds- en operationele vereisten in vergelijking met complexere systemen.

### Zwaktes

#### **Onzekerheid over gebruikersprofielen en technische ontwerpen**

Het gebrek aan gedetailleerde gegevens over de gebruikersprofielen en technische specificaties van nieuwe gebouwen vormt een uitdaging voor de optimalisatie van het systeem. Dit is gedeeltelijk aangepakt in een studie uitgevoerd door Van Marcke.

#### **Projectdeadlines gekoppeld aan het LECSEA-project**

De eerste aansluiting moet operationeel zijn tegen maart 2023 om in lijn te blijven met de planning van het LECSEA-project. Dit legt aanzienlijke druk op de planning en uitvoering.

#### **Beperkte schaalbaarheid voor ESCO-investeringen**

Door de kleinschaligheid van het project is het mogelijk niet aantrekkelijk voor energiedienstenbedrijven (ESCO's). Hierdoor zal Leiedal mogelijk als tijdelijke ESCO moeten optreden tijdens de eerste ontwikkelingsfasen.

#### **Beperkingen op verwarmingscapaciteit voor eindgebruikers**

Het systeem legt beperkingen op aan de verwarmingscapaciteit voor eindgebruikers, wat aanpassingen in het systeemontwerp of in de verwachtingen van gebruikers noodzakelijk kan maken.

### Opportunities

#### **Minder hinder en financiële voordelen**

Door de installatie van nutsvoorzieningen te coördineren met de aanleg van het warmtenet, wordt de overlast beperkt en worden de kosten voor betrokken partijen verlaagd. Dit zorgt voor een vlottere implementatie.

#### **Beschikbare financiering via LECSEA**

Het LECSEA-project biedt extra middelen die kunnen worden ingezet ter ondersteuning van de verdere ontwikkeling en uitvoering van het warmtenet.

#### **Voordelen ten opzichte van individuele BEO-systemen (Boorgat Energie Opslag)**

Het collectieve systeem biedt meerdere voordelen ten opzichte van individuele BEO-systemen per woning:



- Geen risico op uitputting van de warmte in de ondergrond.
- Flexibiliteit om de infrastructuur uit te breiden indien nodig.
- Betrouwbare koeling gedurende de zomer.
- Lagere operationele kosten (OPEX), aangezien de installatiekosten van het netwerk gedeeld worden door de gemeenschap en gespreid over de tijd.

### **Ondersteuning van De Watergroep**

De Watergroep, die zich inzet voor duurzaamheid, is enthousiast om innovatieve projecten te ontwikkelen en werkt actief mee aan dit initiatief. Hun betrokkenheid versterkt de basis van het project.

### **Uitdagingen**

#### **Effectief beheer van het collectieve systeem**

Een goed beheer van het gedeelde systeem is cruciaal om te voldoen aan de operationele vereisten van De Watergroep, in het bijzonder het behouden van het vereiste delta T (temperatuurverschil). Deze uitdaging blijkt echter mogelijk minder kritisch dan aanvankelijk gedacht.

#### **Compatibiliteit van eindgebruikerssystemen**

De verwarmings- en koelsystemen van eindgebruikers moeten afgestemd zijn op de specificaties van het neutrale warmtenet. Dit vereist aanpassingen aan zowel het ontwerp van de verwarmingssystemen als de warmteverdeling binnen de gebouwen. Dit wordt steeds meer een standaardvereiste bij grootschalige ontwikkelingen en is praktisch benaderd in de studie van Van Marcke.

#### **Organisatiemodel voor netwerkbeheer**

Er is een robuust organisatiemodel nodig voor het beheer van het warmtenet, inclusief contractuele afspraken met huidige en toekomstige stakeholders.

#### **Afspraken met stakeholders**

Het is essentieel om overeenkomsten te sluiten met alle betrokken partijen, waaronder De Watergroep, eindgebruikers en netwerkbeheerders, om een vlotte werking en langetermijnlevensvatbaarheid te garanderen.

#### **Overgangsrol van Leiedal**

Leiedal, dat momenteel optreedt als ontwikkelaar van het warmtenet, moet zijn verantwoordelijkheden uiteindelijk overdragen aan een langetermijnbeheerder, zoals een Lokale EnergieGemeenschap (LEG), om continuïteit te waarborgen.

#### **Betrekken van eindgebruikers**

Het is van groot belang om eindgebruikers te overtuigen van de voordelen van deelname aan dit innovatieve systeem, zodat er voldoende draagvlak en samenwerking ontstaat voor het welslagen van het project.

## 3. Communitymodel

### 3.1. Organisatorische en beheersstructuur

Het **Warmtenet De Voerman** is een collectief thermisch energiesysteem dat duurzame verwarming en koeling biedt aan een gemengd project van ongeveer 33 woningen en 10 kleine ondernemingen in Anzegem. Het project wordt gerealiseerd als een publiek-private samenwerking, geleid door Leiedal in samenwerking met belangrijke technische en operationele partners. Het communitymodel is gebaseerd op gedeeld eigenaarschap, minimale overheadkosten en een beheersstructuur gebaseerd op werkelijke kosten.

#### Juridische vorm en bestuursmodel

De langetermijnvisie voor het warmtenet De Voerman is om te functioneren als een **Thermische Energiegemeenschap** ingebed in een **VMEGLOBAL** (een algemene vereniging van mede-eigenaars). Deze juridische structuur garandeert inclusieve participatie, gedeelde verantwoordelijkheid en democratisch beheer van de warmte-infrastructuur.

Het eigenaarschap van de infrastructuur is gepland in twee fasen:

- **Fase 1 (2024–2029):** Leiedal behoudt het eigenaarschap van het warmtenet om te voldoen aan subsidievoorwaarden en om een gecoördineerde uitrol mogelijk te maken.
- **Fase 2 (na 2029):** Het eigenaarschap van de technische cabine, het leidingennetwerk en de bijhorende infrastructuur wordt kosteloos overgedragen aan VMEGLOBAL, bestaande uit alle aangesloten eigenaars.

Deze structuur weerspiegelt het bestuursmodel dat reeds voorzien is voor gedeelde parkeervoorzieningen, wat zorgt voor consistentie en het benutten van bestaande organisatorische opstellingen.



Figuur 10: de realisatie van de bypass van de drinkwaterleiding



## Stakeholder Rollen en verantwoordelijkheden

### Leiedal

- Treedt op als projectontwikkelaar en tijdelijk eigenaar van de infrastructuur.
- Verantwoordelijk voor het aanstellen van de warmtenetbeheerder en het opzetten van juridische en financiële regelingen.
- Coördineert het ontwerp van de energiegemeenschap en faciliteert de oprichting van VMEGLOBAL.

### De Watergroep

- Beheerder van het primaire thermische circuit.
- Heeft een exploitatieovereenkomst (2022) met Leiedal voor een capaciteit van 230 kWth, geldig voor 30 jaar.
  - Wordt elke 10 jaar geëvalueerd (binnen de eerste 30 jaar), en daarna om de 3 jaar.
  - Erfdienstbaarheid voor de leidingentracés wordt via een notariële akte verleend, kosteloos ter beschikking gesteld door Leiedal.

### VMEGLOBAL (vereniging van mede-eigenaars, bestaande uit alle aangesloten eigenaars)

- Toekomstige collectieve eigenaar van de warmte-infrastructuur.
- Fungeert als bestuursplatform dat toezicht houdt op de werking, kostenverdeling en besluitvorming.
- Zal verantwoordelijk zijn voor eigenaarschap, coördinatie en betrokkenheid van gebruikers.

### Eindgebruikers (Huseigenaars en KMO's)

- Eindverbruikers van thermische energie.
- Worden formeel lid van de Thermische Energiegemeenschap bij aankoop van een perceel (vanaf 2025).
- Zijn verplicht om aan te sluiten op het netwerk en mede-eigenaar te worden via VMEGLOBAL.
- Nemen deel via een digitaal platform dat inzicht biedt in verbruik, kostengeschiedenis en systeemprestaties.

### Warmtenetbeheerder (WNBH)

- Beheerder van het secundaire netwerk.
- Verantwoordelijkheden omvatten:
  - Uitvoeren van nieuwe aansluitingen.
  - Onderhoud en herstellingen van het secundaire netwerk.
  - Slimme laststuring en balanceren van energiestromen.
  - Monitoring, rapportering en alarmopvolging.
  - Zorgen voor naleving van relevante energiewetgeving.



- Wordt aangesteld via een openbare aanbesteding, eerst door Leiedal en later door VMEGLOBAL.

#### **BM Engineering Group**

- Technisch adviseur, verantwoordelijk voor het ontwerp van het systeem, kostenraming en implementatiespecificaties

#### **Externe Aannemers**

- Omvatten onder andere een **aansluitbedrijf** (voor het realiseren van aansluitingen) en een **onderhoudsfirm**a (voor het uitvoeren van onderhoud).
- Deze partijen voeren **service level agreements (SLA's)** uit voor zowel routinematig als dringend werk.



*Figuur 11: de technische cabine*



## Contracten en overeenkomsten

Het beheer en de exploitatie van het warmtenet worden geregeld via een robuust geheel van juridische overeenkomsten en ingebodde procedures:

- **Verkoopvoorwaarden**  
Elke verkoopovereenkomst van een perceel bevat technische en financiële bepalingen met betrekking tot de aansluiting op het warmtenet, het lidmaatschap van de energiegemeenschap en de bijdrage aan de collectieve exploitatiekosten.
- **Hoofdstuk in de basisakte van VMEGLOBAL**  
Een specifiek hoofdstuk beschrijft de bestuursstructuur en de operationele logica van het warmtesysteem. Dit versterkt de collectieve verantwoordelijkheid en de kostenverdeling op basis van thermische vraag.

### Exploitatiecontract Warmtenetbeheerder (WNBH)

- Omvat een looptijd van 10 jaar voor operationele diensten zoals meterbeheer, slimme netsturing en facturatie.
- Bevat een optie tot verlenging of overdracht aan VMEGLOBAL na afloop van de termijn.

### Aansluitingsovereenkomst

- Elke gebruiker dient een aanvraag in op basis van de gewenste thermische capaciteit.
- Gestandaardiseerde kostenramingen worden voorzien, variërend van €2.250 tot €4.100, afhankelijk van het type eigendom.

### Service Level Agreement (SLA)

- Bepaalt gedetailleerde responstijden en prestatienormen voor onderhoud en dringende interventies (bijv. <30 minuten voor kritieke problemen).

### Overdrachtsakte van eigendom

- Maakt de kosteloze overdracht van het warmtenet en de technische cabine aan de gemeenschap mogelijk, zodra de eigendomsvoorwaarde van 5 jaar door Leiedal is vervuld.
- Bevat bepalingen over erfdienstbaarheden en ondergrondse rechten om juridische continuïteit te waarborgen.

## Betrokkenheid van burgers en eindgebruikers

Gezien de gefaseerde ontwikkeling is de vroege betrokkenheid van burgers momenteel beperkt, omdat er nog geen eindgebruikers geïdentificeerd zijn. Toch wordt sterk ingezet op toekomstige betrokkenheid en juridische verankering:

- Vanaf **2025**, bij de verkoop van percelen, worden kopers automatisch:
  - Lid van de energiegemeenschap.
  - Mede-eigenaar via VMEGLOBAL.
- **Leiedal** zal het ontwerp van het bestuursmodel begeleiden en dit verfijnen op basis van de reële noden van de gemeenschap.



- Het bestuursmodel streeft naar een **LEAN-aanpak**, met minimale overhead en zonder kosten voor externe exploitanten.
- Alle operationele en financiële taken zijn **transparant** en worden gedeeld op basis van werkelijk verbruik en gecontracteerde thermische capaciteit.

### 3.2. Financiële middelen en burgerparticipatie

Het financiële model voor **De Voerman** is ontworpen met het oog op duurzaamheid, betaalbaarheid en eenvoud. Het legt de nadruk op transparantie, proportionele kostenverdeling en minimale administratieve lasten, terwijl het de langetermijnlevensvatbaarheid van het systeem waarborgt. Het model wil burgers versterken via participatief bestuur, realtime inzicht in energieverbruik en mogelijke invloed op toekomstige investeringen.

#### Overzicht van het financiële model

De werking van het warmtenet wordt gefinancierd via een combinatie van **voorafgaande investeringsbijdragen** en **terugkerende exploitatiekostendekking**. Het model vermijdt complexe prijsmechanismen voor warmtelevering, waardoor het systeem vrijgesteld is van verplichtingen zoals gereguleerde sociale tarieven. Deze vereenvoudiging ondersteunt een **LEAN bestuursstructuur** en houdt het model toegankelijk voor zowel burgers als kleine ondernemingen.

De exploitatiekosten van het netwerk worden gedekt via:

- **Jaarlijkse beheersvergoedingen**, betaald door alle aangesloten entiteiten (huishoudens en KMO's). Deze worden proportioneel berekend op basis van de gecontracteerde thermische capaciteit, wat zorgt voor een eerlijke kostenverdeling.
- **Kostenterugwinning bij interventies en onderhoud**, gefactureerd aan VMEGLOBAL (vereniging van mede-eigenaars) of rechtstreeks aan individuele entiteiten, op basis van werkelijk gemaakte kosten.
- **Gedeelde operationele uitgaven**, waaronder:
  - Elektriciteits- en waterverbruik in de warmtecabine.
  - Abonnementskosten voor monitoring- en databeheerplatformen.
  - Administratieve en coördinatiekosten voor slim beheer en rapportering.

#### Kostenstructuur en verdeling

De kostenstructuur is onderverdeeld in **kapitaalsuitgaven (CAPEX)** en **operationele uitgaven (OPEX)**, en wordt verdeeld op basis van het **type entiteit** en de **thermische vraag**.



Type kost	Beschrijving
CAPEX (one-time)	Gedeeltelijk geïntegreerd in de verkoopprijs van het perceel.
Connection Costs	Aanleg van de meterstraat, per entiteit verschillend:
	- Woonhuis: ~€ 2.250
	- Woning + werkplaats: ~€ 2.400
	- MKB-bedrijf: ~€ 2.800
	- Bedrijfsruimte: ~€ 4.100
Meteringskosten	Extra meter- en communicatiecomponenten: € 780–€ 1.600
OPEX (jaarlijks)	Geschatte kosten voor de gehele locatie: € 20.000 per jaar, evenredig verdeeld.
	Omvat onderhoud, abonnementen voor slimme platforms, verzekeringen en GBS systemen.

Tabel 6: kostenstructuur en verdeling

De jaarlijkse operationele kosten worden gedeeld via een **model gebaseerd op werkelijke kosten**. Dit houdt in dat de kosten **rechtstreeks verdeeld worden onder de gebruikers**, zonder tussenkomst van een externe partij. Het doel is om de **overhead te minimaliseren**, terwijl de **dienstkwaliteit en transparantie** behouden blijven.

### Burgerparticipatie en bestuur

Hoewel burgers momenteel nog niet actief betrokken zijn (aangezien de eindgebruikers pas na 2025 bekend zullen zijn), is het bestuursmodel zo opgezet dat **gemeenschapsleden automatisch geïntegreerd worden vanaf het moment dat ze een perceel aankopen**. Belangrijke kenmerken van dit participatieve model zijn:

- **Automatisch lidmaatschap**  
Elke koper van een perceel wordt automatisch lid van zowel de **thermische energiegemeenschap** als van **VMEGLOBAL**, de toekomstige juridische entiteit die verantwoordelijk is voor het eigenaarschap en bestuur van de infrastructuur.
- **Juridische verankering**
  - Verkoopcontracten bevatten clausules die deelname aan het warmtesysteem verplichten.
  - Een specifiek hoofdstuk in de **basisakte van de mede-eigendom** formaliseert de technische, financiële en bestuurlijke aspecten van de energiegemeenschap.
- **Toegang tot digitale tools**  
Een digitaal platform biedt gebruikers inzicht in:



- Hun eigen energieverbruik en historische trends.
- Facturatie en financiële overzichten.
- Operationele instellingen (zoals dag-/nachtregimes).
- Gedeelde documenten zoals SEPA-formulieren, verhuiscchecklists en technische specificaties.  
Deze transparantie bevordert **gebruikersbetrokkenheid** en stimuleert **efficiënt energiegedrag**.

- **Slimme laststuring**

- Deelnemende gebruikers worden begeleid om hun energieverbruik te optimaliseren, met name door **piekverbruik tijdens de nachtelijke daluren te vermijden**, wanneer het waterdebiet en de warmtecapaciteit lager zijn.
- **Waarschuwingen bij abnormale verbruiksprofielen** maken proactieve bijsturing en gedragsaanpassing mogelijk.

### Lange termijnvisie en flexibiliteit

Het bestuurs- en financiële model is ontworpen met het oog op de toekomst, met voldoende flexibiliteit om te evolueren naar meer burgerparticipatie en technische verfijning:

- **Op middellange tot lange termijn** blijft het uitbesteden van het technisch en facturatiebeheer aan een **ESCO** (Energy Service Company) een haalbare optie.
- **Alternatief** kan VMEGLOBAL het netwerk blijven beheren met behulp van **gebruiksklare oplossingen** zoals **ZeroFriction** of **HMS**, wat een slanke en lokaal verankerde werking mogelijk maakt zonder buitensporige overhead.

Deze flexibiliteit stelt de gemeenschap in staat om de controle over haar energie-infrastructuur te behouden, terwijl ze zich kan aanpassen aan toekomstige **regelgevende, technische of organisatorische vereisten**.

### 3.3. Projectroadmap

Na het afronden van het fundamentele ontwerp en de bouwwerken, gaat het project nu een cruciale overgangsfase in: van de oplevering van de infrastructuur naar het operationeel beheer. De onderstaande roadmap schetst de belangrijkste mijlpalen en volgende stappen die nodig zijn om het warmtenet te activeren, te beheren en uiteindelijk over te dragen aan de gemeenschap.



Figuur 12: realisatie van het secundaire circuit op de site

## Huidige status

Begin 2025 bevindt het project zich in de fase van **operationele voorbereiding**. De belangrijkste infrastructurele en technische elementen zijn reeds afgerond:

- Het **primaire en secundaire warmtenet**, samen met de **technische cabine**, zijn volledig aangelegd.
- Alle **as-built-documentatie**, technische componentfiches en gedetailleerde **handleidingen voor werking en onderhoud** zijn opgeleverd.
- Er is een **voorlopige exploitatieovereenkomst** afgesloten met **Litran NV**, die het secundaire netwerk zal beheren tijdens de initiële fase tot eind 2026.
- Een toekomstige exploitant, de **Warmtenetbeheerder (WNBH)**, zal na deze overgangperiode worden aangesteld om de volledige operationele verantwoordelijkheid op zich te nemen.

## Volgende stappen

Een reeks duidelijk gedefinieerde stappen is gepland om een vlotte ingebruikname en duurzaam beheer van het warmtenet te garanderen:

1. **Formele overdracht (2026)**
  - Overdracht van alle technische documentatie en digitale systeemtoegang (zoals CloudGate en Priva GBS-platformen).
  - Verificatie van de systeemprestaties en volledige operationele gereedheid door de toekomstige WNBH.
2. **Operationele uitrol**
  - Configuratie en afstelling van de CloudGate-interface en het Priva GBS-systeem voor realtime monitoring.



- Ingebruikname van het online gebruikersplatform, waarmee toekomstige bewoners en bedrijven toegang krijgen tot verbruiksgegevens, onderhoudsplanning en facturatie-informatie.
- 3. Aansluiting van nieuwe entiteiten**
    - Start van de verwerking van aansluitingsaanvragen van perceeleigenaars en KMO's.
    - Plaatsbezoeken, ingebruikname van installaties en integratie van nieuwe meetpunten in het digitale beheersysteem.
  - 4. Implementatie van slimme beheersprotocollen**
    - Uitrol en verfijning van de laststuringstrategie (**uitschakelprotocol**) om energie-efficiëntie te optimaliseren.
    - Opzet van monitoringtools voor maandelijkse en jaarlijkse prestatiebenchmarks.
  - 5. Betrokkenheid van de gemeenschap**
    - Lancering van sensibiliseringscampagnes om nieuwe bewoners en bedrijven te informeren en betrekken.
    - Actieve participatie van eindgebruikers via regelmatige stakeholderbijeenkomsten en online tools ter ondersteuning van hun rol in de energiegemeenschap.
  - 6. Prestatie-evaluatie en optimalisatie**
    - Continue data-analyse om efficiënt energiegebruik en systeemstabiliteit te waarborgen.
    - Iteratieve updates van operationele protocollen op basis van reële prestaties en gebruikersfeedback.

## Implementatieplanning

De roadmap is opgebouwd uit verschillende projectfasen, die elk bijdragen aan de succesvolle uitrol en integratie van het warmtenet in de gemeenschap.

Fase	Tijdslijn	Hoofdactiviteiten
<b>Ontwerp en aanbesteding</b>	Tot Q2 2024	Vaststelling van technische specificaties, juridische structurering en governance-model.
<b>Netwerkconstructie</b>	Q2 – Q4 2024	Installatie van pijpleidingen, verwarmingsinfrastructuur en inrichting van de technische cabine.
<b>Verbinding en verkoopvoorbereiding</b>	Q1 – Q3 2025	Ontwikkeling van verkoopdocumenten
<b>Start verkoop</b>	Q3 2025	Start van de verkoop van woningen en bedrijfsunits, met geïntegreerde energieclausules.
<b>Start van de uitvoering</b>	Q1 2026	Begin met het inbedrijfstellen van de verbinding en het testen van het systeem.
<b>Einde aannemersfase</b>	Einde 2026	Volledige overdracht van het netwerkbeheer van Litran NV naar WNBH.
<b>Eigendomsoverdracht</b>	2029	Overdracht van infrastructuureigendom en -verantwoordelijkheden aan <b>VMEGLOBAL</b>

Tabel 7: implementatie tijdslijn



Figuur 13: zicht op het gerealiseerde waterbakken op de site

### 3.4. Risico's

Als een innovatief initiatief met meerdere betrokken partijen, brengt het project een aantal potentiële risico's met zich mee op juridisch, financieel, operationeel en gebruikersgericht vlak.

#### Wettelijke en regelgevende risico's

Risico's

- Wijzigingen in de Vlaamse energiewetgeving — zoals aanpassingen aan het Energiedecreet of het Energiebesluit — kunnen vereisen dat het technisch exploitatiemodel, de prijsstructuur of de rapportageverplichtingen worden aangepast.
- Invoering van strengere regels rond hernieuwbare energie-integratie, emissies of efficiëntienormen kan leiden tot retroactieve aanpassingen aan de infrastructuur.
- Risico op onbedoelde kwalificatie als “warmteleverancier”, wat extra regelgevende verplichtingen kan activeren, waaronder sociale tarieven.

Beperkende maatregelen

- Hanteer een **vaste kostenmodel** om te vermijden dat het systeem onder de regelgeving voor warmteleveranciers valt.
- Zorg ervoor dat alle **juridische regelingen** (zoals erfdiensbaarheden en gebruiksrechten) duidelijk zijn vastgelegd en periodiek worden herzien.
- **Blijf nauw afgestemd** met juridisch advies en deskundigen op het gebied van energiebeleid.



## Financiële risico's

### Risico's

- Het model is afhankelijk van **tijdige en correcte betaling** van beheersvergoedingen en gedeelde kosten door individuele entiteiten en de VMEGLOBAL.
- **Vertragingen bij het aansluiten van gebruikers of geschillen over kostenverdeling** kunnen de kasstroom en budgetstabiliteit in gevaar brengen.

### Beperkende maatregelen

- Vertrouw op **kostendeling op basis van werkelijke kosten** en transparante verdeelregels (bijv. op basis van gecontracteerde thermische capaciteit).
- Neem duidelijke **betalingsvoorwaarden** op in verkoopcontracten en gemeenschapsafspraken.
- Gebruik **voorzichtige kostenramingen** gebaseerd op schattingen van BM Engineering, met ruimte voor aanpassing via indexatie.

## Goedkeuring en organisatorische risico's

### Risico's

- Vertragingen bij het aansluiten van nieuwe entiteiten of bij het verkrijgen van goedkeuring voor aansluitingen kunnen de operationele voortgang vertragen.
- Het opzetten van VMEGLOBAL en het verkrijgen van formele mandaten van alle eindgebruikers kan langer duren dan verwacht.

### Beperkende maatregelen

- Neem de verplichting tot deelname aan het energienetwerk rechtstreeks op in de verkoopvoorwaarden en basisakten.
- Voorzie duidelijke onboardingprocedures en huishoudelijke reglementen voor VMEGLOBAL.
- Stem tijdig af met notarissen en juridische teams om een tijdige oprichting van mede-eigendomsstructuren te garanderen.

## Technische en operationele risico's

### Risico's

- Risico op onvoldoende waterdoorstroming 's nachts, wat de efficiëntie van thermische overdracht kan beïnvloeden.
- Afhankelijkheid van gespecialiseerde systemen zoals CloudGate, LoRaWAN-modules en het Priva GBS vergroot de kwetsbaarheid voor technische problemen.
- Mogelijke lacunes in technische expertise (bijv. alarmbeheer, dataprotocols) kunnen de continuïteit van de dienstverlening beïnvloeden.

### Beperkende maatregelen

- Implementeer een slimme strategie voor lastbeheer, met gebruik van voorspellende sturing en modulatie tijdens daluren.
- Onderhoud service level agreements (SLA's) met strikte responstijden bij technische storingen.
- Zorg ervoor dat technische teams getraind zijn in de specifieke systemen en sluit contracten af met gespecialiseerde ondersteuningsbedrijven.



## Vraag en gedragsrisico's

### Risico's

- De financiële haalbaarheid van het systeem hangt af van voldoende en stabiele warmtevraag. Als minder entiteiten aansluiten of als het gebruikspatroon sterk varieert, kan onderbenutting van de capaciteit optreden.
- Hoog nachtelijk verbruik—wanneer de waterdoorstroming het laagst is—kan leiden tot inefficiënties en drukdalingen.

### Beperkende maatregelen

- Bied gebruikers verbruiksadvies en feedback via het online platform.
- Onderzoek stimulansen of boetes op basis van tijdsgebruik om dagverwarming aan te moedigen en nachtelijke piekbelasting te vermijden.
- Gebruik realtime data om verbruikspatronen te monitoren en systeeminstellingen daarop aan te passen.

## Risico op het vlak van coördinatie en betrokkenheid van de stakeholders

### Risico's

- De site omvat een diverse mix van eigendomsstypes (eengezinswoningen, kmo's, ateliers, een collectief gebouw), wat de governance en kostenverdeling complexer maakt.
- Gebrek aan betrokkenheid van gebruikers of transparantie kan het vertrouwen ondermijnen en de deelname aan energiebesparend gedrag verminderen.

### Beperkende maatregelen

- Gebruik gestandaardiseerde governance-instrumenten (zoals basisakten en verkoopovereenkomsten) die aangepast zijn aan elk type eigendom.
- Zorg voor regelmatige communicatie en rapportering aan de leden van VMEGLOBAL.
- Onderhoud een gebruiksvriendelijk platform dat de GDPR respecteert en actieve betrokkenheid stimuleert.



### Samenvattende risicotabel

Categorie	Risicobeschrijving	Strategie voor risicobeheersing
<b>Juridisch en regelgevend</b>	Risico op classificatie als warmteleverancier en veranderende regelgeving	Gebruik vaste prijsstructuren, verduidelijk juridische rechten in een vroeg stadium, volg beleidswijzigingen op de voet
<b>Financieel</b>	Fouten in kostenramingen, betalingsachterstanden van gebruikers	Transparant financieel model, veranker betalingsverplichtingen in contracten
<b>Organisatorisch</b>	Trage oprichting VMEGLOBAL; ontbrekende gebruikersmandaten	Stem juridische structuren af op het verkoopproces, bereid governance vooraf voor
<b>Technisch</b>	Onvoldoende nachtelijke doorstroming, kennislacunes in slimme technologie	Implementeer slimme protocollen, train teams, onderhoud robuuste SLA's
<b>Vraag/gedrag</b>	Lage vraag, overmatig nachtelijk gebruik	Stimuleer gebruik overdag, monitor en optimaliseer gedrag via het platform
<b>Coördinatie</b>	Diverse belangen van stakeholders bemoeilijkt governance	Standaardiseer overeenkomsten, zorg voor een inclusieve en flexibele VMEGLOBAL-structuur

Tabel 8: samenvattende risicotabel