

Bachelorproef

Buurtwarmte Brugge

"Welke technische, organisatorische, juridische en financiële voorwaarden en knelpunten bepalen de haalbaarheid en succesvolle implementatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad, en hoe kan een praktisch draaiboek deze barrières wegnemen voor bewoners en initiatiefnemers?"

Bachelor	Toegepaste Architectuur
Afstudeerrichting	TA
Academiejaar	2025-2026
Student	Ilse Maes
Interne begeleider	Veronique Reynaert
Externe promotor	Nikolaas Boucquey

I VOORWOORD

Met het voltooien van deze bachelorproef komt er een einde aan een boeiende en leerrijke periode. Dit werkstuk is het resultaat van maandenlang onderzoek. Dit onderzoek had ik niet kunnen realiseren zonder de steun en expertise van verschillende mensen die ik hier graag uitdrukkelijk wil bedanken.

Allereerst gaat mijn oprechte dank uit naar mijn interne promotor, **mevrouw Reynaert**. Bedankt voor de deskundige begeleiding, de waardevolle feedback en het nodige geduld tijdens dit proces. Uw kritische blik heeft de kwaliteit van dit onderzoek naar een hoger niveau getild.

Daarnaast wil ik mijn externe promotor bedanken, **de heer Boucquey**, energievoordinator bij Stad Brugge. Hartelijk dank voor het aanreiken van dit onderwerp en de kans om dit onderzoek binnen Stad Brugge uit te voeren. Uw expertise op het gebied van energie en uw praktijkgerichte visie waren onmisbaar voor de totstandkoming van dit project.

Ook een speciaal woord van dank aan **mevrouw François**, Projectwerking Duurzame Energie bij Stad Brugge. Bedankt voor de vele input, de tijd die u voor mij heeft vrijgemaakt en de relevante informatie die u met mij deelde. Uw bijdrage heeft een wezenlijk verschil gemaakt voor de diepgang van mijn analyse.

Verder wil ik **de heer Tristan Gobyn**, ruimtelijk planner bij Stad Brugge, hartelijk bedanken voor het aanleveren van de plannen en achtergrondinformatie bij de geselecteerde casussen. Zijn inbreng maakte het mogelijk om de theoretische analyse te verankeren in concrete ruimtelijke situaties in de Brugse binnenstad.

Tot slot bedank ik mijn vrienden en familie voor hun onvoorwaardelijke steun en aanmoedelingen tijdens de afgelopen jaren.

DISCLAIMER AI

Deze bachelorproef werd geschreven door Ilse Maes.

De tekst werd taaltechnisch geoptimaliseerd en qua samenhang en structuur verbeterd met behulp van Grok (xAI).

De schematische afbeeldingen en illustraties in het bewonersdraaiboek (hoofdstuk 7 en bijlagen) werden gegenereerd met Gamma AI (xAI), op basis van gedetailleerde prompts van de auteur. Alle gegenereerde afbeeldingen werden nadien kritisch gecontroleerd, waar nodig bijgestuurd en goedgekeurd door de auteur.

Deze AI-tools werden uitsluitend gebruikt als ondersteunend instrument ter verbetering van de tekstuele kwaliteit, structuur en visuele presentatie. De academische verantwoordelijkheid, inhoudelijke analyse, interpretatie, onderzoeksvragen en eindconclusies berusten volledig bij de auteur, Ilse Maes.

II SAMENVATTING

De Brugse binnenstad kent verschillende “warmte-eilanden”: dichtbebouwde binnengebieden, hofjes en historische rijwoningen waar grootschalige warmtenetten technisch of economisch moeilijk haalbaar zijn. Individuele warmtepompen botsen op ruimtegebrek, erfgoedregels en archeologische beperkingen. In deze context onderzoekt deze bachelorproef hoe micro-warmtenetten op privaat terrein, met 3 tot 10 woningen, een realistische oplossing kunnen bieden.

De centrale onderzoeksvraag luidt “welke technische, organisatorische, juridische en financiële randvoorwaarden en knelpunten de haalbaarheid en succesvolle implementatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad bepalen, en hoe een praktisch draaiboek deze barrières kan verminderen voor bewoners en initiatiefnemers”. Via het theoretisch kader, analyse van Vlaamse en Nederlandse referentieprojecten en beleidsdocumenten worden de belangrijkste voorwaarden, risico’s en drempels in kaart gebracht, met bijzondere aandacht voor de rol van Stad Brugge, eigendomsstructuren en de sociale context.

Op basis van deze analyse zijn twee complementaire draaiboeken ontwikkeld. Het bewonersdraaiboek structureert het volledige traject van initiatief tot beheer in vier fasen en biedt concrete hulpmiddelen zoals checklists, modeldocumenten en beslismomenten, met een centrale rol voor de Renovatiecoach. Het draaiboek voor Stad Brugge vertaalt dezelfde fasen naar taken en verantwoordelijkheden voor de stad, met aandacht voor ondersteuning, vergunningen, monitoring en beleid. Samen vormen deze draaiboeken een praktisch instrumentarium om de “hassle factor” van collectieve projecten te verlagen.

De praktische toepasbaarheid van de draaiboeken wordt getoetst aan drie casussen in de Brugse context: Colettijsenhof (renovatiecluster met 8 CAW-entiteiten), Ten Boomgaard (nieuwbouwproject met 7 woningen) en de fictieve casus De Drie Linden (vijf historische particuliere rijwoningen met afzonderlijke tuinen). Deze casussen tonen dat micro-warmtenetten technisch haalbaar zijn in compacte clusters, maar dat de organisatorische, juridische en financiële uitdagingen sterk verschillen. Dit naargelang er één institutionele eigenaar is, een projectontwikkelaar de beslissingen neemt, of de eigendom volledig versnipperd is over particuliere bewoners.

De resultaten bevestigen dat micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad technisch uitvoerbaar zijn en op langere termijn financieel aantrekkelijk kunnen worden, op voorwaarde dat er voldoende schaal is, een passende brontechnologie wordt gekozen (vaak een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur) en de juridische en organisatorische structuur zorgvuldig wordt uitgewerkt. De draaiboeken reduceren de complexiteit en maken het traject inzichtelijk, maar vragen nog verfijning voor drie specifieke contexten: nieuwbouwclusters, sociale verhuurders en particuliere rijwoningrijen met complexe privaatrechtelijke verhoudingen.

De bachelorproef besluit dat micro-warmtenetten een waardevolle missing link vormen in de warmtetransitie van historische binnensteden zoals Brugge. Ze bieden de mogelijkheid om buiten het bereik van grote warmtenetten toch collectief fossielvrije warmte te realiseren, mits er een contextgevoelig draaiboek, professionele procesbegeleiding via de Renovatiecoach en gerichte beleidsmatige ondersteuning beschikbaar zijn. De voorgestelde draaiboeken fungeren als theoretisch proof of concept en praktische basis voor toekomstige pilootprojecten in de Brugse warmte-eilanden.

III INHOUDSOPGAVE

I	VOORWOORD	2
II	SAMENVATTING	3
III	INHOUDSOPGAVE	4
IV	TERMINOLOGIELIJST	7
1	INLEIDING	9
1.1	Probleemstelling en relevantie	9
1.2	Onderzoeksvraag en hypothese	9
1.3	Opbouw van het onderzoek	10
2	THEORETISCH KADER EN CONTEXT	11
2.1	Algemeneen	11
2.1.1	Doelstelling, context en probleemstelling	11
2.1.2	Zoekmethodiek	12
2.2	Technische voorwaarden en knelpunten	13
2.2.1	Definitie en technische varianten	13
2.2.2	Overzicht verschillende netten	16
2.2.3	Analyse van brontechnologieën voor mini-warmtenetten	18
2.2.4	Technische dimensionering en prestaties	20
2.2.5	Architecturale en ruimtelijke inpassing	20
2.2.6	Specifieke uitdagingen voor Brugge	21
2.2.7	Synthese en eigen conclusies	23
2.3	Organisatorische aspecten	24
2.3.1	Schaalniveau en sociale context	24
2.3.2	Knelpunten	25
2.3.3	De rol van Stad Brugge	25
2.3.4	Synthese en eigen conclusies	26
2.4	Juridische aspecten	27
2.4.1	Juridisch kader	27
2.4.2	Synthese en eigen conclusies	28
2.5	financiële aspecten	29
2.5.1	Kosten en financiële haalbaarheid	29
2.5.2	Knelpunten voor Stad Brugge	30
2.5.3	Synthese en eigen conclusies	30
2.6	Analyse van referentieprojecten	31
2.6.1	Kolenkaai (Brugge)	31
2.6.2	Potuitpark (Gent)	32
2.6.3	Vaartwarmte & Janseniushof (Leuven)	32
2.6.4	Keerdok (Mechelen)	33
2.6.5	DeZonnet (Haarlem, NL)	33
2.6.6	Bijgaardehof (Gent-Dampoort)	34
2.6.7	Wijk St-Gillis (Brugge)	34
2.6.8	De Vechtzoom (Nederland)	35
2.6.9	De schipjes (Brugge)	36
2.6.10	Buurkracht – Sint-Gillis (Brugge)	37

2.6.11	Vergelijking van juridische en organisatorische aspecten	38
2.6.12	Synthese en eigen conclusies	38
2.7	PEST-analyse: micro-warmtenetten in Brugge	39
2.8	Conclusie van het THEoretisch kader	40
3	ONDERZOEKSOPZET	41
3.1	Algemene onderzoeksaanpak	41
3.2	Literatuur- en referentieprojectanalyse als basis	42
3.3	Opbouw van de draaiboeken	43
3.4	stapsgewijze Toetsing	45
3.5	Conclusie onderzoeksopzet	45
3.6	Criteria selectie bewoners	46
3.7	Stappenplan voor integratie Micro-warmtenet	48
3.7.1	Fase 1: Initiatief	48
3.7.2	Fase 2: Ontwerp	48
3.7.3	Fase 3: Realisatie	48
3.7.4	Fase 4: Beheer	49
4	DRAAIBOEK VOOR BEWONERS	50
4.1	Doelstelling van het bewonersdraaiboek	50
4.2	Kenmerken en uitgangspunten	50
4.3	Stappenplan	51
4.3.1	Fase 1: Initiatief	51
4.3.2	Fase 2: Ontwerp	51
4.3.3	Fase 3: Realisatie	52
4.3.4	Fase 4: Beheer	52
4.4	Besluit	53
5	DRAAIBOEK VOOR STAD BRUGGE	54
5.1	Doelstelling van het draaiboek voor Stad Brugge	54
5.2	Kenmerken en uitgangspunten	54
5.3	Stappenplan	55
5.3.1	Fase 1: Initiatief	55
5.3.2	Fase 2: Ontwerp	55
5.3.3	Fase 3: Realisatie	56
5.3.4	Fase 4: Beheer	56
5.4	Besluit	56
6	CASE STUDY	57
6.1	Casus 1: Colettijnenhof – deelcluster van 8 woonentiteiten (1997, CAW)	58
6.1.1	Beschrijving	58
6.1.2	Toetsing aan het draaiboek voor bewoners	59
6.1.3	Vergelijking per criterium	60
6.1.4	Zou een microwarmtenet een optie en meerwaarde zijn voor deze cluster?	62
6.1.5	Begeleidt het draaiboek de realisatie van een microwarmtenet in dit cluster voldoende?	63
6.2	Casus 2: Ten Boomgaard (W-ES architecten, 2019–2023)	64
6.2.1	Beschrijving	64
6.2.2	Toetsing aan het draaiboek voor bewoners	65

6.2.3	Vergelijking per criterium	66
6.2.4	conclusie Ten Boomgaard	69
6.2.5	Was een micro-warmtenet een optie en meerwaarde geweest?	70
6.3	Fictieve casus: De drie Linden	71
6.3.1	Inleiding en Context	71
6.3.2	Leidingtracés en erfdienstbaarheden (Fase 3)	71
6.3.3	Financiering, restwaarde en facturatie	71
6.3.4	Organisatie, exploitatie en beheer (Fase 4)	72
6.3.5	Andere knelpunten en sociale rechtvaardigheid	72
6.3.6	Conclusie De Drie Linden	73
6.4	Algemene conclusie uit de casestudies	74
7	CONCLUSIE	76
7.1	Algemene conclusie	76
7.2	Beantwoording van de onderzoeksvraag	76
7.3	Bevestiging van de hypothese	77
7.4	Aanbevelingen	77
7.4.1	Voor het bewonersdraaiboek	77
7.4.2	Voor Stad Brugge	77
7.4.3	Voor verder onderzoek en praktijk	78
8	DISCUSSIE	79
8.1	Sterktes en beperkingen van het draaiboek	79
8.2	Casuskeuze en generaliseerbaarheid	79
8.3	Methodologische reflectie	80
8.4	Implicaties voor beleid en praktijk	80
8.5	Beperkingen en suggesties voor verder onderzoek	80
9	BIBLIOGRAFIE	81
10	BIJLAGEN	84
10.1	Bijlage 1: Warmtekompas voor mini-warmtenetten	84
10.2	Bijlage 2: Draaiboek voor bewoners Brugge	85
10.3	Bijlage 3: Draaiboek Stad Brugge	106

IV TERMINOLOGIELIJST

Afleverset: compact toestel in de woning dat warmte uit het warmtenet overdraagt aan het interne verwarmingssysteem en vaak ook het verbruik registreert.

Aquathermie: warmtewinning uit oppervlaktewater (zoals de Reien en grachten) via warmtewisselaars en warmtepompen.

BEO-veld (bodemenegieopslag): groep verticale bodemsondes waarin warmte uit de bodem wordt onttrokken of opgeslagen, gebruikt als bron voor warmtepompen.

Bron: de plaats of technologie waar warmte wordt gewonnen, bijvoorbeeld uit buitenlucht, bodem, oppervlaktewater (aquathermie) of restwarmte.

CAPEX = Capital Expenditures: de initiële investeringskosten voor het aanleggen van het warmtenet en de centrale installatie.

COP / SCOP: prestatie-indicatoren van een warmtepomp. COP is het op dat moment behaalde rendement (verhouding geleverde warmte / elektrische input), SCOP de seizoensgemiddelde waarde.

Energiecoöperatie: coöperatieve vennootschapsvorm waarin burgers gezamenlijk investeren in en mede eigenaar zijn van energie-infrastructuur zoals een warmtenet.

Erfdienstbaarheid: juridisch recht om bijvoorbeeld leidingen over of onder het perceel van een andere eigenaar te leggen en te onderhouden.

Hassle factor: ervaren gedoe en drempel voor bewoners (overlast, tijd, onzekerheid) om in een collectief project te stappen, vaak belangrijker dan louter technische of financiële argumenten.

Kettingbeding: contractuele clausule die ervoor zorgt dat afspraken (bv. deelname aan het warmtenet) automatisch mee overgaan op toekomstige eigenaars bij verkoop.

Lichte variant / Bronnet / 5e generatie warmtenet: net waarbij water op lage temperatuur (ongeveer 10–20 °C) circuleert en elke woning een eigen warmtepomp heeft die deze warmte opwaardeert.

Lucht-waterwarmtepomp: warmtepomp die warmte onttrekt aan de buitenlucht en via een hydraulisch systeem warmte levert aan cv-water en/of sanitair warm water.

Micro-warmtenet: klein warmtenet op privaat terrein voor ongeveer 2 tot 10 woningen, met korte leidingtracés en een beperkt aantal eigenaars/bewoners.

Mini-warmtenet: kleiner warmtenet voor ongeveer 10 tot 50 woningen, vaak met een professionelere organisatievorm (bv. VME of energiecoöperatie) en soms ook tracés over publiek domein.

OPEX = Operational Expenditures: de terugkerende exploitatiekosten, zoals elektriciteitsverbruik, onderhoud en beheer.

Pilootproject: eerste praktijkproject waarin een nieuw concept (zoals een micro-warmtenet op privaat terrein) in real life wordt getest en geëvalueerd.

Proof of concept: theoretisch en methodologisch onderbouwde demonstratie dat een concept technisch en organisatorisch haalbaar is, zonder dat er al een volledig uitgevoerde realisatie is.

PVT-panelen: gecombineerde zonnepanelen die tegelijk elektriciteit (PV) en warmte (T) produceren en zo als bron voor een warmtepomp kunnen dienen.

Recht van opstal: juridische constructie waarbij de eigenaar van de installaties (bv. een warmtenet) gescheiden kan zijn van de eigenaar van de grond of het gebouw.

Retrofit: Het gericht aanpassen of uitbreiden van een bestaande woning of technische installatie, zodat die beter presteert of aan nieuwe eisen voldoet (bijvoorbeeld op vlak van energie, comfort of regelgeving), zonder het hele systeem volledig te slopen en opnieuw op te bouwen.

Samenwerkingsovereenkomst: contract tussen de deelnemende eigenaars waarin afspraken over investering, gebruik, beheer, kostenverdeling en uittreden worden vastgelegd.

Transportnet: het leidingstelsel dat de warmte vervoert van de bron naar de verschillende gebouwen of afleversets.

VME (Vereniging van Mede-Eigenaars): verplichte rechtsvorm bij appartementsgebouwen, die instaat voor het beheer van de gemeenschappelijke delen en eventueel collectieve installaties.

Warmte-eiland: zone in de historische binnenstad waar grootschalige warmtenetten moeilijk haalbaar zijn en individuele warmtepompen botsen op beperkingen zoals erfgoed, archeologie en ruimtegebrek.

Warmtenet: collectief verwarmingssysteem waarbij warmte centraal wordt opgewekt en via een netwerk van geïsoleerde leidingen naar meerdere gebouwen wordt getransporteerd.

Warmtezoneringsplan: ruimtelijk plan van de stad dat aangeeft welke warmteoplossing (groot warmtenet, collectief systeem, individuele oplossingen) op welke plaats het meest aangewezen is.

Zware variant / klassiek mini-warmtenet: net waarbij een centrale productie-unit (bv. lucht-waterwarmtepomp) warm water op middentemperatuur (ongeveer 40–70 °C) rechtstreeks naar de woningen stuurt.

1 INLEIDING

De energietransitie vormt één van de grootste uitdagingen voor historische steden zoals Brugge. Het stedelijk klimaatplan stelt als ambitie een klimaatneutrale stad tegen 2050, met een belangrijke rol voor de warmtetransitie (Stad Brugge, 2021). Het warmtezoneringsplan van de stad wijst daarbij vooral op twee sporen: de uitbreiding van grootschalige warmtenetten op basis van restwarmte en de stimulering van individuele warmtepompen (Kelvin Solutions, 2021).

Een groot deel van de Brugse binnenstad valt echter tussen deze twee sporen. Dichtbebouwde binnengebieden, historische hofjes en rijwoningen vormen zogenaamde “warmte-eilanden”. In deze zones zijn grootschalige warmtenetten vaak technisch of economisch onhaalbaar, terwijl individuele warmtepompen botsen op praktische belemmeringen zoals ruimtegebrek, geluidsoverlast, strikte erfgoedregels en archeologische restricties (Sweco, 2022; Tveitan, 2025).

Micro-warmtenetten op privaat terrein (3-10 wooneenheden) worden in toenemende mate gezien als mogelijke missing link voor deze complexe zones. Door de infrastructuur volledig op privaat terrein te houden, worden de zware procedures van het openbaar domein vermeden. Tegelijkertijd ontstaat een complex privaatrechtelijk en organisatorisch speelveld.

Ondanks beleidsmatige interesse en enkele referentieprojecten in binnen- en buitenland, blijft er een duidelijke uitvoeringskloof bestaan. Bewoners en kleine initiatiefnemers beschikken niet over voldoende kennis, instrumenten en begeleiding om dergelijke projecten succesvol op te starten en uit te voeren. Ook bij Stad Brugge ontbreekt het aan een gestructureerd kader om deze kleinschalige private initiatieven effectief te ondersteunen.

Dit onderzoek wil deze kloof verkleinen. Het onderzoekt de technische, organisatorische, juridische en financiële voorwaarden en knelpunten voor de implementatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad. Op basis van deze analyse wordt een praktisch bewonersdraaiboek ontwikkeld en getoetst dat bewoners en de Stad Brugge moet ontzorgen bij de realisatie van dergelijke projecten.

1.1 PROBLEEMSTELLING EN RELEVANTIE

Hoewel de theoretische haalbaarheid van kleinschalige warmtenetten in de literatuur voldoende belicht wordt, blijft de vertaling naar de specifieke context van historische binnensteden beperkt. Er is nood aan concreet, contextgebonden instrumentarium dat de kloof tussen beleid en praktijk overbruggt.

1.2 ONDERZOEKSVRAAG EN HYPOTHESE

Onderzoeksvraag:

Welke technische, organisatorische, juridische en financiële voorwaarden en knelpunten bepalen de haalbaarheid en succesvolle implementatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad, en hoe kan een praktisch draaiboek deze barrières wegnemen voor bewoners en initiatiefnemers?

Hypothese:

De implementatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad is haalbaar en kan voor bewoners financieel en organisatorisch aantrekkelijk worden gemaakt, mits er een duidelijk, ontzorgend draaiboek is dat de belangrijkste barrières wegneemt en de samenwerking effectief faciliteert.

1.3 OPBOUW VAN HET ONDERZOEK

Dit onderzoek is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 brengt via literatuur- en beleidsanalyse de technische, organisatorische, juridische en financiële randvoorwaarden voor micro-warmtenetten in kaart, met bijzondere aandacht voor de Brugse context. Hoofdstuk 3 beschrijft de onderzoeksopzet en licht toe hoe de draaiboeken en casussen zijn ontwikkeld. Hoofdstuk 4 en 5 presenteren respectievelijk het bewonersdraaiboek en het draaiboek voor Stad Brugge. In hoofdstuk 6 worden deze instrumenten getoetst aan drie casussen (Colettijnenhof, Ten Boomgaard en De Drie Linden). Hoofdstuk 7 formuleert de conclusies en aanbevelingen, terwijl hoofdstuk 8 de resultaten kritisch bespreekt en voorstellen doet voor verder onderzoek.

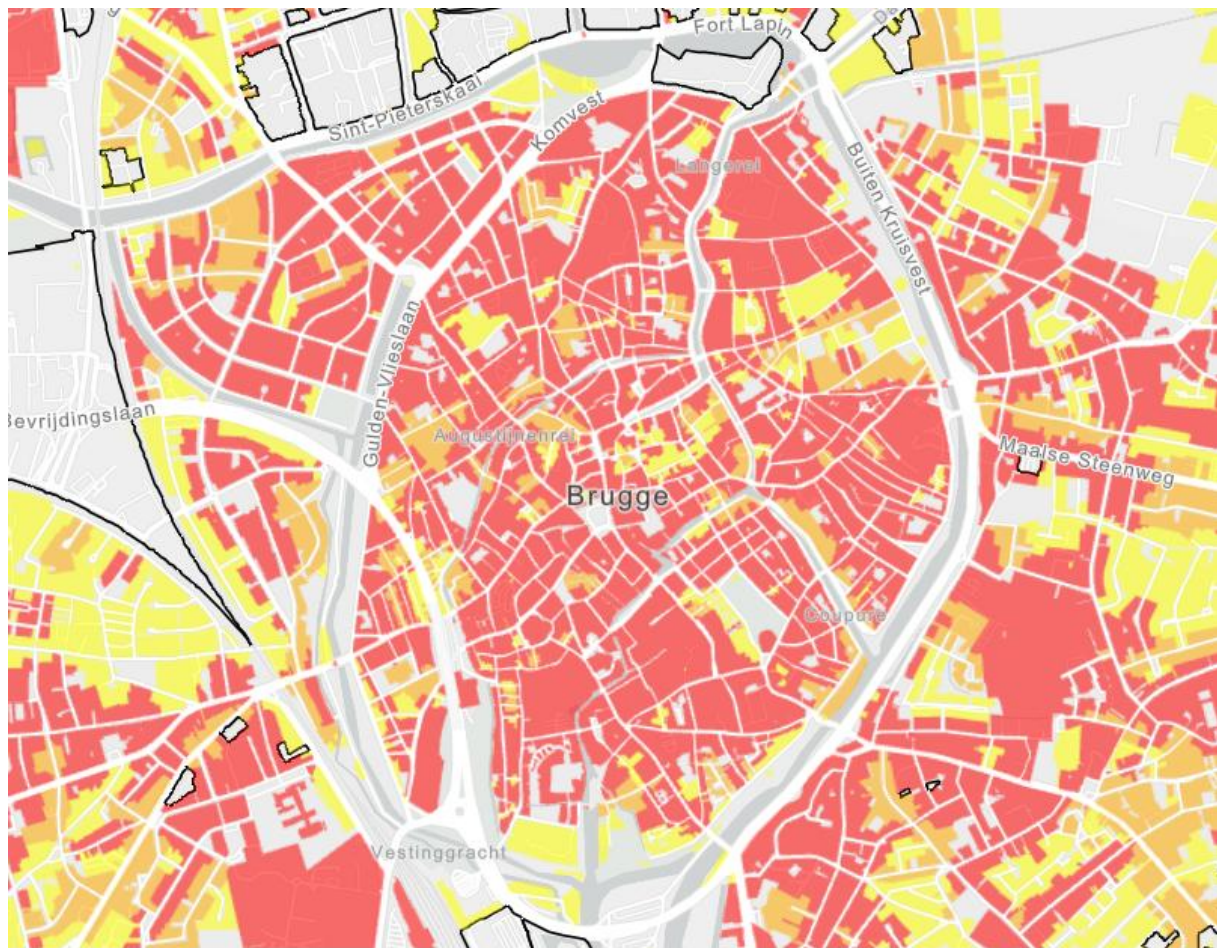
2 THEORETISCH KADER EN CONTEXT

2.1 ALGEMENEEN

2.1.1 DOELSTELLING, CONTEXT EN PROBLEEMSTELLING

De Stad Brugge streeft ernaar om tegen 2050 klimaatneutraal te zijn, waarbij de warmtetransitie een centrale rol speelt (Stad Brugge, 2021). Het warmtezoneringsplan van de stad voorziet voornamelijk in grootschalige warmtenetten gevoed door restwarmte van het IVBO en in individuele warmtepompen (Stad Brugge, 2021; Kelvin Solutions, 2021).

Een significant deel van de historische binnenstad valt echter buiten deze twee dominante trajecten. Dichtbebouwde binnengebieden, hofjes en rijwoningen vormen zogenaamde “warmte-eilanden”: zones waarin grootschalige warmtenetten technisch of economisch niet haalbaar zijn, terwijl individuele warmtepompen botsen op ruimtegebrek, geluidsoverlast, strikte erfgoedregels en archeologische beperkingen (Sweco, 2022; Tveitan, 2025).



Figuur 1: warmtezoneringskaart Brugge (Stad Brugge, 2021).

rood = collectief

Oranje = contextafhankelijk

Geel= individueel

Hoewel er in Vlaanderen en Nederland toenemende aandacht is voor kleinschalige warmtenetten, blijft er een duidelijke kloof aan kennis en aanpak te bestaan rond **micro-warmtenetten (3-10 wooneenheden) die volledig op privaat terrein worden aangelegd** in historische binnenstedelijke contexten. Specifiek ontbreekt het aan inzicht in:

- de technische en architecturale haalbaarheid van dergelijke systemen in erfgoedgevoelige zones;
- de organisatorische en privaatrechtelijke complexiteit bij kleine clusters van particuliere eigenaars;
- de praktische begeleiding die bewoners en lokale overheden nodig hebben om deze projecten succesvol te realiseren.

Dit onderzoek beoogt deze kloof te dichten door de technische, organisatorische, juridische en financiële randvoorwaarden en knelpunten van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad in kaart te brengen en een praktijkgericht bewonersdraaiboek te ontwikkelen dat initiatiefnemers en de Stad Brugge ontzorgt. Op die manier levert het onderzoek een concrete bijdrage aan de realisatie van de warmtetransitie in de meest complexe delen van de historische stad.

2.1.2 ZOEKMETHODIEK

De literatuurstudie is gebaseerd op beleidsdocumenten van de Stad Brugge, Vlaamse regelgeving en recente studies naar lokale warmtetransitie (o.a. Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie – NPLW, 2024; Tveitan, 2025). Kernwoorden zoals “mini-warmtenetten Vlaanderen”, “aquathermie Brugge”, “Juridisch kader private leidingtracés” en “small scale district heating grids” vormden de basis voor de selectie van bronnen.

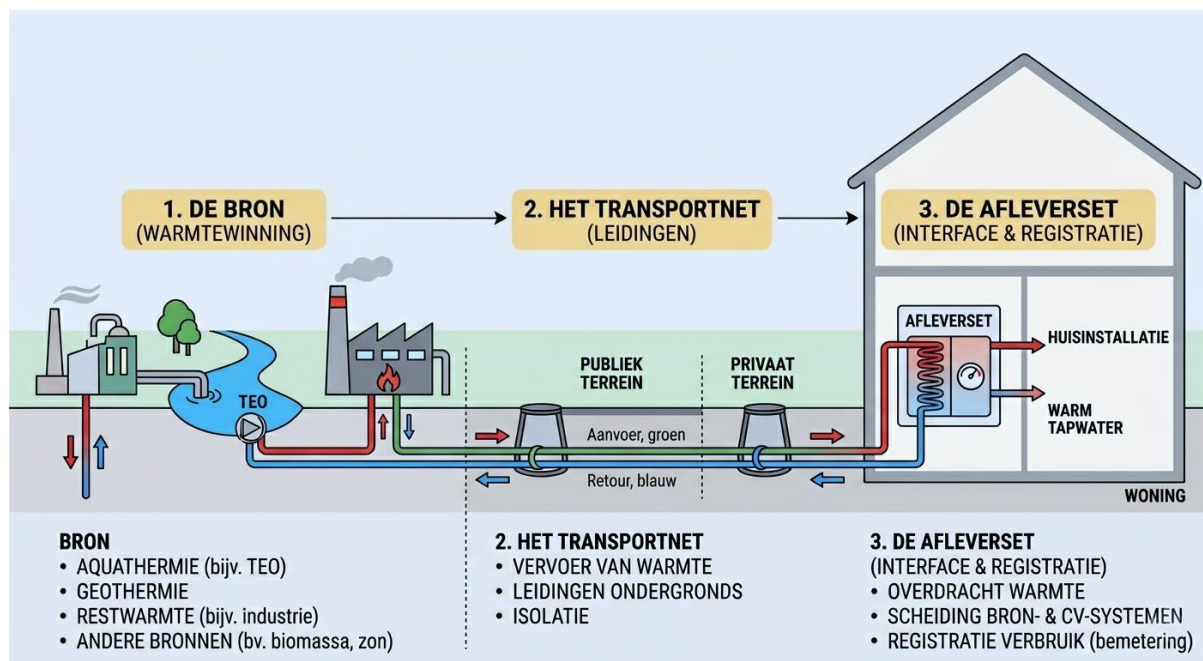
2.2 TECHNISCHE VOORWAARDEN EN KNELPUNTEN

2.2.1 DEFINITIE EN TECHNISCHE VARIANTEN

Een warmtenet, ook wel stadswarmte of collectieve verwarming genoemd, is een systeem waarbij warmte centraal wordt opgewekt. Deze warmte wordt vervolgens via een ondergronds netwerk van geïsoleerde leidingen getransporteerd naar meerdere verbruikers. Dat kunnen woningen zijn, maar ook appartementen of utiliteitsgebouwen. In plaats dat elk gebouw zijn eigen warmtebron heeft, zoals een aardgasketel, gebruikt een warmtenet één of meerdere centrale bronnen. Deze bronnen verwarmen water of een ander medium (Warmtenetwerk Vlaanderen, 2018).

Volgens het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW, 2024) bestaat de opbouw van zo'n systeem uit drie hoofdelementen:

- **De Bron:** waar de warmte wordt gewonnen (bijvoorbeeld aquathermie, geothermie of restwarmte).
- **Het Transportnet:** de leidingen op privaat of publiek terrein die de warmte vervoeren.
- **De Afleverset:** de interface in de woning die de warmte overdraagt aan het private cv-systeem en vaak de registratie van het verbruik verzorgt.



Figuur 2: opbouw warmtenet (AI-gegenereerd)

Binnen dit onderzoek wordt er een duidelijk onderscheid gemaakt tussen mini- en micro-warmtenetten.

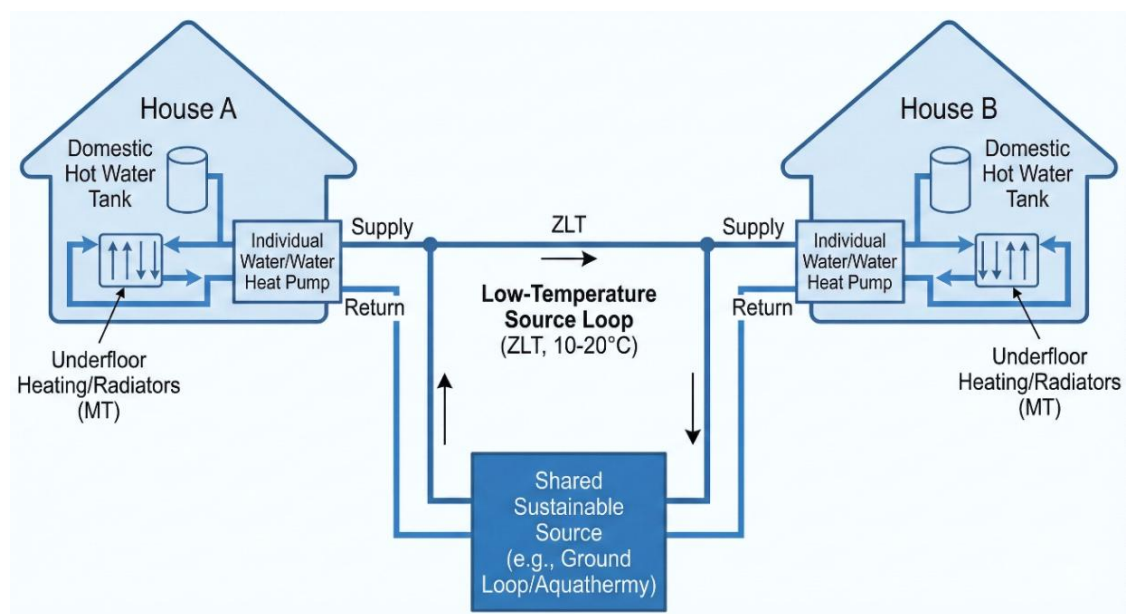
Micro-warmtenetten	2 – 10 woningen
Mini-warmtenetten	10 – 50 woningen

In beide gevallen wordt er een onderscheid gemaakt tussen twee technische hoofdvarianten:

- **De lichte variant (Bronnet / 5^e generatie):**

Hierbij functioneert het netwerk als een verlengstuk van de bron. Er circuleert water op een zeer lage temperatuur (ZLT= 10-20°C) vanuit een gedeelde lus (vb. : een bodemlus of aquathermie). Elke woning beschikt over een individuele water/water- warmtepomp die deze temperatuur opwarmt voor verwarming en sanitair water (Vanhove & Koch, 2025).

- Toepassing: rijwoningen met tuinen (gedeelde bodemlus) of woningen langs de Reien.
- Voordeel: geen transportverliezen in de grond en flexibiliteit voor de bewoner.
- Knelpunt: dit systeem vereist ruimte in de woning voor de warmtepomp EN de isolatiegraad moet minimaal label B of C zijn om een lock-in effect te voorkomen (NPLW, 2024).

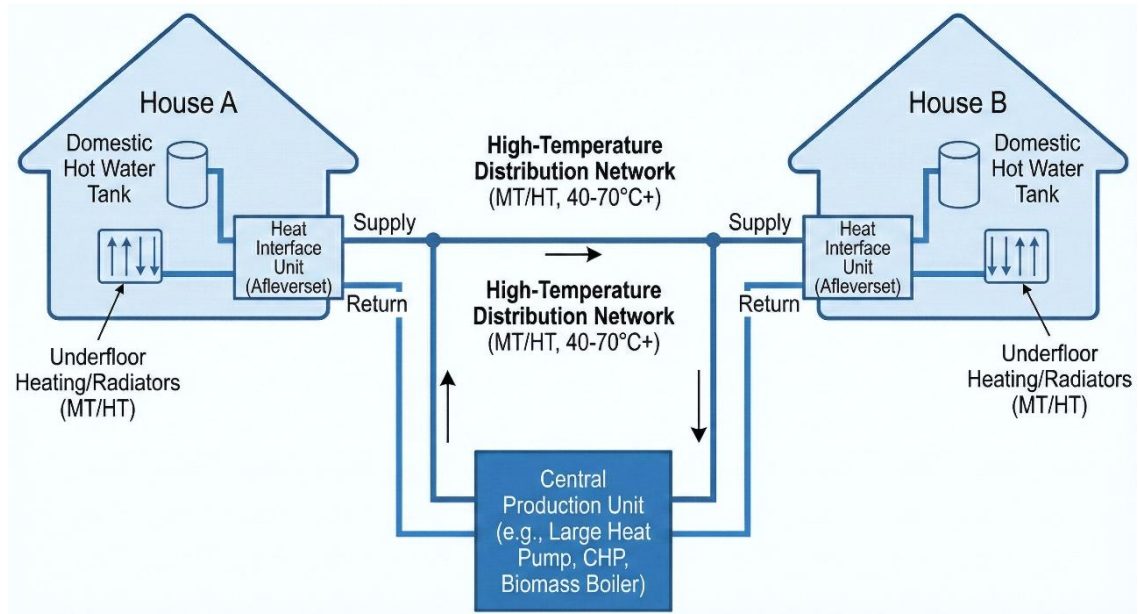


Figuur 3: lichte variant (AI-gegenereerd)

- **De zware variant (klassiek mini-net):**

Een centrale productie-eenheid (grote warmtepomp of WWK) levert warm water op hogere temperatuur (40-70°C) direct aan de afleversets van de woning (Vanhove & Koch, 2025).

- Toepassing: Appartementengebouwen (VME) of compacte nieuwbouw 'hofjes'.
- Voordelen: Ruimtebesparend in de woning en geen geluidsoverlast bij de bewoner.
- Knelpunt: Hogere warmteverliezen in het leidingtracé en complexere centrale metingen.



Figuur 4: zware variant (Ai-gegenereerd)

2.2.2 OVERZICHT VERSCHILLENDE NETTEN

Algemene voordelen warmtenetten:

- **Gelijktijdigheid:** omdat niet alle gebouwen tegelijk hun maximale vermogen vragen, blijft de totale piekvraag lager. Daardoor kunnen leidingen, pompen en centrale installaties kleiner worden uitgevoerd.
- **Flexibiliteit:** vlotte verandering van bron zonder dat alle afnemers hun afgiftesysteem moeten aanpassen.
- **Schaalvoordeel:** Een warmtenet verhoogt de efficiëntie: hoe groter het netwerk, hoe lager de opslag- en transportkosten per gebruiker. Door gedeelde en gespreide warmtevraag gaan er minder verliezen zijn en is het systeem zuiniger, mits de aangesloten gebruikers constant warmte afnemen (Ingenium nv, 2022).
- **Efficiënt bij zones met dichte bebouwing**
- **Bronmogelijkheden:** Het grote voordeel van een collectief systeem is de mogelijkheid om bronnen aan te boren die op individueel niveau technisch of financieel onhaalbaar zijn, zoals diepe geothermie of grootschalige warmte-onttrekking uit oppervlaktewater (Stad Brugge, 2021).

Algemene nadelen warmtenetten:

- **Hoge initiële investeringskost**
- **Complexe aanleg in smalle straten:** de Brugse binnenstad is in de ondergrond druk bezet door rioleringen en nutsleidingen, waardoor er soms onvoldoende ruimte is voor tracés van warmtenetten (Ingenium nv, 2022).

Kleine warmtenetten, namelijk de micro- en mini-warmtenetten, winnen aan belang: burelen delen lokaal warmte via korte tracés. Zo ontstaat een eenvoudig, efficiënt systeem waarin samenwerking en nabijheid belangrijker zijn dan grootschalige technologie. (Tveitan, 2025; Vanhove & Koch, 2025).

Onderstaande tabel geeft het onderscheid weer tussen grote en kleine warmtenetten, waarbij ook onderscheid wordt gemaakt tussen de lichte en zware variant.

Criterium	Groot warmtenet	Zwaar micro-/mini-warmtenet	Licht micro-/mini-warmtenet
Schaal	100+ gebouwen	2–50 woningen	2–50 woningen
Bronnen	Restwarmte IVBO, grote WKK, geothermie, riothermie, andere industriële restwarmte.	BEO-veld, aquathermie uit Reien/grachten, collectieve lucht/water-WP, PVT-panelen.	Gedeelde bodemlus of aquathermie op lage temperatuur
CAPEX	Zeer hoog (vanwege uitgebreid hoofdnetwerk)	Hoog per aansluiting (centrale unit + infra)	Gemiddeld (kosten voor gedeelde bron + individuele WP)
Temperatuur	hoge temperatuur (ca. 70–90 °C)	Gemiddeld (40–70 °C) centrale unit	Lage temperatuur (ca. 10–20 °C) In het net
Warmteverlies	Hoog	Laag	Zeer laag

	(ca. 20% door lange leidingen)	(5-8% door korte leidingen)	(<5%, amper transportverlies in grond)
Totale kost lange termijn	Stabiel: Voordeligste tarieven in dichtbebouwde wijken	Toekomstgericht: Goed rendement met gedeelde techniek.	Zeer voordelig verbruik: Laagste energiekosten door extreem hoge rendement
Complexiteit	Hoog (overeenkomsten + vergunningen)	Gemiddeld (coöperatie/VME)	Gemiddeld (bron + individuele WP)
Geschikt voor	Openbaar domein	Binnengebieden en hofjes (privaat terrein)	Goed geïsoleerde rand / nieuwbouw

Tabel 1: overzichtstabel warmtenetten ((Ingenium nv, 2022) (Kelvin Solutions, 2021) (Koch & Vanhove, 2024) (Warmtenetwerk Vlaanderen, 2018).

Prioriteit afhankelijk van locatie in Brugge

In de **dichte historische binnenstad** met hoge warmtevraag **en erfgoedgebouwen** krijgt het groot warmtenet de absolute prioriteit. Daarna volgt de zware variant mini-warmtenet met een centrale warmtepomp en aquathermie. De lichte variant met individuele warmtepompen is slechts op bepaalde plaatsen haalbaar.

Voor **binnengebieden en hofjes** binnen de collectieve zones van het warmtezoneringsplan, waar geen hoofdleiding is, is een mini-warmtenet op privaat terrein de voorkeursoplossing. Een collectieve mini-WP (lichte variant) vormt een goed alternatief. Alleen wanneer de twee vorige opties niet haalbaar blijken, komen individuele oplossingen in beeld.

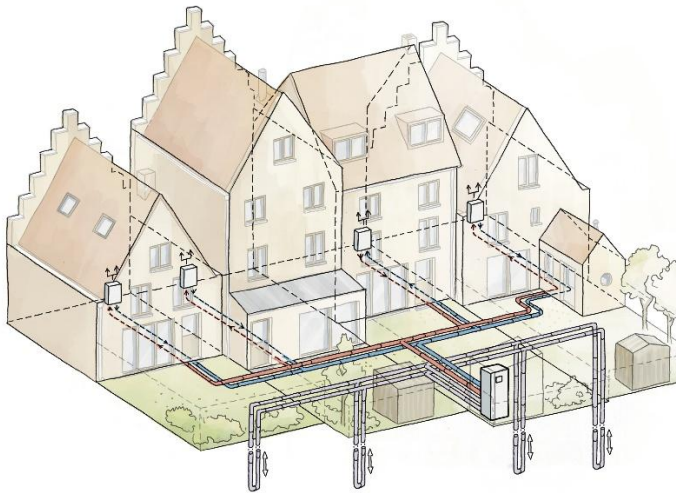
In **randverkavelingen**, waar vaak al een betere isolatiegraad aanwezig is, krijgt het collectief mini-WP (lichte variant) de voorkeur. Een mini-warmtenet met BEO-veld of centrale lucht-WP is een volwaardig alternatief. Aansluitingen aan een groot netwerk zijn hier zelfden een optie.

In **zones waar weinig huizen dicht bijeen staan** en een laag warmtegebruik aanwezig is, blijven individuele oplossingen zoals lucht- of bodem-warmtepompen per woning de enige logische keuze. Alleen als er een sociaal en technisch haalbaarheid is, kan een kleinschalig lichte variant overwogen worden. Grote of zware (mini)warmtenetten zijn hier niet aangewezen.

2.2.3 ANALYSE VAN BRONTECHNOLOGIEËN VOOR MINI-WARMTENETTEN

Gedeelde bodemlus (horizontaal / verticaal):

- **Ideaal aantal wooneenheden:** 2 tot 10 woningen (Micro-net).
- **Voordelen:** Hoge efficiëntie door constante brontemperatuur en lage exploitatiekosten (OPEX).
- **Nadelen:** in de Brugse binnenstad vormen archeologische waarden en beschermde stadsgezichten een harde barrière voor boringen. De hoge initiële investering (CAPEX) per aansluiting is moeilijk op te hoesten door zeer kleine groepen (Stad Brugge, 2021; Vanhove & Koch, 2025).



Figuur 5: horizontale geothermie (E. Bey (Dertien12), persoonlijke communicatie, 27 maart 2026).

Bodemlussen ringnet (5^{de} generatie / ZLT):

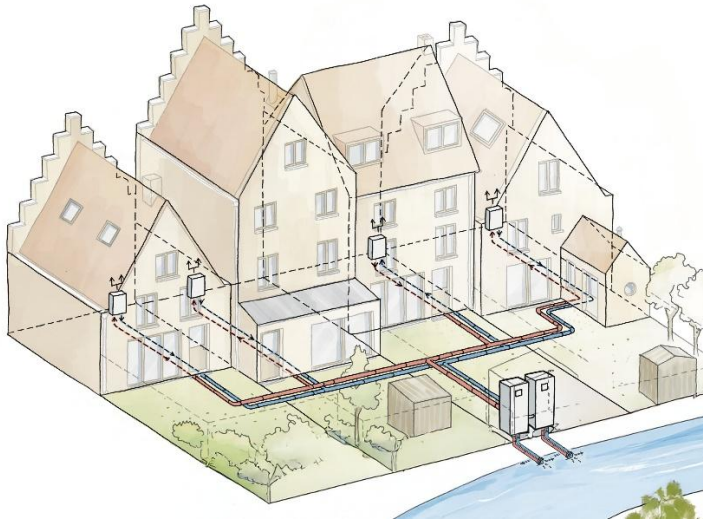
- **Ideaal aantal wooneenheden:** 10 tot 50 woningen (Mini-net).
- **Voordelen:** geen transportverliezen in de grond doordat er op zeer lage temperatuur (10-20°C) wordt gedistribueerd.
- **Nadelen:** elke woning moet over een individuele water/water-warmtepomp beschikken, wat problematisch is bij plaatsgebrek in historische woningen. De isolatiegraad moet minimaal label B of C zijn om een lock-in effect te vermijden (NPLW, 2024; Vanhove & Koch, 2025).

PVT / Zonthermie:

- **Ideaal aantal wooneenheden:** 2 tot 20 woningen.
- **Voordelen:** werkt geluidloos en kan gecombineerd worden met elektriciteitsopwekking op daken.
- **Nadelen:** de opbrengst is seizoensgebonden; er is vaak een extra bron of opslag nodig voor de wintermaanden. In de binnenstad kunnen esthetische erfgoedregels de plaatsing van panelen op zichtbare dakvlakken beperken (Vanhove & Koch, 2025).

Aquathermie (reien en grachten):

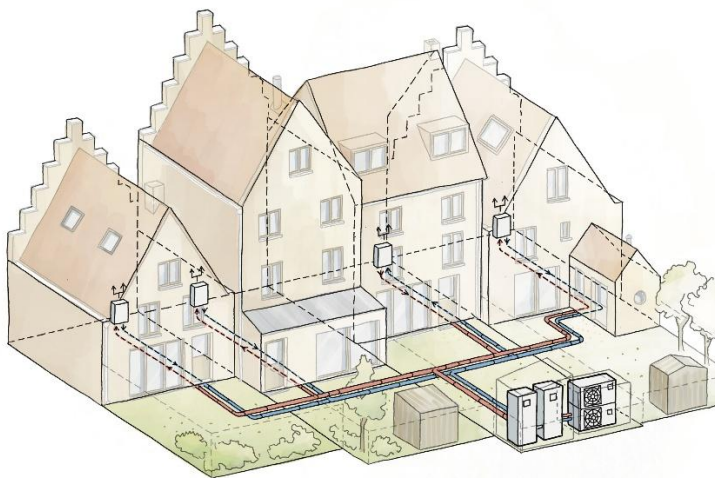
- **Ideaal aantal wooneenheden:** 15 tot 50 woningen (Mini-net).
- **Voordelen:** Brugge beschikt over een uniek potentieel via de Reien. Het is een kansrijk alternatief voor de binnenstad waar bodemboringen vaak niet vergunbaar zijn.
- **Nadelen:** er zijn technische uitdagingen zoals filtratie en strikte vergunningsvoorwaarden voor waterlozing. In Vlaanderen is dit vaak pas rendabel bij een groter collectief vermogen (Gijzen, 2025; Stad Brugge, 2021).



Figuur 6: aquathermie (E. Bey (Dertien12), persoonlijke communicatie, 27 maart 2026).

Collectieve lucht-waterwarmtepomp:

- **Ideaal aantal wooneenheden:** 5 tot 30 woningen.
- **Voordelen:** heeft een lagere CAPEX dan bodemenergiesystemen, omdat er geen boringen nodig zijn. Relatief eenvoudig te installeren in bestaande binnengebieden.
- **Nadelen:** potentiële geluidsoverlast van de centrale buitenunit bij de buren (Deze geluidsoverlast kan mits een kleine ingreep verholpen worden). Lager rendement (COP) bij zeer lage buitentemperaturen (Gijzen, 2025; Tveitan, 2025).



Figuur 7: lucht-waterwarmtepomp (E. Bey (Dertien12), persoonlijke communicatie, 27 maart 2026).

Besluit:

Collectieve lucht-waterwarmtepomp blijken de meest haalbare bron voor micro-warmtenetten in de Brugse binnenstad. Typische dimensionering voor een cluster van 6-8 woningen met een warmtevraag van 8-12 kW per woning (na matige renovatie) resulteert in een centraal vermogen van 25-45 kW. Bij een buitenluchttemperatuur van -7°C kan een moderne unit een COP van 2,8-3,5 halen, wat oploopt tot 4,0-4,5 bij mildere temperaturen (Gijzen, 2025; Vanhove & Koch, 2025).

2.2.4 TECHNISCHE DIMENSIONERING EN PRESTATIES

Voor een typisch Brugs micro-warmtenet (6-8 woningen, EPC-label C/D, matige isolatie) gelden volgende richtwaarden:

- **Centraal vermogen:** 30-50 kW (lucht-waterwarmtepomp).
- **Temperatuurregime:** Aanvoer 45-55°C, retour 35-40°C (middentemperatuur).
- **Geschatte warmteverliezen:** 5-8% dankzij korte tracés (< 50 m) en hoogwaardige voorisolatie.
- **Energetische prestaties:** Jaarlijks SCOP (=Seasonal Coëfficiënt of Performance) van 3,6-4,2, wat leidt tot een primaire energiefactor die significant lager ligt dan bij individuele gasketels (Kelvin Solutions, 2021; Ingenium nv, 2022).
- **Geluidsnormen:** Maximaal 40-45 dB(A) op de perceelsgrens (Departement Omgeving, 2024). Dit vereist een ontkoppelde sokkel en eventueel een geluidsscherm.

2.2.5 ARCHITECTURALE EN RUIMTELIJKE INPASSING

De architecturale integratie vormt een cruciaal knelpunt in de beschermde binnenstad. Belangrijke aandachtspunten zijn:

- **Technische ruimte:** Een centrale stookruimte van minimum 12-15m² is nodig voor de warmtepomp, buffer, pomp en meetapparatuur. Ideale locaties zijn gemeenschappelijke bergingen of inpandige ruimtes in hofjes (Sweco, 2022).
- **Leidingtracé:** Korte, rechte tracés door privétuinen met een minimale diepte van 60-80cm. Bochten moeten beperkt blijven om drukverliezen te minimaliseren. Archeologisch vooronderzoek is vaak vereist, maar blijft beperkt bij korte private tracés.
- **Plaatsing buitenunit / centrale unit:** Toepassing van de 2-meterregel (Departement Omgeving, 2026). Visuele integratie via houten omkasting of groenvoorziening is wenselijk om erfgoedregels en burenaacceptatie te behouden.
- **Ruimte in de woning:** Enkel een compacte afleverset (ca. 0,5-1 m²) is nodig, in tegenstelling tot een volledige individuele warmtepomp met buitenunit.

Deze architecturale randvoorwaarden maken de zware variant met centrale lucht-waterwarmtepomp duidelijk geschikter dan individuele oplossingen in smalle, historische rijwoningen en binnengebieden.

2.2.6 SPECIFIEKE UITDAGINGEN VOOR BRUGGE

De technische haalbaarheid in Brugge is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond:

- **Archeologie en bodem:**
 - **Micro-netten:** kleine boringen of beperkte sleuven binnen het terrein zijn soms mogelijk, maar vanwege het archeologisch vooronderzoek en beschermde binnenstad is de lichte variant met bodemlussen vaak niet vergunbaar. (Stad Brugge, 2021).
 - **Mini-netten:** . BEO-velden in de beschermde binnenstad zijn vaak problematisch door archeologie en erfgoed, maar buiten de middeleeuwse kern (bv. recente verkavelingen) is dit wel een valide optie.
- **Dichtheid:**
 - **Micro-netten:** Korte tracés zorgen voor minimale warmteverliezen (5-8%). Leidingen worden bij voorkeur aangelegd op 60-80 cm diepte met voorgeïsoleerde buizen van 32 tot 50 mm diameter. In smalle privétuinen moet echter rekening gehouden worden met bestaande tuinmuren, niveauverschillen en beperkte werkruimte.
 - **Mini-netten:** profiteren nog meer van de warmtedichtheid, maar zijn anderzijds gevoeliger aan “gaten”. (Warmtenetwerk Vlaanderen, 2018). Het wordt het technisch complexer omdat tracés vaker meerdere percelen doorkruisen, wat meer erfdienstbaarheden en coördinatie vereist (Ingenium nv, 2022).
- **Geluidsoverlast en trillingen;**
 - **Micro-netten:** er is slechts één centrale buitenunit, wat een voordeel is ten opzichte van individuele warmtepompen per woning. Toch moet in smalle tuinen voldaan worden aan strenge normen: maximaal 45 dB(A) overdag en 40 dB(A) 's nachts op de perceelsgrens (Departement Omgeving, 2024). Maatregelen zoals een ontkoppelde sokkel, trillingsdempers, een akoestische omkasting en plaatsing op minstens 2 meter van de perceelsgrens zijn vaak noodzakelijk (Departement Omgeving, 2026).
 - **Mini-netten:** de grotere Schaal biedt meer mogelijkheden om de technische ruimte inpandig of verder van de woningen te plaatsen.
- **Bronkeuze:**
 - **Micro-netten:** De zware variant met een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur (40-65°C) is duidelijk de meest geschikte oplossing. Er zijn geen diepe boringen nodig, de investering blijft behapbaar en de installatie is relatief eenvoudig in te passen in bestaande binnengebieden.
 - **Mini-netten:** Deze lenen zich beter voor hybride systemen of aquathermie uit de Reien, maar vereisen een hoger minimaal vermogen (vaak > 150 kW) en complexere vergunningen (De Vlaamse Waterweg nv, 2025). In de meest historische zones is deze schaal vaak minder realistisch.

- **Ruimtelijke en architecturale beperkingen:**

- **Micro-netten:** is een centrale technische ruimte van 12-15 m² gewenst, bij voorkeur inpandig of in een gemeenschappelijke berging. In clusters met volledig afzonderlijke tuinen (zoals typisch in de Brugse binnenstad) moet het leidingtracé via individuele tuinen lopen, wat visuele en architecturale integratie vereist (houten omkasting, groenscherm, zorgvuldige heraanleg). Erfgoedadvies speelt een belangrijke rol: installaties mogen het historische beeld niet verstoren (Sweco, 2022).
- **Mini-netten:** de ruimtelijke uitdaging wordt groter. Er is meer oppervlakte nodig voor technische ruimtes en langere tracés, wat in smalle historische straten en binnengebieden vaak moeilijker inpasbaar is. Bovendien vereist een grotere schaal vaker ingrepen die de erfgoedwaarde of de uniformiteit van het beschermde stadsgezicht kunnen aantasten (Sweco, 2022). Dit maakt mini-warmtenetten in de meest compacte warmte-eilanden van de Brugse binnenstad doorgaans minder geschikt.

De Brugse binnenstad stelt hoge eisen aan zowel technische als ruimtelijke inpassing. **Micro-warmtenetten met een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur** blijken het best aangepast aan deze context: ze combineren beperkte archeologische impact, lage warmteverliezen en aanvaardbare organisatorische complexiteit. Mini-warmtenetten zijn technisch mogelijk in iets grotere of minder gevoelige clusters, maar botsen sneller op schaalgerelateerde barrières. Dit bevestigt de keuze om dit onderzoek toe te spitsen op micro-warmtenetten op privaat terrein.

2.2.7 SYNTHESE EN EIGEN CONCLUSIES

Uit de uitgebreide analyse van technische varianten, brontechnologieën, dimensionering en ruimtelijke uitdagingen in de Brugse context worden volgende belangrijke eigen conclusies getrokken:

1. De zware variant met een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur (40-65°C) is de meest geschikte en reproduceerbare oplossing voor micro-warmtenetten (3-10 woningen) in de Brugse binnenstad. Deze keuze is niet toevallig, maar het resultaat van een afweging van meerdere factoren: minimale archeologische impact, beperkte geluidsoverlast, ruimtebesparing in de individuele woningen en een aanvaardbare investeringskost.
2. De lichte variant (5e generatie), hoewel energetisch efficiënt, blijkt in de praktijk vaak onhaalbaar in historische rijwoningen en hofjes vanwege de nood aan individuele warmtepompen en een hoge isolatiegraad. Deze variant blijft daarom beperkt tot goed geïsoleerde nieuwbouwprojecten in de rand van de stad.
3. Bodemenergiesystemen en aquathermie uit de Reien zijn technisch interessant, maar botsen te vaak op vergunnings- en archeologische barrières, waardoor ze voor echte micro-clusters zelden de eerste keuze zijn.
4. Architecturale en ruimtelijke inpassing vormt een even belangrijke voorwaarde als de technische prestatie. Een centrale technische ruimte (12-15 m²) en korte private leidingtracés zijn essentieel voor succes.

Algemene conclusie van de technische analyse:

Micro-warmtenetten zijn technisch haalbaar in de Brugse binnenstad, op voorwaarde dat bewust gekozen wordt voor een eenvoudig, robuust en ruimtelijk aanvaardbaar systeem. De voorkeur voor een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur vormt een kernuitgangspunt voor de verdere uitwerking van de draaiboeken (hoofdstuk 4 en 5) en de toetsing in de casestudies (hoofdstuk 6). Daarmee wordt duidelijk dat micro-warmtenetten geen theoretisch ideaal zijn, maar een realistische oplossing voor de warmte-eilanden in de historische stad, mits ondersteuning door een goed uitgewerkt begeleidingskader.

2.3 ORGANISATORISCHE ASPECTEN

2.3.1 SCHAALNIVEAU EN SOCIALE CONTEXT

Organisatorisch worden mini-warmtenetten gekenmerkt door een groot aantal betrokken actoren, zoals bewoners en mede-eigenaars, lokale besturen, de provincie, technische bureaus,... In de literatuur is er een kantelpunt merkbaar rond de tien woningen (NPLW, 2024):

- **Micro-netten (2 tot 10 woningen):** dit zijn vaak informele buurtinitiatieven. De drijvende kracht is sociale cohesie: burens die bereid zijn om samen te investeren en afspraken te maken. De kwetsbaarheid is echter groot: een ruzie tussen burens, verhuizen of andere financiële situaties kunnen de continuïteit in gevaar brengen.
- **Mini-netten (10 tot 50 woningen):** op deze schaal is professionalisering noodzakelijk. Een formele rechtsvorm zoals een energiecoöperatie (CV) of een Vereniging van Mede-Eigenaars (VME) is vereist om contracten te sluiten en financiering te waarborgen.

Hoewel er in de regio Brugge geen harde wettelijke "verbodsgrens" bestaat voor het aantal aansluitingen, bepaalt het Vlaams Energiedecreet (2025) in de praktijk duidelijke juridische drempels. Zodra een netwerk meer dan 10 tot 15 aansluitingen telt, valt de initiatiefnemer onder striktere regels betreffende transparante facturatie en wordt de initiatiefnemer juridisch beschouwd als 'warmtebeheerder'.

Voor grotere projecten (vanaf 50 wooneenheden) is de complexiteit nog aanzienlijk hoger, aangezien deze vaak de openbare weg moeten kruisen. Dit vereist concessieovereenkomsten voor het gebruik van het openbaar domein, wat juridisch vele malen zwaarder is dan een tracé dat volledig op privaat terrein blijft.

Aantal eenheden	Juridische Status	Belangrijkste Instrument
2 - 10	Licht	Onderlinge contracten / Erfdienstbaarheid.
10 - 50	Gemiddeld	Oprichting VME of Coöperatie (CV).
> 50	Zwaar	Concessieovereenkomst openbaar domein.

Tabel 2: samenvattende tabel schaalniveau

2.3.2 KNELPUNTEN

Micro-netten:

- Een terugkerend organisatorisch knelpunt is het fenomeen van “de weigeraar” of “free-rider”. Dit is één enkele eigenaar die niet wenst deel te nemen en zo het tracé op het privaat domein blokkeert.
- Daarnaast kampen veel initiatieven met: beperkte kennis bij bewoners, angst voor rommel en overlast (= hassle factor) en een gebrek aan tijd om langdurige trajecten op te volgen en uit te werken (Tveitan, 2025).

Mini-netten:

- Hoe meer bewoners, hoe moeilijker het is om tot een overeenkomst te komen. Bewoners met verschillende financiële middelen en inschattingen maken de contractuele vastlegging een uitdaging.
- De literatuur benadrukt dat gestructureerde communicatie en duidelijke fasering met intentieverklaringen, procesafspraken en transparante kosten- en batenverdeling essentieel zijn om een draagvlak te hebben. (Vanhove & Koch, 2025).
- Langdurig engagement: contracten lopen voor lange duur. Voor sommige bewoners is dit een drempel.

2.3.3 DE ROL VAN STAD BRUGGE

Stad Brugge neemt de rol op van facilitator en regisseur, maar investeert doorgaans niet zelf in private netten. De literatuur suggereert dat de overheid vooral moet inzetten op procesbegeleiding via “hubs” of technische assistentie-punten om bewoners te ontzorgen in de initiatieffase (Vanhove & Koch, 2025). Organisaties die de bewonersgroepen begeleiden in de visie, het verloop van het project en de communicatie zijn hier van groot belang.

Micro-netten:

- De stad kan bewoners ondersteunen in de initiatiefase. Dit kan door middel van informatieavonden, verwijzingen naar andere pilootprojecten en standaarddocumenten aan te reiken.
- De drempel kan verlaagd worden door duidelijk te communiceren over vergunningen, premies en juridische vereisten. Dit kan de “hassle factor” verminderen en misverstanden wegnemen.
- Het integreren en koppelen van micro-netten aan andere thema’s zoals ontharding, vergroening en mobiliteit kan voor een betere integratie zorgen. Wijkklimaattafels of lokale projecten zijn hier een goede strategie voor.

Mini-netten:

- Voor grotere projecten is het belangrijk dat de stad een actievere rol op zich neemt om bewonersgroepen of coöperaties af te stemmen op het warmtezoneringsplan en de correcte sturing te geven.
- Stad Brugge kan de link zijn naar gespecialiseerde ondersteuning.
- Mini-warmtenetten op publiek terrein kunnen geïntegreerd worden in de ruimtelijke planning, zoals rioleringsprojecten of heraanleg-projecten. Hierdoor kan de investering in mindering gebracht worden.

2.3.4 SYNTHESE EN EIGEN CONCLUSIES

Uit de analyse van organisatorische aspecten worden de volgende belangrijke conclusies getrokken:

1. Micro-warmtenetten (3-10 woningen) zijn organisatorisch kwetsbaar maar tegelijk het meest geschikt voor de versnipperde eigendomsstructuur in de Brugse binnenstad. Grotere schaal (mini-netten) verhoogt de complexiteit van besluitvorming en juridische structuur aanzienlijk.
2. Sociale cohesie alleen is onvoldoende. In historische binnensteden is een sterke externe procesbegeleider geen optioneel extraatje, maar een essentiële voorwaarde voor succes. Zonder professionele ontzorging wegen de organisatorische barrières (hassle factor, weigeraars, continuïteit) vaak te zwaar.
3. De Renovatiecoach van Stad Brugge is bij uitstek de juiste actor om deze rol op te nemen. Deze neutrale positie creëert vertrouwen en vermindert de drempel voor bewoners significant.
4. Specifieke aandacht is nodig voor clusters met ongelijke financiële draagkracht, verschillende renovatiestatus en institutionele eigenaars (zoals CAW). Daarom moet het draaiboek oplossingen aanbieden die flexibel en stap voor stap aanpasbaar zijn.

Algemene conclusie van de organisatorische analyse:

Organisatorisch succes van micro-warmtenetten in Brugge hangt minder af van technologie dan van een goed uitgewerkt begeleidingskader. Dit inzicht heeft mij ertoe gebracht om de Renovatiecoach een centrale plaats te geven in beide draaiboeken en om expliciete aandacht te besteden aan modeldocumenten, conflictpreventie en modulair ontwerp. Deze organisatorische uitgangspunten worden verder uitgewerkt in hoofdstuk 5 en 6 en getoetst in de casestudies (hoofdstuk 6).

2.4 JURIDISCHE ASPECTEN

2.4.1 JURIDISCH KADER

Juridische vraagstukken vormen een van de grootste drempels voor micro-warmtenetten op privaat terrein. Omdat de leidingen en technische installaties zich volledig op private gronden bevinden, zijn er geen concessieovereenkomsten met de stad nodig. Dit vereenvoudigt het traject, maar creëert tegelijk complexe privaatrechtelijke uitdagingen (Reynebeau, 2022).

Belangrijke juridische instrumenten zijn:

- **Erfdienstbaarheden:** het recht om leidingen onder de tuin van de buren te leggen.
- **Recht van opstal:** om te voorkomen dat de centrale warmtepomp door natrekking eigendom wordt van de eigenaar van de grond waarop ze staat.
- **Samenwerkingsovereenkomst en Beheerovereenkomst:** contracten die afspraken over kosten, beheer, verbruikmeting en uittreding regelen.
- **Kettingbeding:** verplichting om bij verkoop van een woning de warmtenetverplichtingen over te dragen aan de nieuwe eigenaar.

Micro-netten:

Bij micro-netten gaat het meestal over een klein groep buren die samen investeren in een gedeelde bron en tracé. Juridisch is dit echter meer dan alleen enkele afspraken tussen buren.

- **Privaatrecht:** voor leidingen op of onder de grond moeten er regels nageleefd worden omtrent erfdienstbaarheid, opstalrechten of notariële afspraken. Door deze zaken toe te passen kan er bij eigendomsoverdracht niet zomaar wijzigen aan de leidingen gebeuren (Reynebeau, 2022).
- **Meldingsplicht:** van zodra één eigenaar warmte levert aan een andere eigenaar, wordt de initiatiefnemer juridisch beschouwd als de warmteleverancier. Dus ook micro-netten vallen onder de meldingsplicht van de VNR en moeten voldoen aan de basisvereisten omtrent leveringszekerheid en transparante tarifiering (Energiedecreet, 2025; Vlaamse overheid, 2025).
- Voor beschermde afnemers die aangesloten zijn op een dergelijk warmtenet, geldt bovendien dat de prijs begrensd is door het sociaal tarief voor aardgas (Vlaamse Overheid, 2025).

Bij micro-netten is het vaak het informele karakter van de groep die voor een uitdaging zorgt. Een eenvoudig modelcontract en duidelijke richtlijnen over meldingsplicht kunnen hierbij het verschil maken.

Mini-netten:

- **Rechtsvorm:** voor mini-warmtenetten is een formele rechtsvorm aangewezen, zoals een coöperatieve vennootschap (CV) of een Vereniging van Mede-Eigenaars (VME). Deze CV of CME sluit een contract af met de bewoners en de technische en financiële partners. (Koch & Vanhove, 2024).
- **Meldingsplicht:** Elke beheerder van een warmtenet in Vlaanderen heeft een meldingsplicht bij de VNR (voorheen VREG) zodra er sprake is van levering aan derden (Energiedecreet, 2025)
- **Aquathermie:** voor projecten in de Brugse binnenstad die gebruikmaken van aquathermie uit de Reien, is de regelgeving van De Vlaamse Waterweg nv (2025) bepalend. Hierbij is een captatievergunning vereist voor elke waterafname boven de 500 m³ per jaar. Daarnaast stelt de waterbeheerder strikte eisen aan de technische uitvoering: enkel open systemen zijn toegestaan en er geldt een minimaal vermogen van 150 kW voor collectieve aansluitingen om de versnippering tegen te gaan (De Vlaamse Waterweg nv, 2025).

2.4.2 SYNTHESE EN EIGEN CONCLUSIES

Uit de juridische analyse worden volgende belangrijke conclusies getrokken:

1. Volledig private tracés hebben als groot voordeel dat er geen procedures op het openbaar domein nodig zijn, maar ze vragen wel een stevige juridische verankering tussen de eigenaars. Erfdienstbaarheden en recht van opstal zijn daarbij essentieel om de installatie juridisch goed te beschermen.
2. De Samenwerkingsovereenkomst is het belangrijkste instrument bij micro-warmtenetten. Zij fungeert als fundament voor vertrouwen en moet vroeg in het traject worden opgesteld, bij voorkeur met modeldocumenten vanuit de stad.
3. Continuïteit bij eigendomsoverdracht is een onderschat risico. Zonder kettingbeding kan een micro-warmtenet na enkele jaren uiteenvallen wanneer woningen worden verkocht.
4. Voor clusters van 3-10 woningen is een formele VME of coöperatie meestal niet nodig en zelfs onwenselijk (te zwaar). Een combinatie van onderlinge overeenkomsten en eventuele notariële aktes volstaat en houdt de drempel laag.

Algemene conclusie van de juridische analyse:

De juridische complexiteit bij micro-warmtenetten in de Brugse binnenstad is beheersbaar, maar vereist een proactieve en gedetailleerde aanpak. Dit onderzoek toont aan dat een goed uitgewerkt pakket van modeldocumenten (Intentieverklaring, Samenwerkingsovereenkomst, Beheerovereenkomst) en duidelijke richtlijnen rond erfdienstbaarheden en opstalrechten een van de belangrijkste succesfactoren is. Deze conclusie heeft mij ertoe gebracht om modeldocumenten een centrale plaats te geven in beide draaiboeken. De juridische inzichten worden verder getoetst en verfijnd in de casestudies, met name in de fictieve retrofit-casus 'De Drie Linden'.

2.5 FINANCIËLE ASPECTEN

2.5.1 KOSTEN EN FINANCIËLE HAALBAARHEID

Hoewel een mini-warmtenet in exploitatie (OPEX) vaak voordeliger is dan gas, zeker bij instabiele energieprijzen en een hoge COP van collectieve systemen, vormt de initiële investering (CAPEX) een enorme horde (Gijzen, 2025). De kosten voor bronboring en infrastructuur moeten door een kleine groep worden opgehoest, zonder de schaalvoordelen van grote netten.

Er zijn drie **kosten** die op zowel micro- als mini-warmtenetten van toepassing zijn:

- initiële investeringskosten (CAPEX): bron, leidingen, afleversets, stookplaats,...
- exploitatiekosten (OPEX): elektriciteitsverbruik van warmtepompen, onderhoud, monitoring en administratie.
- Eventuele uitbreidings- of vervangingskosten op lange termijn: vernieuwing van componenten, uitbreiden naar meer woningen,...

Het verschil tussen micro-netten en mini-netten is dat de mini-netten het schaalvoordeel beter kunnen benutten en de kosten beter kunnen spreiden. Anderzijds is de investeringskost hier ook groter.

Premies en leningen:

- **Mijn Verbouwpremie:** Vanaf 1 maart 2026 treedt in Vlaanderen een hervormd premiestelsel in werking waarbij de focus ligt op specifieke technieken in plaats van algemene labels. Dit kan via een VME of coöperatie aangevraagd worden voor de gemeenschappelijke delen, zoals BEO-veld of een centrale warmtepomp. Voor collectieve installaties, zoals een BEO-veld voor een groep woningen, kunnen initiatiefnemers via een Vereniging van Mede-eigenaars (VME) aanspraak maken op 'Mijn Verbouwpremie' voor de gemeenschappelijke delen. Voor de installatie van een geothermische warmtepomp bedraagt de basispremie minimaal € 4.000 en stijgt bij hogere vermogens volgens de actuele VEKA-tabel (Mijn Verbouwpremie, 2025). Een belangrijke beperking vanaf 2026 is dat de hoogste inkomenscategorieën (categorie 1 en 2) enkel nog subsidies kunnen ontvangen voor warmtepompinstallaties en niet langer voor algemene renovatiewerken (Vlaamse Overheid, 2025).
- **Mijn Verbouwlening:** biedt de bewoners de mogelijkheid om het individueel gedeelte te financieren. De rentevoet hiervan zal vanaf 2026 inkomensafhankelijk zijn, wat aantrekkelijker is voor lagere en middeninkomens. (Mijn Verbouwlening, 2025).

Beperkingen:

- subsidieversnippering: particuliere premies (Mijn Verbouwpremie, 2025) dekken individuele toestellen, maar zelden de collectieve infrastructuur. Grotere subsidies zijn vaak gericht op professionele spelers.
- banken verstrekken moeilijk leningen aan feitelijke verenigingen of informele groepen (Tveitan, 2025).

2.5.2 KNELPUNTEN VOOR STAD BRUGGE

Micro-netten:

- Hoge CAPEX per aansluiting door een beperkte schaal en een vaak complexe context.
- Moeilijk toegang tot externe financiering door het informele karakter van de groep.
- Onzekerheid over waardevermeerdering van de woning en de terugverdientijd.
- Risico op afhaken van deelnemers in een groef stadium.

Mini-netten:

- Totale investeringsomvang is groter: nood aan professionele projectontwikkeling en een gestructureerde financiering.
- Nood aan transparantie en duidelijke afspraken.
- De verdeling tussen de individuele en collectieve investering moet duidelijk zijn.
- In de binnenstad wordt er vaak gebotst op extra aanlegkosten vanwege de complexe context.

Conclusie:

Voor Brugge blijkt uit de literatuur dat de grootste financiële barrières liggen in de combinatie van hoge initiële investeringen per aansluiting, beperkte toegang tot kapitaal voor burgerinitiatieven en het ontbreken van gerichte steun voor infrastructuur op privaat domein. Zonder gebruik te maken van premies, goedkope leningen en mogelijke externe investeerders blijft dit vaak onrendabel en schrikt dit de bewoners af.

2.5.3 SYNTHESE EN EIGEN CONCLUSIES

Uit de financiële analyse worden de volgende belangrijke conclusies getrokken:

1. Micro-warmtenetten zijn op lange termijn vaak rendabeler dan individuele oplossingen, maar de hoge upfront-kosten vormen een serieuze barrière, vooral bij particuliere eigenaars met beperkte financiële draagkracht.
2. Gesplitste facturatie (individueel aandeel + evenredig deel gemeenschappelijke kosten) is de enige realistische financieringswijze voor clusters zonder VME. Dit vereist echter heldere modeldocumenten en goede begeleiding.
3. De combinatie van Mijn VerbouwPremie, Mijn VerbouwLening en een mogelijke Brugse stadssubsidie kan de drempel aanzienlijk verlagen, maar alleen wanneer deze premies goed worden afgestemd op collectieve projecten.
4. Financiële transparantie (duidelijke kostenverdeling, reservefonds, verbruikmeting) is essentieel om draagvlak te behouden en conflicten te voorkomen.

Algemene conclusie van de financiële analyse

Hoewel micro-warmtenetten financieel aantrekkelijk kunnen zijn op lange termijn, hangt hun haalbaarheid sterk af van een slimme combinatie van premies, transparante kostenverdeling en aanvullende stedelijke ondersteuning. Dit inzicht heeft mij ertoe gebracht om in de draaiboeken expliciet aandacht te besteden aan gesplitste facturatie, modeldocumenten voor kostenverdeling en aanbevelingen voor een Brugse stadssubsidie voor collectieve projecten. Deze financiële uitgangspunten worden verder getoetst in de casestudies, met name bij de fictieve, particuliere renovatiecasus 'De Drie Linden'.

2.6 ANALYSE VAN REFERENTIEPROJECTEN

Om de theorie hierboven te toetsen aan de realiteit, worden er verschillende praktijkvoorbeelden geanalyseerd. Deze casussen geven nuttige tips hoe warmteprojecten in Brugge kunnen worden aangepakt.

2.6.1 KOLENKAAL (BRUGGE)



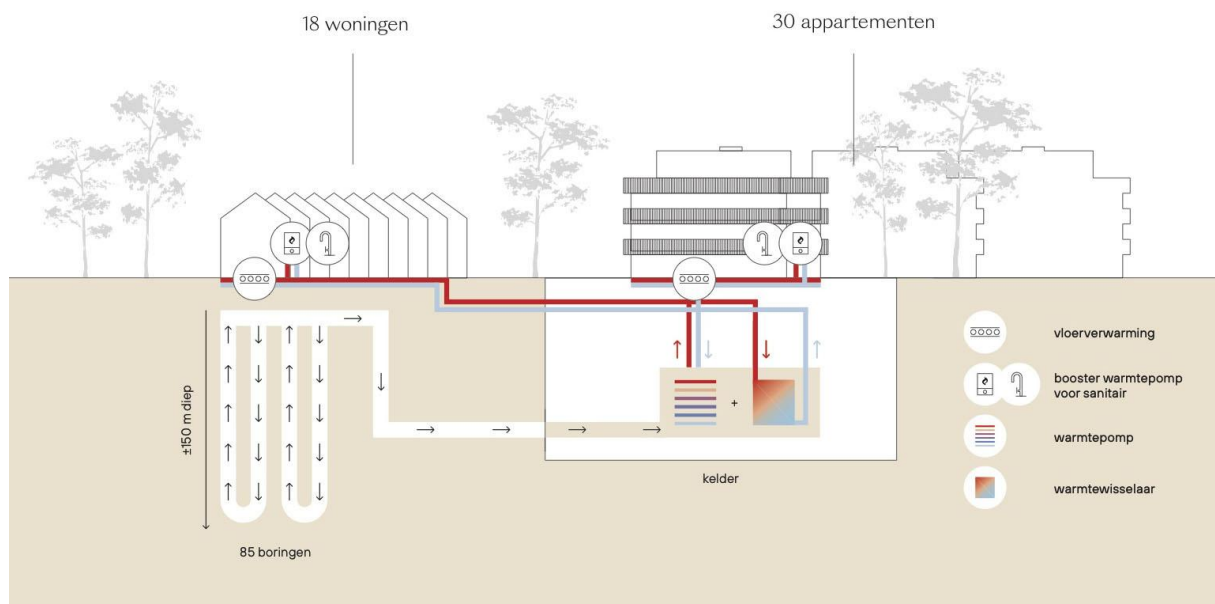
Figuur 8: innovatief en duurzaam nieuwbouwproject in Brugge (Van Marcke, 2023).

Dit project is een voorbeeld van een zware variant van een mini-warmtenet op privaat terrein. Er wordt een collectief veld voor Boorgatenergieopslag (BEO) gebruikt om 111 woningen te verwarmen. Een externe beheerder regelt de installatie voor de bewoners. (Stad Brugge, 2021; Koch & Vanhove, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

Het project bewijst dat collectieve geothermie technisch kan in de Brugse rand, zolang er genoeg ruimte is om te boren. In de historische binnenstad is dit moeilijker, omdat archeologische regels boringen vaak verbieden.

2.6.2 POTUITPARK (GENT)



Figuur 9: Potuitpark (Energent, 2026).

In Gent liet dit project zien hoe een burgercoöperatie bewoners kan samenbrengen. Dit hielp om organisatorische problemen op te lossen, vooral wanneer sommige burens niet wilden meewerken (Energent, 2025; Koch & Vanhove, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

Voor micro-netten (2 tot 10 woningen) is een goede verhouding tussen burens cruciaal. Eén weigeraar kan namelijk de aanleg van leidingen op privaat terrein volledig blokkeren.

2.6.3 VAARTWARMTE & JANSENIUSHOF (LEUVEN)

In Leuven werken de stad, een ontwikkelaar en de coöperatie ECOOB samen om diverse bronnen zoals aquathermie en geothermie te combineren. Het Janseniushof maakt specifiek gebruik van een 5de generatie warmtenet op basis van de Dijle en geothermie voor ongeveer 500 woningen (Koch & Vanhove, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

De Brugse Reien bieden kansen voor aquathermie. Dit is een goed alternatief voor plekken in de binnenstad waar je niet in de grond mag boren vanwege historische gebouwen.

2.6.4 KEERDOK (MECHELEN)



Figuur 10: Impressie van het woonproject Keerdok te Mechelen. Overgenomen van Mechelen: riothermie voor woonproject Keerdok, (Organisatie Duurzame Energie, 2023).

Dit project haalt warmte uit de riolering (riothermie) en combineert dit met geothermie. Ook zijn er slimme koppelingen gemaakt, zoals met de laadpalen in de ondergrondse parkeergarage (Koch & Vanhove, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

Door warmte te koppelen aan andere zaken (zoals mobiliteit), wordt het project financieel interessanter en zijn er meer technische opties voor de stad..

2.6.5 DEZONNET (HAARLEM, NL)

In Haarlem gebruiken ze PVT-panelen op daken. Deze wekken zowel stroom als warmte op. De warmte wordt in de bodem opgeslagen en via een individuele warmtepomp naar de woningen gebracht (Koch & Vanhove, 2024; Tveitan, 2025).

Relevantie voor Stad Brugge:

Dit systeem is interessant voor de binnenstad omdat het geen lawaai maakt en efficiënt omgaat met de beperkte ruimte op daken.

2.6.6 BIJGAARDEHOF (GENT-DAMPOORT)



Figuur 11: Project Bijgaardehof in Gent. Overgenomen van Cohousing Biotope in Gent deelt na 2 jaar meten in de praktijk cijfers over duurzame technologieën (Cohousing Biotope, 2024).

Een samenwerking met 59 woningen dat gebruikmaakt van een BEO-veld. Elk gebouw heeft een centrale warmtepomp. Daarnaast heeft elke woning een individuele boosterwarmtepomp voor sanitair (Koch & Vanhove, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

Samenwerken in een coöperatie kan bewoners ontzorgen, zeker bij grote renovaties of nieuwbouw.

2.6.7 WIJK ST-GILLIS (BRUGGE)

Dit onderzoek kijkt of een historische wijk kan aansluiten op restwarmte uit de industrie. Bewoners praten mee via een 'wijkklimaattafel' (Stad Brugge, 2021; Koch & Vanhove, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge: :

Het draait niet alleen om techniek, maar ook om zaken als meer groen in de straat (ontharding) en mobiliteit. Dit zorgt dat bewoners sneller achter de plannen staan.

2.6.8 DE VECHTZOOM (NEDERLAND)



Figuur 12: Overgenomen van Buurtwarmte in Vechtzoom: terugblik op samenwerkingsproces tussen bewoners en gemeente (Klimaatstichting HIER, 2023).

Dit project werd stopgezet na prijsdiscussies en een gebrek aan financiële transparantie en duidelijke randvoorwaarden (Koch & Vanhove, 2024; NPLW, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

Vertrouwen is alles. Er is een duidelijk plan nodig met eerlijke afspraken en een transparante kostenverdeling.

2.6.9 DE SCHIPJES (BRUGGE)



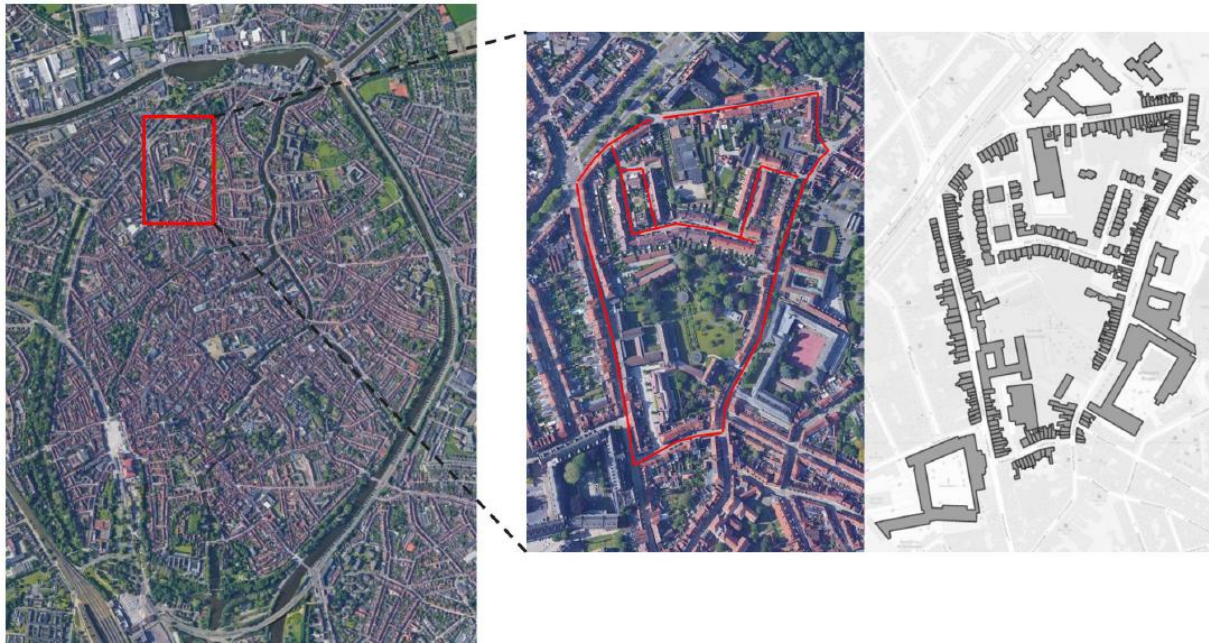
Figuur 13: Initiële proeftuin (1.0) (Helsen et al., 2024).

Het project "De Schipjes" is een historisch woonerf in de Brugse binnenstad waar gezocht is naar een evenwicht tussen monumentenzorg en energetische optimalisatie. Het systeem is geëvolueerd van een initiële proeftuin (1.0) naar een meer geavanceerde hybride opstelling (2.0). In de huidige fase wordt gebruikgemaakt van een hybride warmtepompsysteem dat een geothermische warmtepomp (GEO-WP) combineert met een lucht-water warmtepomp. Dit gebeurde omdat uit metingen bleek dat de bodemtemperatuur sterker daalde dan aanvankelijk gedacht, wat leidde tot de noodzaak voor hybridisatie (toevoeging van een lucht-warmtepomp) om thermische uitputting van de bodem te voorkomen en de kosten voor extra boorputten te beperken (Helsen et al, 2024).

Relevantie voor Stad Brugge:

Het project demonstreert dat zelfs bij een ontoereikende luchtdichtheid in historische panden, een collectief systeem zonder gasketel haalbaar is door scherpe dimensionering en slimme aansturing.

2.6.10 BUURKRACHT – SINT-GILLIS (BRUGGE)



Figuur 14: situering conceptstudie (Sweco, 2022).

Deze conceptstudie, uitgevoerd door Sweco in opdracht van Stad Brugge, onderzoekt de energietransitie naar een fossielvrije wijk in Sint-Gillis, een representatief historisch deel van de Brugse binnenstad (Sweco, 2022). De studie analyseert een dichtbebouwd gebied met voornamelijk vroeg-20ste-eeuwse rijwoningen, erfgoedbeperkingen en een mix van residentiële en semi-publieke afnemers. Er wordt ingegaan op renovatiestrategieën (met focus op renovatiediepte 1), potentiële warmtebronnen zoals aquathermie uit de Reien, geothermie, riothermie, collectieve lucht-waterwarmtepompen en PVT-panelen, evenals collectieve energieoplossingen. Het rapport omvat tevens een actieplan voor het stadsbestuur en een specifiek bewonersgericht hoofdstuk.

Relevantie voor Stad Brugge:

De studie bevestigt de complexiteit van de warmtetransitie in historische binnenwijken en toont aan dat individuele warmtepompen niet overal een haalbare oplossing bieden vanwege ruimtegebrek, geluidsoverlast en erfgoedregels (Sweco, 2022). Belangrijke lessen voor Brugge zijn de meerwaarde van een wijkgerichte aanpak met typologieclusters, de essentiële facilitatorrol van de stad (onder meer via de Renovatiecoach en burgerbudget), en de noodzaak aan kleinschalige collectieve systemen (micro- en mini-warmtenetten) als missing link in dichtbebouwde warmte-eilanden. Het rapport levert concrete inzichten op het vlak van fasering, participatie en de integratie van renovatie met collectieve warmtevoorziening.

2.6.11 VERGELIJKING VAN JURIDISCHE EN ORGANISATORISCHE ASPECTEN

De keuze voor een specifieke rechtsvorm bepaalt de complexiteit en de slagkracht van het mini-warmtenet.

Casus	Schaalniveau	Juridische Status	Belangrijkste Instrument
Micro-initiatief (2-10 woningen)	Licht	Informeel / Feitelijke vereniging	Onderlinge contracten & Erfdienstbaarheden
Potuitpark & Bijgaardehof	Gemiddeld (10-50 woningen)	Energiecoöperatie (CV) of VME	Coöperatieve aandelen en statuten
Kolenkaai	Zwaar (> 50 eenheden)	VME / Extern Beheer	Beheerovereenkomst & Leveringscontracten
Keerdok (Mechelen)	Groot (wijk- / stadsniveau)	samenwerking (DBFM / ESCO)	Concessieovereenkomst openbaar domein
Buurkracht (Sint-Gillis)	Wijkniveau (micro- tot mini clusters)	Mix van particulier, VME en semi-publiek	Actieplan stadsbestuur + bewonersdraaiboek + typologieclusters

Bron tabel: Aangepast en aangevuld van Koch & Vanhove, 2024

2.6.12 SYNTHESE EN EIGEN CONCLUSIES

Uit de analyse van de referentieprojecten worden de volgende belangrijke conclusies getrokken:

1. Succesvolle micro- en mini-warmtenetten hebben bijna altijd een sterke externe procesbegeleider. Projecten die volledig aan bewoners werden overgelaten, liepen veel vaker vast op organisatorische en juridische problemen.
2. Kleinschalige private projecten (zoals in Brugge gewenst) vereisen andere juridische constructies dan grotere netten. Een formele VME of coöperatie is vaak te zwaar voor clusters van 3-10 woningen. Een goed uitgewerkte Samenwerkingsovereenkomst met notariële verankering (erfdienstbaarheden en opstal) blijkt effectiever.
3. Brugse projecten (Kolenkaai, St-Gillis, Schipjes) tonen aan dat de historische context specifieke uitdagingen met zich meebrengt (erfgoed, archeologie, smalle tracés). Dit bevestigt mijn technische voorkeur voor een centrale lucht-waterwarmtepomp op privaat terrein.
4. Financiële en sociale transparantie is doorslaggevend. Projecten met duidelijke kostenverdeling, gesplitste facturatie en een reservefonds behouden beter het draagvlak.

Algemene conclusie van de referentieprojectanalyse:

De bestudeerde projecten bevestigen dat micro-warmtenetten haalbaar zijn, maar alleen slagen wanneer er voldoende ontzorging, juridische zekerheid en financiële transparantie is. Dit onderzoek bouwt verder op deze lessen door een specifiek op de Brugse binnenstad toegesneden aanpak te ontwikkelen. De inzichten uit deze referentieprojecten hebben een directe invloed gehad op de ontwerpprincipes van de draaiboeken (hoofdstuk 4), met name de centrale rol van de Renovatiecoach en het belang van modeldocumenten. Deze lessen worden verder verdiept en getoetst in de casestudies (hoofdstuk 6).

2.7 PEST-ANALYSE: MICRO-WARMTENETTEN IN BRUGGE

De onderstaande tabel vat de politieke, economische, sociale en technologische factoren samen die de implementatie van kleinschalige warmtenetten op privaat domein in Brugge beïnvloeden.

POLITIEK • Het Brugse warmtezoneringsplan en het Klimaatplan 2050 leggen een sterke focus op warmte-eilanden. • Strikte erfgoedregels en archeologische waarden beperken de mogelijkheden voor bodemboringen in de binnenstad. • Daarnaast is er de verplichte meldingsplicht bij VNR conform het Energiedecreet. • Succesvolle projecten tonen aan dat actief faciliteren door het lokaal bestuur de uitrol versnelt.	ECONOMISCH • Er is sprake van een hoge initiële investeringskost (CAPEX) . • Banken zijn terughoudend voor financiering van informele groepen. • Premies zijn vooral individueel. Steun voor een gezamenlijke structuur is beperkt. • Casus De Vechtzoom bewijst dat onduidelijkheid over tarieven fataal is voor het draagvlak: duidelijke financiële transparantie is nodig.
SOCIAAL • Er heerst vaak angst voor de "hassle factor" (overlast in huis/tuin) en de oudere bevolking is minder geneigd tot ingrijpende renovaties. • Er is een grote nood aan procesbegeleiding en ontzorging. • Het Potuitpark toont aan dat burgercoöperaties essentieel zijn om de "weigeraar" te overtuigen en collectief vertrouwen op te bouwen. • Slaagkansen zijn sterk afhankelijk van de sociale cohesie. Langdurig vertrouwen is hier essentieel.	TECHNOLOGIE • Beo-velden zijn in de binnenstad vaak niet mogelijk. • Lichte netten zijn technisch interessant voor rijwoningen, mits goede isolatiewaarden. • Ruimtegebrek in historische woningen blijft een technisch knelpunt voor individuele afgiftesystemen. • Daarnaast is er de verplichte meldingsplicht bij VNR conform het Energiedecreet. • Collectieve lucht-waterwarmtepompen zijn hier interessant. • Op microniveau zijn er nog weinig betrouwbare casussen.

2.8 CONCLUSIE VAN HET THEORETISCH KADER

Dit theoretisch kader en context had als doel de technische, organisatorische, juridische en financiële randvoorwaarden en knelpunten van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad in kaart te brengen. Op basis van een uitgebreide analyse van beleidsdocumenten, wetenschappelijke studies, referentieprojecten en de specifieke Brugse context kunnen tot een aantal duidelijke conclusies gemaakt worden.

Belangrijkste bevindingen en eigen synthese:

1. **Technisch** is een micro-warmtenet met een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur de meest haalbare en reproduceerbare oplossing voor de Brugse warmte-eilanden. Deze variant biedt de beste balans tussen archeologische beperkingen, erfgoedregels, geluidsoverlast en ruimtelijke inpasbaarheid in historische rijwoningen en hofjes (zie 2.2.7). Andere brontechnologieën (bodemplussen, aquathermie) botsen te vaak op harde barrières.
2. **Organisatorisch** zijn micro-clusters (3-10 woningen) bijzonder kwetsbaar vanwege de hoge “hassle factor”, het risico op weigeraars en beperkte sociale cohesie in de binnenstad. Een sterke externe procesbegeleiding, bij voorkeur via de Renovatiecoach van Stad Brugge, is geen optioneel element maar een cruciale succesvoorwaarde (zie 2.3.4).
3. **Juridisch** biedt de private aard van de tracés een voordeel (geen openbaar domeinprocedures), maar vereist een gedegen privaatrechtelijke verankering. Modelovereenkomsten, erfdienstbaarheden, recht van opstal en een kettingbeding zijn essentieel om continuïteit en rechtszekerheid te garanderen (zie 2.4.1).
4. **Financieel** zijn micro-warmtenetten op lange termijn vaak voordeliger dan individuele oplossingen, maar de hoge initiële investering vormt een belangrijke drempel. Gesplitste facturatie, transparante kostenverdeling en een combinatie van Vlaamse premies met mogelijke stedelijke ondersteuning zijn noodzakelijk om de projecten toegankelijk te maken voor een brede groep bewoners (zie 2.5.3).
5. **De analyse van referentieprojecten** bevestigt dat succesvolle kleinschalige warmtenetten bijna altijd steunen op professionele begeleiding, duidelijke modeldocumenten en financiële transparantie (zie 2.6.3).

Algemene conclusie

Micro-warmtenetten vormen een waardevolle missing link in de warmtetransitie van de Brugse binnenstad. Ze kunnen de kloof overbruggen tussen grootschalige warmtenetten en individuele warmtepompen, maar alleen wanneer de hoge organisatorische, juridische en financiële complexiteit adequaat wordt aangepakt.

Dit onderzoek toont aan dat een goed ontworpen, ontzorgend draaiboek geen luxe is, maar een noodzakelijke voorwaarde voor succes. Op basis van de literatuurstudie werden er daarom zeven kernontwerpprincipes geformuleerd (zie hoofdstuk 4), met een centrale rol voor de Renovatiecoach, modeldocumenten en een technische voorkeur voor de centrale lucht-waterwarmtepomp.

Deze conclusies vormen de theoretische fundering voor de ontwikkelde draaiboeken (hoofdstuk 5 en 6) en worden in hoofdstuk 6 verder getoetst aan drie concrete casussen. Op die manier wordt de kloof tussen theorie en praktijk zo klein mogelijk gemaakt, met als uiteindelijk doel een realistische opstart van een pilootproject in Brugge.

3 ONDERZOEKSOPZET

Dit onderzoek betreft een theoretisch proof of concept. Het centrale doel was het ontwikkelen en valideren van twee complementaire draaiboeken die micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad realistisch en aantrekkelijk moeten maken voor bewoners en initiatiefnemers. Er werd geen pilootproject uitgevoerd, maar de draaiboeken werden theoretisch getoetst om ze klaar te maken als operationele opstart voor een concreet pilootproject in Brugge.

3.1 ALGEMENE ONDERZOEKSAANPAK

Er werd gekozen voor een praktijkgerichte onderzoeksopzet waarbij het product stapsgewijs wordt gebouwd, getest en verbeterd. Dit werd gedaan in drie fasen:

- Een diepgaande literatuur- en referentieprojectanalyse.
- Het stap voor stap ontwerpen van de draaiboeken op basis van duidelijke ontwerpprincipes (bv. toegankelijkheid voor leken, stapsgewijze opbouw, koppeling met Brugse context) die voorafgaand werden vastgelegd.
- Een theoretische validatie via drie casussen.

Deze aanpak stelt mij in staat om niet alleen bestaande kennis samen te vatten, maar een context-specifieke synthese te maken die aansluit bij de unieke uitdagingen van de Brugse historische binnenstad (warmte-eilanden, erfgoed, versnipperde private eigendom).

Waarom twee aparte draaiboeken?

Uit de literatuurstudie en gesprekken met Stad Brugge werd duidelijk dat bewoners en het bestuur verschillende behoeften hebben. Bewoners hebben vooral nood aan eenvoud en ontzorging, terwijl de stad een professioneel sturingskader nodig heeft. Deze splitsing is een bewuste gekozen en vormt een van de belangrijkste meerwaarden van dit onderzoek.

3.2 LITERATUUR- EN REFERENTIEPROJECTANALYSE ALS BASIS

In deze paragraaf wordt beschreven welke literatuur en referentieprojecten zijn geanalyseerd en welke hoofdconclusies hieruit voortkomen die als inhoudelijke basis dienen voor de draaiboeken.

Door de analyse van beleidsdocumenten, studies en elf referentieprojecten werd duidelijk dat algemene warmtenet-richtlijnen onvoldoende inspelen op de specifieke context van kleine, private clusters in historische steden.

De belangrijkste synthese uit dit vooronderzoek was dat succes vooral afhangt van drie factoren:

- sterke procesontzorging,
- juridische zekerheid bij private tracés,
- een technisch eenvoudige en ruimtelijk aanvaardbare oplossing.

Op basis hiervan werden zeven kernontwerpprincipes geformuleerd die de ruggengraat van de draaiboeken vormen (zie onderstaande tabel). Deze principes zijn geen directe kopie van bestaande gidsen, maar een eigen vertaling en prioriteitenstelling voor de Brugse situatie.

Ontwerpprincipe	Eigen inzicht	Bewuste afwijking	Hoofdbron
Vier-fasige structuur	Biedt voldoende houvast zonder bewoners te overrompelen	Complexere structuur	NPLW (2024)
Centrale rol Renovatiecoach	Ontzorging is cruciaal om micro-initiatieven niet te laten doodbloeden	Volledig bewonersgedreven	Tveitan (2025) + input Stad Brugge
Technische default: centrale lucht-waterwarmtepomp (middentemperatuur)	Dit is volgens mij de enige realistische optie in de Brugse binnenstad gezien archeologie, erfgoed en ruimtegebrek	Lichte variant als primair	Gijzen (2025); Sweco (2022)
Modeldocumenten	Verlaagt de juridische drempel dramatisch	Geen modellen	Reynebeau (2022)
Gesplitste facturatie	Enige werkbare aanpak bij volledig afzonderlijke eigenaars	Verplichte coöperatie	Casus De Drie Linden
Aandacht voor ongelijke impact	Essentieel voor draagvlak in smalle stadstuinen	Uniforme verdeling	Casus De Drie Linden
Modulair ontwerp	Maakt het instrument toekomstbestendig	Rigide model	Eigen synthese

Tabel 3: Ontwerpprincipes van de draaiboeken

3.3 OPBOUW VAN DE DRAAIBOEKEN

In deze paragraaf wordt toegelicht hoe op basis van de bevindingen uit 3.2 de draaiboeken stap voor stap zijn ontworpen, aan de hand van expliciete ontwerpprincipes en keuzes in structuur, doelgroep en stijl.

Om de opbouw van het bewonersdraaiboek “BuurtWarmte Brugge” te onderbouwen, wordt deze vergeleken met enkele bestaande leidraden en praktijkdraaiboeken rond warmtenetten, renovatie en bewonersparticipatie. De vergelijking focust op doelgroep, structuur, concrete hulpmiddelen, taal en toegankelijkheid, aandacht voor draagvlak en het niveau van detail. Op basis hiervan kan worden beoordeeld in welke mate de gekozen opmaak aansluit bij bewezen goede praktijken en waar nog aandachtspunten liggen voor verdere verfijning van het instrument.

Aspect	Andere draaiboeken / leidraden	Bewonersdraaiboek “BuurtWarmte Brugge”
Doelgroep	Lokale besturen, professionals en bewonerscollectieven.	Particuliere bewonersgroepen (3–10 woningen) in Brugse binnenstad, niet-experts.
Structuur	Gefaseerde aanpak met processtappen van visie/haalbaarheid tot realisatie en beheer.	Vier fasen: Initiatief, Ontwerp, Realisatie, Beheer, telkens met “Wat moeten de bewoners doen?”.
Concrete tools	Checklists, voorbeeldformulieren, vragenlijsten en voorbeelden in andere bewonersdraaiboeken.	Persoonlijke geschiktheidschecklist, technische checklists, premietabel, intentieverklaring, samenwerkingsovereenkomst, FAQ “Wat als...?”.
Taal & toegankelijkheid	Aanbevolen: eenvoudige taal, visuele ondersteuning, duidelijke rolverdeling.	Korte tekstblokken, weinig jargon, uitleg van technische termen, visuele schema’s.
Draagvlak & participatie	Draagvlak en goede communicatie genoemd als cruciale succesfactor; ontbreken ervan wordt gezien als belangrijke faalfactor.	Sterke focus op burens aanspreken, trekkers, intentieverklaring, jaarlijkse overlegmomenten.
Niveau van detail	Waarschuwing voor overdaad aan technische details en lange presentaties.	Kerntekst beperkt tot beslissingen en acties van bewoners. De technische en juridische details verplaatst naar bijlagen en externe begeleiding (Renovatiecoach, studiebureau).
Koppeling met beleid	Draaiboeken vaak ingebed in lokaal warmte- of energiebeleid.	Expliciete koppeling met Brugse context (warmte-eilanden, klimaatplan, renovatie- en woonloket).

Empirische onderbouwing	Sommige draaiboeken zijn al jaren in gebruik en bijgestuurd op basis van praktijkervaring.	Theoretisch proof of concept, getoetst aan drie casussen; nog geen uitgevoerde pilootprojecten op basis van dit draaiboek.
--------------------------------	--	--

Tabel 4: Vergelijking aspecten van verschillende draaiboeken

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de opbouw van het bewonersdraaiboek sterk aansluit bij de gefaseerde procesaanpak en het gebruik van concrete tools (checklists, voorbeeldformulieren, FAQ's) die in andere draaiboeken als succesfactor worden genoemd (Warmtenetwerk Vlaanderen, 2018; Next2Company, 2023; Opgroeien, 2024; Gezond Leven, 2020). Tegelijk toont de vergelijking dat het instrument, in tegenstelling tot sommige langer gebruikte praktijkgidsen, nog beperkt empirisch is getest in reële projecten en dat bepaalde juridische en financiële onderdelen voor sommige bewonerscomplex blijven (Stad Gent, 2023). Dit bevestigt dat de gekozen opmaak inhoudelijk goed onderbouwd is, maar ook dat verdere pilootprojecten en bijsturing nodig zijn om de bruikbaarheid in de praktijk maximaal te maken.

Naast de inhoudelijke opbouw is ook de grafische stijl bewust gekozen. Voor het bewonersdraaiboek is aangesloten bij de visuele taal van het Brugse klimaatplan, met eenvoudige iconen, kleurvlakken en korte tekstblokken, zodat het draaiboek herkenbaar is als stadspublicatie en qua look-and-feel naadloos aansluit bij andere communicatiemiddelen van Stad Brugge (Stad Brugge, 2021).

3.4 STAPSGEWIJZE TOETSING

De draaiboeken zijn theoretisch getoetst aan drie casussen in de Brugse context:

- Colettijnenhof (institutionele renovatiecluster)
- Ten Boomgaard (nieuwbouwproject)
- De fictieve casus De Drie Linden (particuliere rijwoningen).

Voor elke casus is nagegaan in welke mate het stappenplan, de juridische bouwstenen, de rol van Stad Brugge en de financiële aanpak bruikbaar zijn.

Colettijnenhof toont de kansen van een compacte cluster met één institutionele eigenaar, maar maakt ook duidelijk dat sociale verhuurders specifieke aandacht vragen rond warmterecht, doorstroming en sociale rechtvaardigheid. Ten Boomgaard illustreert dat een ruimtelijk zeer geschikt nieuwbouwproject toch voor individuele systemen kan kiezen, wat benadrukt dat het draaiboek ook vroeg in het ontwerpproces bij ontwikkelaars en architecten moet worden ingezet. De Drie Linden belicht de meest complexe situatie, met versnipperde eigendom en erfgoedgevoelige rijwoningen, en onderstreept de nood aan uitgewerkte modelclausules en duidelijke afspraken over beheer en conflictbehandeling.

Deze toetsingen tonen aan dat de draaiboeken niet zomaar een samenvatting zijn, maar het resultaat van een reflectief proces waarin de literatuur heb gecombineerd werd met de specifieke Brugse realiteit.

3.5 CONCLUSIE ONDERZOEKSOPZET

Dit theoretisch proof of concept levert een goed onderbouwde basis op voor de opstart van een pilootproject. Door expliciet keuzes te maken, alternatieven af te wegen en de draaiboeken iteratief bij te sturen op basis van casustoetsing, werd er een instrument ontwikkeld dat verder gaat dan bestaande richtlijnen en specifiek is toegesneden op de complexe warmte-eilanden in historische binnensteden zoals Brugge.

3.6 CRITERIA SELECTIE BEWONERS

Om mensen te motiveren en een duidelijk voorbeeld te geven, zal Stad Brugge enkele pilootprojecten op starten. Deze pilootprojecten kunnen gebruikt worden om het draaiboek bij te sturen. Deze pilootprojecten zullen extra ondersteund en begeleid worden door Stad Brugge om alles in goede banen te doen verlopen.

Voor het pilootproject in de Brugse binnenstad is het van belang om duidelijke selectiecriteria te hanteren om de kans op succes te optimaliseren. Deze worden hieronder opgesomd:

Technische criteria:

- De woning bevindt zich in de binnenstad van Stad Brugge, buiten de zone waar grote warmtenetten gepland zijn.
- Compacte groep op privaat terrein: 3 tot 10 woningen die fysiek logisch gegroepeerd zijn zodat het tracé volledig op privaat terrein kan blijven. (In realiteit zal dit eerder rond 5 woningen draaien.)
- Voldoende warmtedichtheid: afstand tussen de woningen moet beperkt blijven.
- Ruimte om een collectieve lucht-waterwarmtepomp te plaatsen, waarbij rekening moet gehouden worden met de geluidsimpact.
- Beperkte archeologische of erfgoed risico's.

Gebouw criteria:

- Woningen zijn minstens matig (B of C) geïsoleerd of er is een realistische renovatiebereidheid.
- Er is ruimte voor een afleverset: elke woning heeft plaats voor een compacte afleverset met buffer en eventuele bijkomende technieken.
- Bij voorkeur zitten de bestaande ketels tegen einde levensduur, zodat de investeringsbeslissing logisch valt.

Sociale criteria:

- Er moet een draagvlak en bereidheid tot samenwerking zijn:
 - Bereid tot investeren
 - Tijdelijk overlast van de werken aanvaarden
 - Zich voor lange tijd verbinden
- Aanwezigheid van één of twee trekkers die de rol van contactpersoon willen opnemen en bereid zijn om met stad Brugge te overleggen.

Juridische en organisatorische criteria:

- Alle bewoners / deelnemers moeten akkoord gaan met:
 - Erfdienstbaarheid en opstalrechten voor de leidingen
 - Een gemeenschappelijke overeenkomst over gebruikt en kosten (modelcontract)
 - Een eenvoudige en transparante tariefopdeling
 - Bij voorkeur geen versnipperd eigendom met veel mede-eigenaars. Eén eigenaar per woning is ideaal voor dit pilootproject.
 - De groep stemt in met het monitoren van verbruik en prestaties en met het delen van resultaten om hieruit te leren.

Financiële criteria:

- Voldoende investeringscapaciteit:
 - Mogelijkheid om eigen bijdrage te leveren (spaargeld of lening)

- Gebruik maken van beschikbare premies
- Op basis van een eerste raming moet een totale kost over de jaren heen voor de bewoners uitgeschreven zijn, zodat haalbaarheid in uitgaven in kaart wordt gebracht

3.7 STAPPENPLAN VOOR INTEGRATIE MICRO-WARMTENET

De vier fasen die hieronder worden beschreven vormen de ruggengraat van zowel de methodologische opbouw van dit onderzoek als van de draaiboeken. In hoofdstuk 4 worden ze vertaald naar een praktisch stappenplan voor bewoners.

3.7.1 FASE 1: INITIATIEF

In de eerste fase wordt het initiatief genomen door een bewoner of een kleine kerngroep. Het belangrijkste doel is om burensamen te brengen, interesse te peilen en te bekijken of er voldoende draagvlak is voor een micro-warmtenet. Tijdens deze fase worden de eerste gesprekken gevoerd over verwachtingen, mogelijke bezorgdheden en de bereidheid om samen te werken.

Voor de bewoners betekent dit dat zij hun burensamen aanspreken, het project toelichten en samen afspreken wie het initiatief verder trekt. Tegelijk wordt het collectief aangemeld bij Stad Brugge of het Energiehuis, zodat de Renovatiecoach het traject kan opstarten. Voor Stad Brugge ligt in deze fase vooral een ondersteunende rol weggelegd: de stad helpt het initiatief structureren, geeft de eerste toelichting en maakt de bewoners wegwijs in het verdere proces.

3.7.2 FASE 2: ONTWERP

In de ontwerpfase wordt het project technisch, juridisch en organisatorisch verder uitgewerkt. De Renovatiecoach voert samen met de buurtgroep een technische scan uit en bekijkt of de woningen en de beschikbare ruimte geschikt zijn voor een collectief systeem. Op basis daarvan wordt een passende systeemkeuze gemaakt en worden de eerste berekeningen en plannen opgesteld.

Voor de bewoners is dit ook het moment waarop zij actief meedenken, informatie aanleveren en belangrijke documenten zoals de intentieverklaring doornemen. Daarnaast worden afspraken gemaakt over beheer, eigendom en mogelijke uittreding. Voor Stad Brugge ligt in deze fase een coördinerende rol: de stad zorgt voor begeleiding, bundelt de nodige expertise en helpt bij het voorbereiden van offertes, premies en eventuele vergunningen.

3.7.3 FASE 3: REALISATIE

In de realisatiefase wordt het ontwerp effectief uitgevoerd. De technische plannen worden definitief gemaakt, de uitvoerende aannemer wordt gekozen en de werf wordt voorbereid. Daarna volgen de graafwerken, de aanleg van het leidingnet, de inrichting van de technische ruimte en de plaatsing van de afleverset in elke woning.

Voor de bewoners vraagt deze fase vooral betrokkenheid, toegankelijkheid en afstemming. Zij moeten bereikbaar zijn voor praktische afspraken en meewerken aan de voorbereidende werken in hun woning. Stad Brugge en de Renovatiecoach volgen in deze fase mee op of alles correct en volgens planning verloopt, en bewaken de kwaliteit en transparantie van het traject.

3.7.4 FASE 4: BEHEER

Na de oplevering start de beheer-fase. Het micro-warmtenet moet dan goed opgevolgd, onderhouden en regelmatig geëvalueerd worden. Monitoring van verbruik, rendement en eventuele storingen is daarbij essentieel, net als duidelijke afspraken over onderhoud, kostenverdeling en jaarlijkse controles.

Voor de bewoners betekent dit dat zij het gebruik van het systeem leren opvolgen, problemen melden en betrokken blijven bij het collectieve beheer. Voor Stad Brugge verschuift de rol naar opvolging, kennisdeling en eventuele bijsturing. De stad kan zo helpen om het project duurzaam te verankeren en de ervaringen uit het pilootproject te gebruiken voor toekomstige initiatieven.

4 DRAAIBOEK VOOR BEWONERS

Dit hoofdstuk presenteert het **primaire eindproduct** van dit onderzoek: het praktisch **bewonersdraaiboek** voor de realisatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad.

Het volledige, gedetailleerde draaiboek is als **Bijlage 2** bij deze bachelorproef gevoegd. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de opbouw, de belangrijkste uitgangspunten en een samenvatting per fase. Op deze manier blijft de hoofdtekst overzichtelijk, terwijl het volledige instrument toch volledig beschikbaar is voor lezers en gebruikers.

4.1 DOELSTELLING VAN HET BEWONERSDRAAIBOEK

Het draaiboek heeft als hoofddoel om bewonersgroepen en initiatiefnemers in de Brugse binnenstad stap voor stap te begeleiden bij de realisatie van een micro-warmtenet (3-10 wooneenheden). Het wil de typische barrières (organisatorisch, juridisch, technisch en financieel) zoveel mogelijk wegnemen en de “hassle factor” sterk reduceren.

Concreet streeft het draaiboek ernaar om:

- Bewoners zonder technische of juridische voorkennis op een laagdrempelige manier te informeren en te motiveren
- Duidelijke structuur, rollen en verantwoordelijkheden te bieden
- Praktische hulpmiddelen (checklists, modeldocumenten, voorbeeldteksten) aan te reiken
- De Renovatiecoach van Stad Brugge een centrale, ontzorgende rol te geven
- Vertrouwen en samenwerking tussen burens te bevorderen.

Het draaiboek is specifiek afgestemd op de uitdagingen van de historische binnenstad: erfgoedregels, archeologische beperkingen, beperkte ruimte in binnengebieden en hofjes, en de voorkeur voor een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur.

4.2 KENMERKEN EN UITGANGSPUNTEN

Dit bewonersdraaiboek is het rechtstreekse resultaat van het theoretisch proof of concept dat in dit onderzoek werd ontwikkeld. Het is niet zomaar een samenvatting van bestaande richtlijnen, maar een context-specifieke synthese die voortkomt uit de literatuurstudie, de analyse van referentieprojecten en de theoretische toetsing aan drie casussen (hoofdstuk 7).

Waarom deze opbouw?

Er werd bewust gekozen voor een visueel aantrekkelijke, heldere en actiegerichte stijl met veel checklists, concrete stappen en “wat moet je doen?”-overzichten. Dit komt voort uit het inzicht dat de grootste barrière voor bewoners niet de techniek is, maar de hoge “hassle factor”, onzekerheid en complexiteit van collectieve projecten (Tveitan, 2025). Daarom ligt de focus sterk op ontzorging en eenvoud.

De vier-fasige structuur, de centrale rol van de Renovatiecoach en de modeldocumenten zijn expliciete keuzes die gemaakt werden op basis van de vaststellingen uit hoofdstuk 2 en 4. De technische voorkeur

voor een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur is eveneens een bewuste prioritering, omdat dit in de Brugse binnenstad de meest haalbare en minst hinderlijke oplossing bleek te zijn.

Dit draaiboek is dus een praktisch instrument dat rechtstreeks uit dit onderzoek is ontstaan. Het is ontworpen als **opstart voor een pilootproject** en kan na real-life toepassing verder worden verfijnd.

Het volledige bewonersdraaiboek in Bijlage 2 werkt deze uitgangspunten concreet uit in dezelfde vier fasen: initiatief, ontwerp, realisatie en beheer. Het vertaalt de randvoorwaarden uit het theoretisch kader naar heldere “wat moet je doen?”-stappen, checklists, voorbeeldteksten en modeldocumenten, telkens met een centrale rol voor de Renovatiecoach. Op die manier vormt het draaiboek een directe, praktische toepassing van het theoretisch proof of concept dat in hoofdstuk 2 en 3 werd ontwikkeld.

4.3 STAPPENPLAN

4.3.1 FASE 1: INITIATIEF

In deze opstartfase ligt de focus op het vormen van een kerngroep en het peilen van draagvlak.

Belangrijkste stappen:

- Een of twee trekkers nemen het initiatief en contacteren directe burens.
- Organiseren van een eerste informele buurtvergadering.
- Bespreken van motivaties, bezorgdheden en verwachtingen.
- Gezamenlijke beslissing om al dan niet verder te gaan met een micro-warmtenet.
- Aanmelding bij de Renovatiecoach van Stad Brugge.

Rol Renovatiecoach: Eerste informatieverstrekking, beantwoorden van vragen en plannen van een vervolgesprek.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Voorbeeld-uitnodigingstekst
- Checklist “Geschiktheid van de cluster”
- Intentieverklaring (modeldocument)

4.3.2 FASE 2: ONTWERP

Deze fase omvat de technische, juridische en financiële uitwerking.

Belangrijkste stappen:

- Uitvoeren van een technische scan (ruimte voor centrale installatie, leidingtracé, geluidsimpact).
- Keuze van het systeem (voorkeur voor centrale lucht-waterwarmtepomp).
- Opstellen van een voorontwerp en raming van de kosten.
- Juridische verankering: erfdienstbaarheden, opstalrechten en samenwerkingsovereenkomst.

- Aanvragen van premies en subsidies (via VME of coöperatie).
- Opstellen van een gedetailleerde kosten-batenverdeling.

Rol Renovatiecoach: Coördinatie van technische partners, advies over vergunningen en premies, en bemiddeling bij juridische vragen.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Technische checklist
- Model-samenwerkingsovereenkomst
- Template kostenverdeling
- Beslissingsboom systeemkeuze

4.3.3 FASE 3: REALISATIE

In deze fase wordt het project effectief uitgevoerd.

Belangrijkste stappen:

- Selectie van aannemer(s) en ondertekening van contracten.
- Aanvragen van stedenbouwkundige vergunningen (indien nodig).
- Uitvoering van de graaf- en installatiewerken.
- Plaatsing van de centrale warmtepomp, leidingnet en afleversets.
- Oplevering en ingebruikname.

Rol Renovatiecoach: Opvolging van de werf, kwaliteitsbewaking en communicatie met bewoners over planning en overlast.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Checklist werfvoorbereiding
- Overlast- en communicatieplan
- Opleveringsdocument

4.3.4 FASE 4: BEHEER

Na oplevering start het duurzame beheer van het micro-warmtenet.

Belangrijkste stappen:

- Opvolging van verbruik en prestaties (monitoring).
- Afhandeling van facturatie en kostenverdeling.
- Onderhoud en periodieke controles.
- Afspraken over uittreding, uitbreiding en conflictbehandeling.

- Jaarlijkse evaluatie en eventuele optimalisatie.

Rol Renovatiecoach: Advies bij opstart beheer, doorverwijzing naar technische onderhoudspartners en evaluatie na één jaar.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Model-beheerovereenkomst
- Monitoringssjabloon
- Jaarlijkse evaluatiechecklist

4.4 BESLUIT

Het bewonersdraaiboek biedt een complete, praktijkgerichte gids die de realisatie van micro-warmtenetten in de Brugse binnenstad realistisch en aantrekkelijk maakt. Door de combinatie van duidelijke fasering, praktische tools en professionele begeleiding via de Renovatiecoach wordt een complex collectief project behapbaar voor gewone bewoners.

Het volledige draaiboek is terug te vinden in **Bijlage 2**. In het volgende hoofdstuk (Casestudy) wordt dit draaiboek getoetst aan drie Brugse situaties om de bruikbaarheid en eventuele struikelblokken te beoordelen.

5 DRAAIBOEK VOOR STAD BRUGGE

Naast het primaire bewonersdraaiboek (hoofdstuk 7) werd in dit onderzoek ook een **secundair draaiboek voor Stad Brugge** ontwikkeld. Dit instrument heeft een ondersteunend en suggestief karakter en is bedoeld als intern werkinstrument voor de Renovatiecoach, de energiecoördinator en andere betrokken diensten van de stad.

Het volledige secundaire draaiboek is als **Bijlage 3** bij deze bachelorproef gevoegd. In dit hoofdstuk wordt de opbouw, de doelstelling en een samenvatting van de inhoud gepresenteerd.

5.1 DOELSTELLING VAN HET DRAAIBOEK VOOR STAD BRUGGE

Dit draaiboek heeft als doel om Stad Brugge in staat te stellen bewonersinitiatieven rond micro-warmtenetten op een consistente, professionele en efficiënte manier te begeleiden. Het wil:

- De faciliterende rol van de stad duidelijk positioneren zonder dat de stad zelf investeerder wordt;
- Een uniforme werkwijze bieden voor de Renovatiecoach en andere medewerkers;
- Een brug slaan tussen het bewonersdraaiboek en het stedelijk beleid (Klimaatplan 2030, warmtezoneringsplan, renovatiebeleid, erfgoed- en omgevingsvergunningen);
- Kennisopbouw en continue verbetering van de aanpak mogelijk maken;
- Pilotprojecten efficiënt selecteren, begeleiden en evalueren.

Het draaiboek is bewust flexibel gehouden, zodat het kan worden aangepast aan de interne organisatie en toekomstige beleidsveranderingen.

5.2 KENMERKEN EN UITGANGSPUNTEN

Dit draaiboek voor Stad Brugge is het complementaire luik van het theoretisch proof of concept dat in dit onderzoek werd uitgewerkt. Het is ontwikkeld als professioneel sturingsinstrument dat de faciliterende rol van de stad concreet invult.

Waarom deze opbouw?

Waar het bewonersdraaiboek vooral praktisch en ontzorgend is, werd dit draaiboek bewust professioneler en beleidsmatiger van toon gemaakt. Dit komt voort uit mijn analyse dat de Stad Brugge een duidelijke regierol moet kunnen opnemen zonder private initiatieven over te nemen. De nadruk op juridische structuren, financieringsinstrumenten, monitoring en de rol van de Renovatiecoach vloeit rechtstreeks voort uit de knelpunten die naar voren kwamen in de literatuurstudie en de casustoetsing.

Dezelfde vier-fasige structuur als in het bewonersdraaiboek is een bewuste keuze om consistentie te garanderen en een vlotte samenwerking tussen bewoners en de stad mogelijk te maken. De expliciete aandacht voor pilotprojecten, bonuspremies en capaciteitsopbouw van de Renovatiecoach weerspiegelt mijn conclusie dat zonder actieve ondersteuning van de stad de meeste micro-warmtenet-initiatieven in de binnenstad zullen stranden.

Dit draaiboek vormt samen met het bewonersdraaiboek een praktische opstart voor een concreet pilotproject in Brugge en is het resultaat van de stapsgewijze aanpak die in hoofdstuk 4 werd beschreven.

Het secundaire draaiboek voor Stad Brugge in Bijlage 3 sluit inhoudelijk en structureel aan bij het bewonersdraaiboek via dezelfde vier fasen, maar vertrekt expliciet vanuit de rol van de stad. Het bundelt de juridische kaders, financieringsinstrumenten, selectiecriteria voor pilootprojecten, communicatiestrategieën en monitoringsrichtlijnen die uit het theoretisch kader en de casestudies naar voren kwamen. Zo vormt het een concreet intern werkinstrument waarmee Stad Brugge micro-warmtenetten op privaat terrein consistent kan begeleiden en opschalen.

5.3 STAPPENPLAN

5.3.1 FASE 1: INITIATIEF

Rol van de stad:

- Eerste contact opnemen met initiatiefnemers en een intakegesprek plannen.
- Beoordelen of het cluster voldoet aan de selectiecriteria.
- Voorlichting geven over het traject en de rol van de Renovatiecoach.
- Indien positief: toewijzen van een coach en opstarten van het traject.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Selectiecriteria voor pilootprojecten
- Intakeformulier
- Voorbeeldcommunicatie naar bewoners

5.3.2 FASE 2: ONTWERP

Rol van de stad:

- Coördineren van de technische scan (samen met externe experts).
- Advies geven over systeemkeuze, vergunningen en premies.
- Bemiddelen bij juridische vraagstukken (erfdienstbaarheden, VNR-meldingsplicht).
- Controleren of het project aansluit bij het warmtezoneringsplan en stedelijke ambities.
- Ondersteunen bij de opmaak van intentieverklaring en samenwerkingsovereenkomst.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Technische advies checklist
- Overzicht beschikbare premies en financiering
- Modeldocumenten voor bewoners (ter beschikking stellen)

5.3.3 FASE 3: REALISATIE

Rol van de stad:

- Opvolging van de werfplanning en kwaliteitsbewaking.
- Coördinatie tussen bewoners, aannemers en stedelijke diensten (o.a. erfgoed, openbare werken, omgevingsvergunningen).
- Communicatie en overlastbeheersing ondersteunen.
- Tussentijdse evaluatie en bijsturing indien nodig.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Werfopvolgingsrooster
- Communicatieplan voor de wijk
- Opleveringsprotocol

5.3.4 FASE 4: BEHEER

Rol van de stad:

- Advies bij de opstart van het collectieve beheer.
- Doorverwijzen naar geschikte onderhoudspartners en monitoringssystemen.
- Jaarlijkse evaluatie van het project (prestaties, bewonerssatisfactie, leerpunten).
- Verzamelen en verspreiden van ervaringen naar andere potentiële clusters.
- Eventuele koppeling met breder stedelijk beleid of grotere warmtenetten.

Belangrijke hulpmiddelen:

- Evaluatiesjabloon
- Monitoring- en rapportagerichtlijnen
- Lessons learned database

5.4 BESLUIT

Het secundaire draaiboek voor Stad Brugge biedt een duidelijke structuur en praktische handvaten om micro-warmtenetinitiatieven professioneel te ondersteunen. Het versterkt de rol van de Renovatiecoach als centrale facilitator en zorgt voor een betere afstemming tussen bewoners, stad en externe partners.

Door dit instrument te gebruiken kan Stad Brugge een voortrekkersrol opnemen in de warmtetransitie van haar historische binnenstad, met bijzondere aandacht voor de warmte-eilanden die niet aansluiten op grote warmtenetten.

Het volledige draaiboek is terug te vinden in **Bijlage 3**. In het volgende hoofdstuk worden beide draaiboeken getoetst aan drie casussen in Brugge.

In dit hoofdstuk wordt het ontwikkelde bewonersdraaiboek getoetst aan drie casussen in de Brugse context. De volgorde van de casussen volgt een oplopende complexiteit: eerst een bijna ideale context met één institutionele eigenaar (Colettijnenhof), vervolgens een nieuwbouwproject waar een micro-warmtenet niet werd gekozen ondanks gunstige randvoorwaarden (Ten Boomgaard), en ten slotte een fictieve maar realistische particuliere retrofit-situatie met versnipperde eigendom (De Drie Linden). Samen tonen deze casussen hoe het draaiboek functioneert in uiteenlopende settings en waar bijkomende verfijning nodig is.

Om de praktische waarde en toepasbaarheid van het ontwikkelde bewonersdraaiboek te beoordelen, wordt het getoetst aan drie complementaire casussen in de Brugse context. Deze casestudies omvatten twee bestaande projecten en één fictief, maar geloofwaardig scenario. Samen dekken ze de belangrijkste situaties af waarin micro-warmtenetten op privaat terrein in de historische binnenstad kunnen worden gerealiseerd: nieuwbouw, institutionele renovatie en particuliere retrofit.

Colettijnenhof (renovatie, 8 entiteiten in eigendom van CAW) vertegenwoordigt een compact cluster in de historische binnenstad met institutioneel beheer en tijdelijke opvang. Dit is een bijna ideale context voor een micro-warmtenet, maar brengt specifieke uitdagingen met zich mee op het vlak van eigendomsstructuur, sociale context en retrofit na recente investeringen.

Ten Boomgaard (nieuwbouw, 7 woningen) illustreert een situatie waarin een compact hofjesproject technisch zeer geschikt is voor een micro-warmtenet, maar uiteindelijk koos voor individuele verwarmingsoplossingen. Deze casus onderzoekt hoe het draaiboek kan bijdragen aan het stimuleren van collectieve systemen in nieuwbouwprojecten.

De Drie Linden (fictieve casus) beschrijft een typische retrofit-situatie van vijf historische rijwoningen met individuele eigenaars en aparte stadstuinen. Deze casus belicht de meest complexe privaatrechtelijke, organisatorische en financiële knelpunten die zich voordoen bij volledig particuliere clusters in de binnenstad.

De toetsing van het draaiboek gebeurt telkens aan de hand van dezelfde criteria uit het theoretisch kader: ruimtelijke inpassing, technische opbouw, organisatorische structuur, juridische verankering, financiële haalbaarheid en bewonersproces. Voor elke casus wordt een SWOT-analyse opgesteld, gevolgd door concrete lessen en aanbevelingen voor de verdere verfijning van het draaiboek.

Deze casestudies hebben als doel om het draaiboek niet alleen theoretisch te valideren, maar vooral om zijn sterktes en struikelblokken in verschillende realistische contexten bloot te leggen. Zo draagt deze praktijktoets bij aan de ontwikkeling van een robuust, contextgevoelig instrument dat bewoners, initiatiefnemers en Stad Brugge daadwerkelijk kan ontzorgen bij de realisatie van micro-warmtenetten in de Brugse warmte-eilanden

6.1.2 TOETSING AAN HET DRAAIBOEK VOOR BEWONERS

Sterktes van het draaiboek:

- De aanbevolen schaal (3-10 woningen) past perfect bij dit cluster.
- De technische richtlijnen (centrale lucht-waterwarmtepomp, checklist technische ruimte, geluidsnormen) sluiten uitstekend aan bij de beperkte ruimte en erfgoedcontext.
- De vier-fasige structuur, intentieverklaring, samenwerkingsovereenkomst en aandacht voor collectief beheer bieden een sterke operationele basis.
- Financieringsinformatie (Mijn VerbouwPremie, renteloze lening, gratis coaching) is relevant voor een sociale organisatie.

Zwaktes van het draaiboek:

- Het draaiboek is primair gericht op particuliere burens. Er ontbreekt aandacht voor institutioneel eigendom (CAW als verhuurder) en tijdelijke bewoners (participatie, doorstroming, warmterecht).
- Richtlijnen voor retrofit na recente renovatie zijn beperkt.
- Communicatie en inspraak voor kwetsbare doelgroepen is onderbelicht.

SWOT-analyse micro-warmtenet in Colettijsenhof

Sterktes	Zwaktes	Kansen	Bedreigingen
Compact cluster + korte tracés	Tijdelijke bewoners	Lagere energiekosten voor kwetsbare groepen	Hoge CAPEX voor CAW-patrimonium
Centraal eigendom (juridisch eenvoudiger)	Recente renovatie (restwaarde)	Modelproject voor sociale huisvesting	Complexiteit bij doorstroming
Lagere warmtevraag na renovatie		Schaalbaar naar grotere delen van het hof	

Tabel 5: SWOT-analyse micro-warmtenet in Colettijsenhof Brugge

Conclusie en lessen voor het draaiboek: Het Colettijsenhof toont de grote potentie van micro-warmtenetten in sociale en institutionele renovatiecontexten. Het draaiboek biedt een solide basis, maar moet worden uitgebreid met een addendum voor CAW/sociale verhuurders (modelovereenkomsten, participatie tijdelijke bewoners) en specifieke aandacht voor kostenverdeling en warmterecht.

6.1.3 VERGELIJKING PER CRITERIUM

Ruimtelijke inpassing:

Het draaiboek benadrukt compacte clusters, korte leidingtracés op privaat terrein en de nood aan een centrale technische ruimte van ongeveer 12–15 m² met aandacht voor geluid en toegankelijkheid. Het Colettijnenhof-cluster voldoet hier goed aan: de acht eenheden liggen dicht bijeen rond gemeenschappelijke ruimte, waardoor een efficiënt ondergronds leidingnet mogelijk is. Een centrale technische ruimte kan in een gemeenschappelijke berging, bijgebouw of deel van het bestaande patrimonium worden ingericht. In termen van ruimtelijke inpassing is dit een zeer geschikte locatie voor een micro-warmtenet.

Technische opbouw

Het draaiboek stelt een centrale lucht-waterwarmtepomp als voorkeursoplossing voor, eventueel aangevuld met een geothermische variant, met per woning een compacte afleverset. Na de recente renovatie is de warmtevraag van de acht units waarschijnlijk relatief laag, wat de efficiëntie van een collectief systeem verhoogt. Een centrale installatie beperkt het aantal buitenunits, wat belangrijk is in een stille, dichtbebouwde omgeving met kwetsbare bewoners. De voorzetwanden die werden geplaatst zorgen voor een vlot verloop van de leidingen. Aangezien er reeds een technische ruimte is, kan deze snel aangepast worden voor een warmtepomp. De enigste moeilijkheidsgraad hier is de beperkte ruimte voor de afleversets, maar ook dit is met enig puzzelwerk op te lossen. Technisch vormt dit cluster dus een uitstekende kandidaat voor een micro-warmtenet, volledig in lijn met de richtlijnen uit het draaiboek.

Hieronder zie je een mogelijke implementatie van een micro-warmtenet. Dit is één uitgewerkt scenario, maar dit sluit andere mogelijkheden niet uit.

Legende:

Geel = technische ruimtes

Oranje = technische ruimte voor gemeenschappelijke warmtepomp

AS = afleverset

Groen = ingang woonunits



Figuur 16: Colettiijenhof technisch plan +0 en +1 (Architectenatelier Vyvey & Partners, 2022).

Organisatorische structuur en bewonersproces

In het draaiboek dragen individuele bewoners als mede-eigenaars het initiatief en doorlopen zij samen de vier fasen met ondersteuning van de Renovatiecoach. In Colettijsenhof is er één institutionele eigenaar-beheerder en een voortdurend wisselende bewonersgroep. Dat vereenvoudigt de besluitvorming over investering en beheer (CAW neemt de rol van “collectief” op), maar bemoeilijkt klassieke participatie en inspraak. Het draaiboek biedt hier wel houvast qua proces en fasering, maar moet specifiek aangevuld worden met afspraken tussen CAW en bewoners, en met methoden om tijdelijke bewoners laagdrempelig te informeren en te betrekken.

Juridische verankering

Het bewonersdraaiboek voorziet intentieverklaring, samenwerkingsovereenkomst, erfdienstbaarheden en opstalrechten tussen particuliere eigenaars. In Colettijsenhof zijn er geen onderlinge eigenaarsrelaties: het CAW is zowel grondeigenaar als eigenaar van alle eenheden. De juridische structuur is daardoor eenvoudiger, maar de kernvragen verschuiven: hoe wordt het warmterecht van tijdelijke bewoners geregeld, welke afspraken gelden bij doorstroming, en hoe wordt transparantie rond kosten en comfort geborgd? Het draaiboek biedt principes (transparante afspraken, duidelijke contracten), maar vraagt voor deze casus een specifiek juridisch addendum voor sociale verhuurders.

Financiële haalbaarheid

Door de centrale eigendom kan CAW collectief investeren en gericht gebruikmaken van premies en leningen voor sociale en collectieve renovatie. Een micro-warmtenet verdeelt de investeringskost over acht entiteiten en kan door de lagere energiefacturen de woonlasten van kwetsbare bewoners verlagen. Het draaiboek behandelt premies, leningen en collectieve financiering al, maar kan voor deze casus uitgebreid worden met aandacht voor specifieke subsidiekanalen voor sociale huisvesting en de vraag wie de warmteprijs betaalt: CAW of de tijdelijke bewoners.

6.1.4 ZOU EEN MICROWARMTENET EEN OPTIE EN MEERWAARDE ZIJN VOOR DEZE CLUSTER?

Voor het Colettijsenhof-cluster is een micro-warmtenet niet alleen technisch en ruimtelijk haalbaar, maar ook strategisch interessant. De compacte configuratie, lage warmtevraag na renovatie, en het feit dat er één professionele eigenaar-beheerder is, maken collectieve warmte bijzonder geschikt. Een centrale lucht-waterwarmtepomp (eventueel gecombineerd met andere bronnen) kan fossiele systemen geleidelijk vervangen, de energiefacturen stabiliseren en de klimaatdoelstellingen van zowel CAW als Stad Brugge ondersteunen.

De meerwaarde ligt niet enkel in energieprestatie en kosten: een micro-warmtenet creëert een robuuste, toekomstbestendige infrastructuur voor een kwetsbare doelgroep, waardoor bewoners niet individueel geconfronteerd worden met complexe keuzes over installaties en vervangingsinvesteringen. Wel moet zorgvuldig worden omgegaan met de “restwaarde” van recent geplaatste individuele systemen: het is belangrijk om de timing van de omschakeling af te stemmen op afschrijving en renovatieplanning, zodat er geen verspilling optreedt.

6.1.5 BEGELEIDT HET DRAAIBOEK DE REALISATIE VAN EEN MICROWARMTENET IN DIT CLUSTER VOLDOENDE?

Het huidige bewonersdraaiboek biedt voor Colettijsenhof een sterke basis op drie vlakken: de technische richtlijnen, de fasering van initiatief tot beheer en de aandacht voor transparantie en collectief beheer.

Voor een institutionele eigenaar zoals CAW is vooral de structuur van de vier fasen, de rol van de Renovatiecoach en de verzamelde hulpmiddelen (checklists, modeldocumenten) zeer bruikbaar.

Tegelijk toont deze casus duidelijk waar aanvullingen nodig zijn. Het draaiboek behandelt institutioneel eigendom, sociale verhuur en tijdelijke bewoners slechts zijdelings. Voor een cluster zoals Colettijsenhof is een specifiek addendum wenselijk met modelovereenkomsten tussen sociale verhuurder en bewoners, richtlijnen voor participatie bij tijdelijke bewoning, en aandacht voor sociale rechtvaardigheid bij kostenverdeling en warmterecht. Met die uitbreidingen kan het draaiboek de realisatie van een micro-warmtenet in dit soort sociale clusters niet alleen mogelijk maken, maar ook sociaal duurzaam verankeren.

6.2 CASUS 2: TEN BOOMGAARD (W-ES ARCHITECTEN, 2019–2023)

6.2.1 BESCHRIJVING

Ten Boomgaard in Sint-Michiels (Brugge) omvat zeven BEN-woningen, gegroepeerd rond een collectieve binnentuin volgens een hedendaagse begijnhoftypologie. Het project werd ontwikkeld door Molenhof Projects en ontworpen door W-ES architecten.

Energieconcept:

- Individuele gascondensatieketel per woning
- Individuele PV-installatie (4 zonnepanelen per woning)
- BEN-niveau door hoge isolatie
- Geen gedeeld leidingnet of centrale technische ruimte

De zeven BEN-woningen zijn afzonderlijk verkocht. Iedere woning heeft hier een andere eigenaar. Aangezien dit nieuwbouw is, is er geen sprake van erfgoedbeperkingen.

Dit project illustreert een typologie die ideaal lijkt voor collectieve energievoorzieningen, maar waarbij individuele oplossingen werden gekozen.



Figuur 17: Ten Boomgaard (Da Silva Lucas, 2023).

6.2.2 TOETSING AAN HET DRAAIBOEK VOOR BEWONERS

Het bewonersdraaiboek vertrekt in hoofdzaak vanuit renovatieclusters waar individuele warmtepompen moeilijk inpasbaar zijn door erfgoed, ruimtegebrek of versnipperde eigendom. Ten Boomgaard toont het omgekeerde scenario: een nieuwbouwproject met ideale technische randvoorwaarden, waar een collectief systeem nochtans niet overwogen of uitgewerkt werd. De casus biedt daardoor een interessante toets om te onderzoeken of het draaiboek ook in de ontwerpfase van nieuwe binnengebiedprojecten een meerwaarde kan bieden.

Vergelijking met het draaiboek

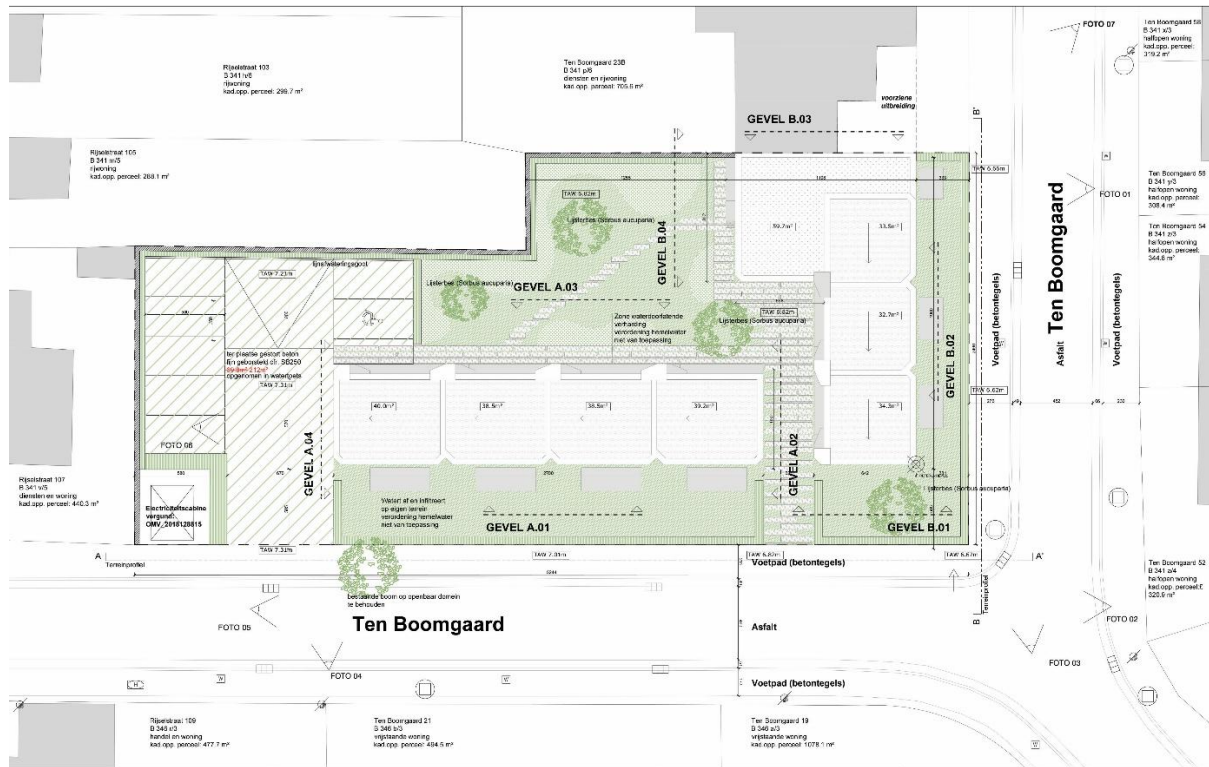
Aspect	Ten Broomgaard	Draaiboek bewoners
Warmteproductie	Individueel (gascondensatieketel)	Collectief
Leidingnet	Geen gedeeld net	Gedeeld ondergronds net op privaat terrein
Technische ruimte	Individueel, gemeenschappelijk niet nodig	Centrale ruimte (12-15m ²)
Isolatiegraad	BEN-niveau	Vaak lager, er wordt gestreefd naar minimum EPC label C
Geluid	Individuele toestellen per woning	1 centrale unit, minder geluid in tuinen

Tabel 6: Vergelijking met het draaiboek

6.2.3 VERGELIJKING PER CRITERIUM

Ruimtelijke inpassing:

Het draaiboek vertrekt vanuit compacte clusters (max. 10 woningen) met tracés volledig op privaat terrein. Ten Boomgaard past hier quasi perfect in: de woningen liggen rond een centraal binnengebied, met beperkte afstanden tussen gevels en tuinen. Een centraal technische lokaal in of aan de binnentuin met korte aftakkingen naar elke woning was ruimtelijk goed inpasbaar geweest.



Figuur 18: Ten Boomgaard inplanting (WE-S architecten, 2019)

Technische opbouw:

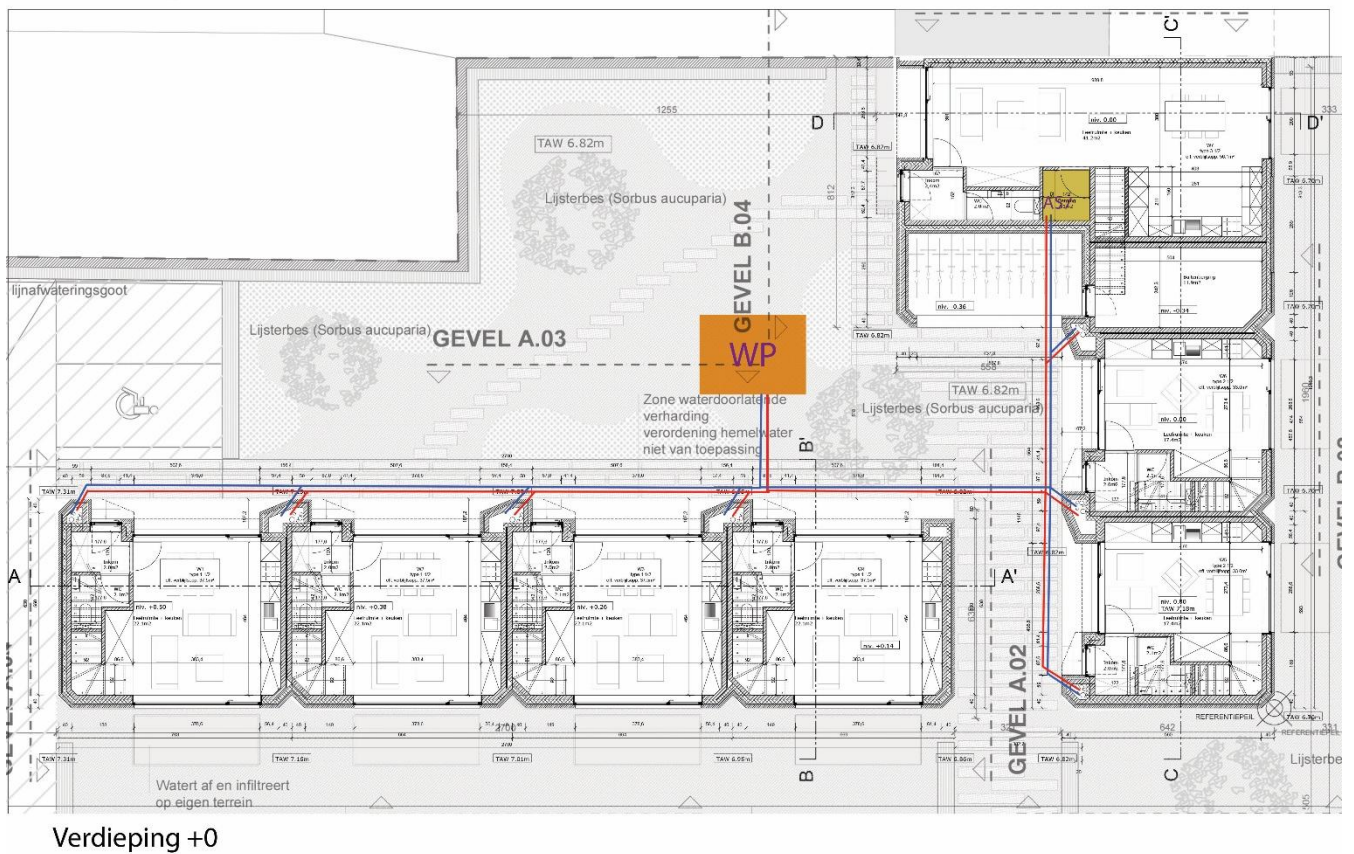
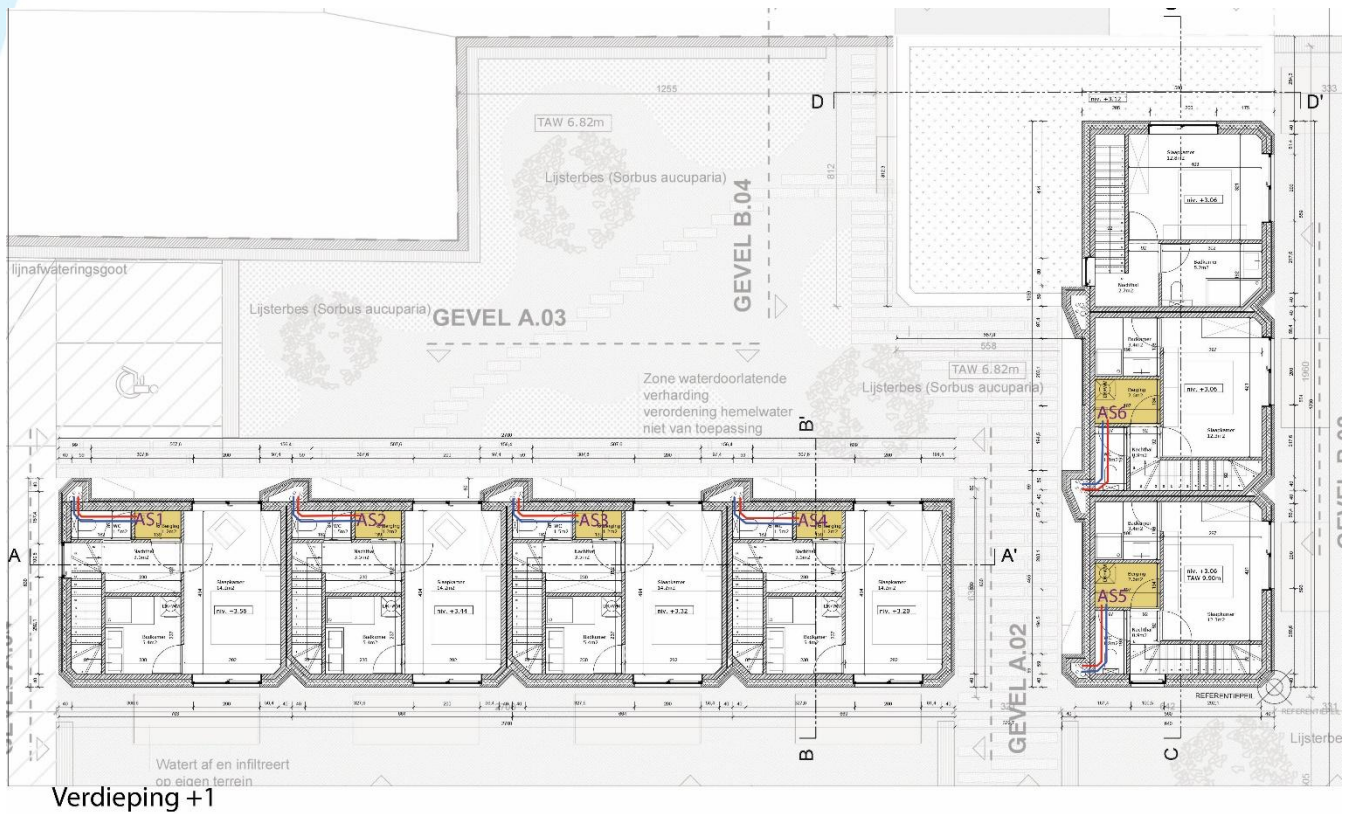
Het draaiboek vertrekt van een micro-warmtenet met centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur, gekoppeld aan bestaande afgiftesystemen in de woningen. In Ten Boomgaard werd gekozen voor individuele gascondensatieketels, terwijl de BEN-schil en de lage warmtevraag net gunstig zijn voor een collectief warmtepompsysteem. Bij afwezigheid van vloerverwarming zou een middentemperatuursysteem of een beperkte aanpassing van radiatoren nodig zijn geweest, maar technisch blijft een micro-warmtenet hier goed haalbaar. Om dit te illustreren werd voor deze casus op de volgende pagina een alternatief concept uitgetekend met een centrale lucht-waterwarmtepomp in de binnentuin en korte ondergrondse leidingen naar elke woning. Zie hieronder.

Legende:

Geel = technische ruimtes

Oranje = technische ruimte voor gemeenschappelijke warmtepomp

AS = afleverset



Figuur 19: Ten Boomgaard technisch plan +0 en +1 (WE-S architecten, 2019)

Organisatorisch structuur:

In Ten Boomgaard lag de beslissing bij de projectontwikkelaar en architect. Er was geen burenoverleg of collectieve organisatie nodig. De casus toont dat in nieuwbouwclusters de beslissende hefboom voor een micro-warmtenet bij de ontwerpfase ligt, niet bij latere burgerinitiatieven. Het bewonersdraaiboek, dat sterk inzet op bottom-up-organisatie, is hier minder rechtstreeks toepasbaar zolang ontwikkelaars het niet actief inzetten.

Juridische organisatie:

- geen gedeelde leidingen → geen erfdienstbaarheden
- geen warmtelevering aan derden → geen meldingsplicht bij VNR
- geen samenwerkingsovereenkomst nodig
- geen collectieve eigendom van technische installaties
- geen sprake van opstalrecht

Een sterkte van het draaiboek is dat het juridische traject expliciet wordt meegenomen via een intentieverklaring, een samenwerkingsovereenkomst en afspraken ver beheer, eigendom en uittreding.

Aangezien hier werd gekozen voor individuele systemen, was er geen juridische opzet nodig rond energiebeheer. Ten Boomgaard toont hier aan dat individuele systemen veel eenvoudiger zijn op juridisch vlak.

Financiële haalbaarheid:

De individuele gasinstallaties zijn mee opgenomen in de aankoopprijs van de woningen, wat de instapdrempel voor kopers laag hield. Een micro-warmtenet met centrale warmtepomp vraagt een hogere initiële investering in collectieve infrastructuur en een andere kostenverdeling tussen de kopers. Tegelijk zouden door schaalvoordelen, lagere energiekosten en mogelijke collectieve premies de totale levensduurkosten per woning lager kunnen uitvallen. In deze casus bleven dergelijke premies en financieringsvoordelen onbenut, omdat er geen collectief systeem is overwogen.

Bewonersproces:

Er was geen expliciet bewonersproces rond energie: de kopers stapten in een kant-en-klaar concept met individuele verwarming. Het bewonersdraaiboek is vooral ontworpen voor groepen die zelf het initiatief nemen, terwijl Ten Boomgaard aantoont dat bij nieuwbouw de sleutel eerder ligt in de communicatie en keuzes van ontwerpers, ontwikkelaars en stad in de voorfase. Dit wijst op de noodzaak om het draaiboek (of een afgeleide versie) ook richting deze actoren te richten.

6.2.4 CONCLUSIE TEN BOOMGAARD

SWOT-analyse micro-warmtenet in Ten Boomgaard:

Intern	Sterktes	Zwaktes
	• Compacte hofjes-typologie met binnentuin • Hoge isolatie (BEN-niveau) • Korte leidingtrajecten mogelijk	• Recente gascondensatieketels (restwaarde) • Geen vloerverwarming • Weinig financieel voordeel op korte termijn
Extern	Kansen	Bedreigingen
	• Lagere energiekosten en CO₂-uitstoot op lange termijn • Ideale piloot voor Brugge • Versterking van collectieve woonkwaliteit	• Hoge restwaarde recente installaties • Weinig motivatie bij eigenaars voor vervanging • Ontwikkelaar koos voor goedkopere individuele oplossing

Tabel 7: SWOT-analyse micro-warmtenet in Ten Boomgaard Brugge

Ten Boomgaard bevestigt dat compacte nieuwbouwclusters in de Brugse binnenstad technisch en ruimtelijk zeer geschikt zijn voor micro-warmtenetten met een centrale warmtepomp, maar dat in de praktijk vaak wordt gekozen voor vertrouwde, individuele gassystemen omwille van eenvoud, gewoontes en een lagere zichtbare investeringsdrempel. De casus illustreert dat het huidige bewonersdraaiboek vooral sterk inzet op renovatie en burgerinitiatieven, en dat een bijkomend luik nodig is dat specifiek is toegesneden op architecten, projectontwikkelaars en de Stad Brugge bij nieuwe binnengebiedprojecten. Een vroegtijdige inzet van het draaiboek in de ontwerpfase had hier kunnen helpen om de collectieve optie zichtbaarder te maken, de juridische en financiële structuur uit te tekenen en de keuze voor fossiele individuele ketels kritischer in vraag te stellen.

Lessen voor het draaiboek:

- Voeg een expliciete vergelijking toe tussen nieuwbouw en renovatie.
- Ontwikkel een apart traject / module voor projectontwikkelaars en architecten.
- Gebruik Ten Boomgaard als concreet voorbeeld van een gemiste kans in een bijna ideale setting.

6.2.5 WAS EEN MICRO-WARMTENET EEN OPTIE EN MEERWAARDE GEWEEST?

Op basis van de ruimtelijke configuratie, het BEN-niveau en de beperkte schaal is een micro-warmtenet in Ten Boomgaard duidelijk een realistische optie. De compacte binnentuin en de korte afstanden tussen de woningen maken een gedeeld leidingnet op privaat terrein technisch goed uitvoerbaar. Een centrale technische ruimte van circa 12–15 m² had zonder grote ingrepen kunnen worden geïntegreerd in het ontwerp, bijvoorbeeld in een gemeenschappelijke berging of aanpalend bijgebouw.

Qua brontechnologie zijn er twee relevante scenario's: een centrale lucht-waterwarmtepomp en een geothermische warmtepomp met BEO-veld. Technisch zijn beide oplossingen haalbaar voor deze typologie. Een BEO-veld biedt de beste lange-termijnprestaties en het hoogste comfort, maar vraagt een aanzienlijk hogere initiële investering in boringen en collectieve infrastructuur. Voor een project dat expliciet mikt op betaalbare starterswoningen werd deze meerkost door de ontwerper als moeilijk verenigbaar ingeschat met het vooropgestelde prijsniveau. Een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur vormt daarom het meest realistische micro-warmtenet-scenario voor deze casus: technisch passend, ruimtelijk inpasbaar en financieel beter te rijmen met een startersmarkt.

In vergelijking met de huidige situatie met individuele gascondensatieketels zou een micro-warmtenet meerdere meerwaarden bieden. Energetisch kan de fossiele lock-in worden vermeden en dalen de operationele emissies op wijkniveau. Door schaalvoordelen en gezamenlijke premie- en leningsaanvragen kan de totale levensduurkosten per woning lager uitvallen dan bij individuele systemen, ondanks een hogere investering bij de start. Daarnaast vereenvoudigt een collectief systeem de toekomstige transitie weg van gas: bewoners hoeven niet elk apart opnieuw een oplossing te zoeken, wat de warmtetransitie versnelt.

Het draaiboek voor bewoners zou in deze context vooral relevant zijn geweest als hulpmiddel in de ontwerpfase: het maakt de collectieve optie zichtbaar, structureert de juridische en financiële afspraken en biedt voorbeelddocumenten die ontwikkelaar en stad hadden kunnen gebruiken om een micro-warmtenet mee te ontwerpen. In Ten Boomgaard is het niet gebruikt, waardoor de keuze voor individuele gasinstallaties minder kritisch is afgewogen.

Conclusie:

De casus toont dus dat een micro-warmtenet hier niet alleen mogelijk was, maar ook een duidelijke meerwaarde had kunnen bieden, op voorwaarde dat het vanaf het eerste ontwerp mee aan tafel zat.

6.3 FICTIEVE CASUS: DE DRIE LINDEN

6.3.1 INLEIDING EN CONTEXT

De fictieve casus “De Drie Linden” beschrijft een realistische situatie in de Brugse binnenstad: vijf aaneengesloten historische rijwoningen met individuele eigenaars en afzonderlijke stadstuinen. De woningen dateren van vóór 1945, hebben elk een eigen renovatiegeschiedenis en verschillende energetische niveaus. Verwarming gebeurt vandaag overwegend via individuele gascondensatieketels, soms gecombineerd met beperkte isolatiemaatregelen en enkel glasvervanging.

De eigendomssituatie is versnipperd: vijf particuliere eigenaars met uiteenlopende financiële mogelijkheden, investeringshorizon en woonplannen. De tuinen liggen in serie achter de woningen, met gemetselde tuinmuren en kleine doorgangen tussen de percelen. Dit type cluster komt veel voor in de Brugse binnenstad en vormt een uitdagende, maar belangrijke doelgroep voor micro-warmtenetten op privaat terrein.

6.3.2 LEIDINGTRACÉS EN ERFDIENSTBAARHEDEN (FASE 3)

Een eerste cruciale keuze in deze casus betreft het tracé van het gedeelde leidingnet tussen de vijf woningen. Twee hoofdscenario's zijn denkbaar:

- Leidingtracé langs de achtergevels, zo dicht mogelijk tegen de woningen, met beperkte kruisingen van perceelsgrenzen.
- Leidingtracé dwars door de opeenvolgende tuinen, zodat de leidingen een kortere route volgen maar de tuinen intensief worden opengebroken.

In het eerste scenario is de grondinneming beperkter, maar zijn er meer technische bochten en mogelijk moeilijkere aansluitingen op de binneninstallaties. In het tweede scenario is de aanleg technisch eenvoudiger en mogelijk goedkoper, maar is de impact op de tuinen groter. In beide gevallen zijn duidelijke erfdienstbaarheden nodig: wie mag waar graven, wie heeft toegang voor onderhoud, en wat gebeurt er bij latere werken in één tuin?

Voor het draaiboek betekent dit dat modelclausules rond erfdienstbaarheden en opstalrechten niet alleen moeten beschrijven dat leidingen over de grens gaan, maar ook expliciet moeten ingaan op de keuze van het tracé, het gebruiksrecht van de tuinen en de toegang voor toekomstige werken. Het beslisproces hierover moet al in Fase 2 (Ontwerp) worden verankerd, zodat discussies in Fase 3 (Realisatie) worden vermeden.

6.3.3 FINANCIERING, RESTWAARDE EN FACTURATIE

In De Drie Linden hebben sommige eigenaars recent geïnvesteerd in een nieuwe gasinstallatie, terwijl anderen nog met oudere ketels werken. Dit leidt tot ongelijke “startposities”: eigenaars met jonge installaties voelen minder urgentie om te investeren, terwijl anderen net een sterke nood ervaren om te vernieuwen.

Bij de omschakeling naar een micro-warmtenet ontstaat daardoor een spanningsveld rond restwaarde: wie heeft zijn ketel “nog niet uitgeregeld”? Het draaiboek moet hier handvatten bieden, bijvoorbeeld via:

- een gezamenlijke afspraak dat iedereen op eenzelfde referentiemoment omschakelt (bijv. einde levensduur van de oudste ketels),

- of een compensatiemechanisme waarbij eigenaars met heel recente installaties een deel van hun “restwaarde” via het collectief vergoed krijgen, in ruil voor deelname aan het micro-warmtenet.

Ook de facturatie is complexer dan in de twee andere casussen. Er is geen institutionele eigenaar die alles centraliseert; de vijf eigenaars moeten zelf afspraken maken over:

- wie de energiefacturen ontvangt (coöperatie, mede-eigendom, één penningmeester),
- hoe vaste en variabele kosten worden verdeeld (bijvoorbeeld op basis van verbruik, vloeroppervlakte of aandeel in de investering),
- hoe er omgaan wordt met eigenaars die betalingsachterstand oplopen.

Het draaiboek verwijst al naar gesplitste facturatie en transparante kostenverdeling, maar deze casus toont dat aanvullende sjablonen voor facturatieafspraken en scenario's bij betalingsproblemen wenselijk zijn, specifiek voor clusters zonder VME of institutionele eigenaar.

6.3.4 ORGANISATIE, EXPLOITATIE EN BEHEER (FASE 4)

In De Drie Linden blijft het beheer volledig in handen van vijf particuliere eigenaars. Er is geen professionele syndicus of sociale verhuurder. Dit vergt een bijzonder duidelijk afsprakenkader voor:

- dagelijks beheer (wie volgt storingen op, wie contacteert de installateur),
- onderhoud en controles (wie plant en betaalt periodieke inspecties),
- besluitvorming (hoe worden beslissingen genomen: unaniem, meerderheid, aandelen?),
- toetreding en uittreding (wat gebeurt er bij verkoop of als iemand uit het collectief stapt?).

Het draaiboek voorziet al in een samenwerkingsovereenkomst, maar in deze casus is het essentieel dat die overeenkomst extra aandacht schenkt aan:

- stemrechten en beslissingsprocedures,
- een procedure voor het vervangen van een “weigeraar” door een nieuwe eigenaar,
- afspraken over de samenstelling en bevoegdheid van een kleine beheergroep (bijvoorbeeld twee of drie eigenaars die de praktische opvolging op zich nemen).

Omdat de eigenaars geen professionele beheerder zijn, is ook de rol van de Renovatiecoach in Fase 4 belangrijker: niet alleen als begeleider bij de opstart, maar ook als klankbord bij de eerste jaren beheer en bij het oplossen van conflicten.

6.3.5 ANDERE KNELPUNTEN EN SOCIALE RECHTVAARDIGHEID

Naast de technische en juridische vragen duiken in De Drie Linden een aantal sociaal-ruimtelijke knelpunten op.

Keuze van bedrijfstemperatuur

Een lage-temperatuur-net (LT, circa 35–45 °C) biedt het beste energetische rendement, maar vraagt meestal vloerverwarming of sterk overgedimensioneerde radiatoren. Voor historische woningen met beperkte renovatiebudgetten is dit vaak niet haalbaar. Een middentemperatuurnet (MT, 55–65 °C) past beter bij de bestaande radiatoren, maar is energetisch minder optimaal. In deze casus is een MT-net daarom de meest realistische opstartfase, met de mogelijkheid om op langere termijn naar LT te evolueren wanneer eigenaars bijkomende renovaties uitvoeren.

Fysieke schade en aansprakelijkheid

Om het leidingnet aan te leggen, moeten aannemers met graafmachines door opeenvolgende tuinen. Dat brengt het risico mee op schade aan historische tuinmuren, bomen, verhardingen of vijvers. Het draaiboek moet daarom expliciet voorschrijven dat vóór de werken een gedetailleerde plaatsbeschrijving van elke tuin wordt opgesteld en dat er gecontroleerd wordt of de aannemer beschikt over een voldoende dekkende ABR-verzekering. Ook moeten afspraken worden gemaakt over het herstel van tuinen na de werken en wie welke kosten draagt.

Locatie van de centrale unit en compensatie

De centrale warmtepomp moet in de tuin of op het dak van één specifieke woning worden geplaatst. Juridisch kan dit via een recht van opstal worden geregeld, maar sociaal blijft het een gevoelig punt: die ene buur draagt de visuele impact en een mogelijk iets hoger geluids- of trillingsniveau. Om dit rechtvaardig te maken, is het nodig dat het draaiboek voorziet in mogelijke compensatievormen, zoals een lagere bijdrage in de vaste exploitatiekosten voor deze buur, een eenmalige vergoeding voor heraanleg van de tuin, of een gezamenlijke investering in landschappelijke inkleding rond de installatie.

6.3.6 CONCLUSIE DE DRIE LINDEN

De fictieve casus De Drie Linden maakt duidelijk dat micro-warmtenetten in particuliere rijenwoningclusters met afzonderlijke tuinen technisch mogelijk zijn, maar geconfronteerd worden met de meest complexe combinatie van privaatrechtelijke, organisatorische en sociale knelpunten. In tegenstelling tot Ten Boomgaard en Colettijsenhof is er geen centrale actor die beslissingen kan nemen; alles hangt af van de bereidheid van vijf individuele eigenaars om langdurige, bindende afspraken te maken.

Het bewonersdraaiboek biedt hier een noodzakelijke basis (fasering, juridische bouwstenen, technische richtlijnen), maar moet voor dit type casus worden aangevuld met specifieke modelclausules rond erfdienstbaarheden en opstalrechten, afspraken over restwaarde en compensatie, en een sterker uitgewerkte sociale component rond rechtvaardige kostenverdeling, weigeraars en conflictoplossing. Deze casus toont dat juist in de meest uitdagende clusters een goed uitgewerkt draaiboek het verschil kan maken tussen een mislukt initiatief en een succesvol micro-warmtenet dat de warmtetransitie in de historische rijwoningen van Brugge mogelijk maakt.

6.4 ALGEMENE CONCLUSIE UIT DE CASESTUDIES

De drie casestudies “Ten Boomgaard (nieuwbouw)”, “Colettijsenhof (institutionele renovatie)” en de “fictieve casus De Drie Linden (particuliere rijwoningen)”, tonen samen hoe divers de contexten zijn waarin micro warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad kunnen worden ingezet. Ze illustreren zowel de technische haalbaarheid als de uiteenlopende organisatorische, juridische en sociale uitdagingen die daarmee gepaard gaan.

Sterktes van het bewonersdraaiboek over de drie casussen heen

In alle drie de situaties blijkt de vierfasige structuur (Initiatief – Ontwerp – Realisatie – Beheer) een robuust raamwerk om het proces te ordenen. De centrale rol van de Renovatiecoach, de technische checklists (technische ruimte, geluidsnormen, leidingtracés), en de aandacht voor juridische verankering (erfdienstbaarheden, opstalrechten, samenwerkingsovereenkomst) ondersteunen bewoners en betrokken partijen bij het doorlopen van een complex traject. De nadruk op transparante kostenverdeling, modeldocumenten en ontzorging vermindert de “hassle factor” die in de literatuur als één van de grootste drempels voor collectieve projecten wordt aangeduid.

Contextspecifieke inzichten:

- **Colettijsenhof** toont hoe gunstig de combinatie van compacte schaal en centraal institutioneel eigendom is voor een micro warmtenet: organisatie en juridische verankering zijn hier eenvoudiger dan bij particuliere clusters. Tegelijk maakt de casus duidelijk dat het huidige draaiboek onvoldoende inspeelt op sociale verhuurders en tijdelijke bewoners. Modelovereenkomsten, richtlijnen rond warmterecht, doorstroming en sociale rechtvaardigheid moeten explicieter worden uitgewerkt om deze context volwaardig te bedienen.
- In **Ten Boomgaard** wordt duidelijk dat micro warmtenetten in compacte nieuwbouwclusters technisch zeer aantrekkelijk kunnen zijn, maar niet vanzelf gekozen worden. De beslissingen liggen hier bij ontwikkelaar en architect, die vaak terugvallen op vertrouwde individuele gassystemen. Zonder vroegtijdige inzet van het draaiboek in de ontwerpfase blijft de collectieve optie meestal onderbelicht. Dit wijst op de nood aan een bijkomend luik in het draaiboek, specifiek gericht op projectontwikkelaars en ontwerpers.
- De **fictieve casus De Drie Linden** belicht de meest complexe context: particuliere historische rijwoningen met afzonderlijke tuinen en versnipperde eigendom. Hier botsen technische haalbaarheid en ruimtelijke geschiktheid op een stapeling van privaatrechtelijke en sociale knelpunten: keuze van leidingtracé, erfdienstbaarheden, restwaarde van bestaande installaties, beheer door leken, LT versus MT, schade en aansprakelijkheid in tuinen en de gevoelige keuze van de locatie voor de centrale unit. Deze casus bevestigt dat juist in dergelijke clusters bijkomende juridische clausules, afspraken over compensatie en een versterkte begeleiding in Fase 3 en 4 essentieel zijn.

Wat betekenen de casussen samen voor het draaiboek?

Gezamenlijk bevestigen de casestudies dat het bewonersdraaiboek in zijn huidige vorm een sterk basisinstrument is voor micro warmtenetten in de Brugse binnenstad, vooral voor renovatieclusters en kleinschalige burgerinitiatieven. Tegelijk tonen ze duidelijk waar uitbreidingen nodig zijn: een module voor nieuwbouw en projectontwikkelaars, een addendum voor sociale verhuurders met institutioneel eigendom, en een verdiepend pakket voor particuliere rijwoningclusters met nadruk op erfdienstbaarheden, compensatie en conflictbehandeling.

De casussen ondersteunen daarmee de hoofdstelling van dit onderzoek: micro warmtenetten op privaat terrein zijn in uiteenlopende contexten technisch haalbaar en kunnen voor bewoners financieel en organisatorisch aantrekkelijk worden gemaakt, op voorwaarde dat er een contextgevoelig, ontzorgend draaiboek én professionele procesbegeleiding via de Renovatiecoach beschikbaar zijn.

7 CONCLUSIE

7.1 ALGEMENE CONCLUSIE

Dit onderzoek vertrekt vanuit de vaststelling dat de Brugse binnenstad belangrijke “warmte-eilanden” kent waar grootschalige warmtenetten moeilijk haalbaar zijn en individuele warmtepompen botsen op ruimtegebrek, erfgoedregels en archeologische beperkingen. Micro warmtenetten op privaat terrein, met 3 tot 10 woningen, blijken in deze context een realistische en veelbelovende derde weg te vormen.

Het theoretisch kader, referentieprojecten en casestudies tonen aan dat micro warmtenetten technisch haalbaar zijn in uiteenlopende stedelijke situaties, maar dat succes in hoge mate afhangt van organisatorische, juridische en financiële randvoorwaarden. Net op deze vlakken ervaren bewoners en lokale overheden een grote “hassle factor”. Het ontwikkelde bewonersdraaiboek, aangevuld met een secundair draaiboek voor Stad Brugge, reduceert die complexiteit door het traject op te delen in vier fasen, duidelijke rollen te definiëren en praktische hulpmiddelen aan te reiken.

7.2 BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAAG

De centrale onderzoeksvraag van deze bachelorproef luidde “Welke technische, organisatorische, juridische en financiële voorwaarden en knelpunten de haalbaarheid en succesvolle implementatie van micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad bepalen, en hoe een praktisch draaiboek deze barrières kan wegnemen voor bewoners en initiatiefnemers?”. Op basis van het theoretisch kader, de analyse van referentieprojecten, de PEST-analyse en de Brugse beleidscontext werden deze randvoorwaarden systematisch in kaart gebracht.

Op **technisch** vlak blijkt een micro-warmtenet met een centrale lucht-waterwarmtepomp op middentemperatuur in de meeste warmte-eilanden de meest reproduceerbare oplossing: compatibel met bestaande afgiftesystemen, ruimtelijk inpasbaar in historische gebouwen en haalbaar zonder diepe boringen. De belangrijkste technische randvoorwaarden hebben betrekking op de compactheid van de cluster, de beschikbaarheid van ruimte voor een centrale installatie, het ontwerp van korte leidingtracés op privaat terrein en het beheersen van geluid en warmteverliezen.

Organisatorisch en juridisch staat of valt de haalbaarheid met schaal, eigendomsstructuur en sociale context. In clusters met één institutionele eigenaar, zoals Colettijsenhof, zijn besluitvorming en juridische verankering eenvoudiger dan in versnipperde eigendomssituaties zoals De Drie Linden. In die laatste context worden erfdienstbaarheden, opstalrechten, een duidelijke samenwerkingsovereenkomst, kettingbedingen en heldere beheerafspraken cruciale voorwaarden om het net op lange termijn juridisch robuust te maken.

Financieel vragen micro-warmtenetten een hogere initiële investering dan individuele systemen, maar kunnen ze door schaalvoordelen, premies, leningen en een transparante kostenverdeling op langere termijn competitief of zelfs voordeliger zijn. Essentieel daarbij zijn een gesplitste facturatie, inzichtelijke tariefstructuur en afspraken over reservefondsen en restwaarde, zodat bewoners de financiële risico's en baten begrijpen en aanvaarden.

Deze inzichten zijn niet louter beschrijvend gebleven, maar zijn vertaald naar twee complementaire eindproducten: het bewonersdraaiboek en het draaiboek voor Stad Brugge. Het bewonersdraaiboek vertaalt de geïdentificeerde technische, organisatorische, juridische en financiële randvoorwaarden naar een concreet vierfasig stappenplan met checklists, modeldocumenten en beslismomenten, dat bewoners

en kleine initiatiefnemers stap voor stap begeleidt van initiatief tot beheer. Het draaiboek voor Stad Brugge vertaalt dezelfde fasen naar taken en verantwoordelijkheden voor de stad, met aandacht voor selectie van pilootprojecten, vergunningen, juridische verankering, financieringsinstrumenten en monitoring.

De toetsing van beide draaiboeken aan de casussen Colettijsenhof, Ten Boomgaard en De Drie Linden toont dat dit instrumentarium de belangrijkste technische, organisatorische, juridische en financiële barrières kan verlagen, op voorwaarde dat het contextgevoelig wordt ingezet en verder verfijnd wordt voor verschillende types clusters. Daarmee beantwoorden de draaiboeken de tweede helft van de onderzoeksvraag: ze maken de stap van abstracte randvoorwaarden naar een praktisch, ontzorgend traject dat micro-warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad realistischer en aantrekkelijker maakt voor bewoners en initiatiefnemers.

7.3 BEVESTIGING VAN DE HYPOTHESE

De hypothese stelde dat micro warmtenetten op privaat terrein in de Brugse binnenstad haalbaar zijn en voor bewoners financieel en organisatorisch aantrekkelijk kunnen worden gemaakt, op voorwaarde dat er een duidelijk, ontzorgend draaiboek bestaat dat de belangrijkste barrières wegneemt en samenwerking faciliteert.

De resultaten van dit onderzoek ondersteunen deze hypothese. In zowel de literatuur als de casestudies komen geen fundamentele technische belemmeringen naar voren voor micro warmtenetten in kleine clusters; de grootste uitdagingen situeren zich in organisatie, recht en financiering. Het bewonersdraaiboek en het draaiboek voor Stad Brugge bieden hiervoor een gestructureerd antwoord, dat in de casussen leidt tot realistische trajecten en duidelijke meerwaarde ten opzichte van ad hoc aanpak. De hypothese wordt daarmee bevestigd, met de nuance dat de aantrekkelijkheid voor bewoners sterk afhankelijk is van de gekozen brontechnologie, de timing ten opzichte van bestaande investeringen en de mate waarin de stad actief ondersteunt.

7.4 AANBEVELINGEN

7.4.1 VOOR HET BEWONERSDRAAIBOEK

- Breid het draaiboek uit met specifieke modules voor drie contexten: compacte nieuwbouwclusters (projectontwikkelaars), sociale verhuurders met institutioneel eigendom (zoals CAW) en particuliere rijwoningclusters met afzonderlijke tuinen.
- Werk bijkomende modelclausules uit rond erfdienstbaarheden, opstalrechten, restwaarde en compensatie bij ongelijke impact (bijvoorbeeld voor de eigenaar van de tuin met de centrale unit).
- Versterk de onderdelen over facturatie, betalingsachterstand en conflictoplossing, vooral voor clusters zonder professionele beheerstructuur.

7.4.2 VOOR STAD BRUGGE

- Veranker micro warmtenetten expliciet in het warmtezoneringsplan, het klimaatbeleid en het renovatiebeleid, met aandacht voor de warmte eilanden waar grote netten niet haalbaar zijn.
- Zet de Renovatiecoach structureel in als procesbegeleider voor micro warmtenetten, met voldoende tijd en middelen om trajecten van initiatief tot beheer te ondersteunen.
- Ontwikkel gerichte ondersteuningsinstrumenten, zoals stadssubsidies of studievouchers voor collectieve private infrastructuur, zodat projecten in sociale en particuliere clusters financieel van de grond kunnen komen.

7.4.3 VOOR VERDER ONDERZOEK EN PRAKTIJK

- Voer één of meerdere pilootprojecten uit in representatieve clusters (bij voorkeur een sociale renovatiecluster zoals Colettijnenhof en een particuliere rijwoningcluster zoals De Drie Linden) om het draaiboek in de praktijk te testen en te verfijnen.
- Onderzoek hoe micro warmtenetten op termijn kunnen worden gekoppeld aan grotere warmtenetten of andere lokale energie initiatieven, zodat flexibiliteit en schaalbaarheid gewaarborgd blijven.
- Monitor systematisch de technische prestaties, kostenevolutie en bewonerservaringen van gerealiseerde micro warmtenetten, zodat Brugge kan functioneren als lerende stad in de warmtetransitie van historische binnensteden.

8 DISCUSSIE

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek kritisch tegen het licht gehouden. Daarbij ligt de focus niet op een herhaling van de conclusies, maar op een reflectie over de sterktes en beperkingen van de gekozen aanpak, de ontwikkelde draaiboeken en de casuskeuzes. Vervolgens worden de implicaties voor beleid en praktijk in Brugge en daarbuiten besproken, samen met de belangrijkste beperkingen van dit onderzoek en voorstellen voor verder onderzoek.

8.1 STERKTES EN BEPERKINGEN VAN HET DRAAIBOEK

Het bewonersdraaiboek en het draaiboek voor Stad Brugge vormen een concreet antwoord op de vaak abstracte aanbevelingen in de literatuur rond kleinschalige warmtenetten. Het vertaalt voorwaarden en knelpunten naar een praktisch stappenplan, met checklists, modeldocumenten en een duidelijke rolverdeling. Dit sluit goed aan bij studies die de “hassle factor” en het gebrek aan procesbegeleiding als grote drempels benoemen. Tegelijk blijft het draaiboek in de huidige vorm vooral geënt op renovatieclusters en bottom-upinitiatieven. Nieuwbouw en sociale verhuurders komen minder uitgewerkt aan bod. Dat beperkt de toepasbaarheid in contexten waar de beslissingsmacht vooral bij ontwikkelaars of institutionele eigenaars ligt.

Een tweede sterkte is dat je technisch, organisatorisch, juridisch en financieel integraal behandelt. Veel bestaande gidsen focussen op één van die dimensies. De keerzijde is dat er op sommige punten noodgedwongen op een hoger abstractieniveau blijft (bijvoorbeeld bij gedetailleerde financiële modellen of exacte juridische clausules). De draaiboeken moeten in de praktijk nog verder worden aangevuld en getest in concrete projecten vooraleer ze als volledig “kant-en-klaar” instrument kunnen gelden.

8.2 CASUSKEUZE EN GENERALISEERBAARHEID

De drie casussen geven een breed en herkenbaar beeld van de Brugse realiteit: een institutionele renovatiecluster (Colettijsenhof), een compact nieuwbouwproject (Ten Boomgaard) en een fictieve particuliere rijwoningennij (De Drie Linden). Daarmee worden drie duidelijk verschillende contexten gedekt en kunnen de sterktes en zwaktes van het draaiboek goed uitgelicht worden. Toch blijft het een beperkt aantal casussen, allemaal in Brugge, zonder effectief gerealiseerd micro-warmtenet op basis van jouw draaiboek. Dat betekent dat de conclusies vooral gaan over de haalbaarheid en proceslogica, niet over gemeten prestaties of werkelijk doorlopen trajecten.

Daarnaast zijn sommige aannames in de casussen vereenvoudigd: bij De Drie Linden gaat het bijvoorbeeld om vijf eigenaars die bereid zijn samen te werken, terwijl in de praktijk conflicten en weigeraars nog scherper kunnen spelen. Ook de financiering wordt benaderd op conceptueel niveau. Concrete business cases met exacte investerings- en exploitatiecijfers vallen buiten de scope van deze bachelorproef. De generaliseerbaarheid van de resultaten naar andere steden en naar grotere of complexere eigendomsstructuren blijft daardoor beperkt, al zijn de principes wel overdraagbaar.

8.3 METHODOLOGISCHE REFLECTIE

De gekozen onderzoeksopzet, literatuur- en beleidsanalyse, referentieprojecten, ontwikkeling van draaiboeken en toetsing aan casussen – is passend voor een ontwerp- en praktijkgericht onderzoek. Het laat toe om vanuit een breed kader naar een concreet instrument toe te werken. Een belangrijke beperking is dat er geen diepte-interviews of participatieve sessies met bewoners of projectontwikkelaars werden georganiseerd. Hun perspectief komt indirect binnen via referentieprojecten en gesprekken met de stad, maar niet via systematische kwalitatieve data.

Ook de fictieve casus is methodologisch een bewuste keuze: het maakt het mogelijk om typische knelpunten scherp te analyseren zonder afhankelijk te zijn van één bestaand project. Tegelijk introduceert het een zekere mate van subjectiviteit, aangezien er zelf gekozen werd welke probleemstellingen er in de casus werden opgenomen. Een volgende stap in onderzoek zou zijn om je draaiboek te testen in een echt bewonersinitiatief en daar via interviews, observaties en monitoring te onderzoeken hoe het instrument in de praktijk werkt.

8.4 IMPLICATIES VOOR BELEID EN PRAKTIJK

Voor Stad Brugge bevestigt dit onderzoek dat micro-warmtenetten een betekenisvolle aanvulling zijn op het bestaande warmte- en renovatiebeleid, vooral in de binnenstedelijke “warmte-eilanden”. Het voorstel om de Renovatiecoach een centrale rol te geven in micro-warmtenetten is daarbij cruciaal. Zonder actieve procesbegeleiding is het weinig realistisch dat groepen bewoners of sociale organisaties de stap durven zetten. Tegelijk vraagt dit om structurele inbedding en middelen: het ondersteunen van collectieve trajecten is tijdsintensief en gaat verder dan klassieke renovatieadvies-verlening.

Voor architecten, ontwikkelaars en sociale verhuurders tonen de casussen dat collectieve warmteoplossingen al in de vroege ontwerpfase moeten worden meegewogen. In Ten Boomgaard werd die kans gemist. In toekomstige projecten kan een aangepast draaiboek voor professionals helpen om micro-warmtenetten als volwaardige optie te beschouwen naast individuele systemen. Voor sociale verhuurders zoals CAW maakt het onderzoek duidelijk dat micro-warmtenetten zowel een energetische als sociale meerwaarde kunnen bieden, op voorwaarde dat warmterecht, participatie en kostenverdeling zorgvuldig worden geregeld.

8.5 BEPERKINGEN EN SUGGESTIES VOOR VERDER ONDERZOEK

Belangrijke beperkingen van dit onderzoek zijn het ontbreken van gerealiseerde pilootprojecten op basis van het draaiboek, het beperkte aantal casussen en het ontbreken van systematische bewoners- en ontwikkelaarsperspectieven. Daardoor blijven vragen rond daadwerkelijke investeringsbereidheid, beleving van overlast, tevredenheid met facturatie en langetermijnbeheer grotendeels onbeantwoord.

Vervolgonderzoek kan zich richten op drie sporen: (1) het opzetten en begeleiden van één of meerdere pilootprojecten in Brugge waarbij het draaiboek als werkdocument wordt ingezet, (2) het uitwerken van gedetailleerde financiële modellen voor verschillende types clusters, inclusief risico-analyse voor bewoners en stad, en (3) het verdiepen van het juridische luik in samenwerking met specialisten om tot volledig toepasbare modelovereenkomsten te komen. Daarnaast is het zinvol om te onderzoeken hoe micro-warmtenetten op privaat terrein op termijn kunnen worden gekoppeld aan grotere stadsnetten, zodat flexibiliteit en schaalbaarheid worden ingebouwd in het stedelijke warmtesysteem.

9 BIBLIOGRAFIE

(sd). Opgehaald van <https://www.hier.nu/stappenplan-mini-warmtenetten>.

Architectenatelier Vyvey & Partners. (2022). *BA renovatie van 8 woonentiteiten voor tijdelijke opvang: Inplantingsplan – nieuwe toestand, nivo 0* (plan I_N_02). CAW.

Architectenatelier Vyvey & Partners. (2021). *BA renovatie van 8 woonentiteiten voor tijdelijke opvang: Grondplan units 3–8, nivo +1 – nieuwe toestand* (plan P_N_02). CAW.

BUUR, VITO, & CE Delft. (2021). *Regionale Ruimtelijke Energiestrategie: een draaiboek*.

Cohousing Biotope. (2024, 16 september). Cohousing Biotope in Gent deelt na 2 jaar meten in de praktijk cijfers over duurzame technologieën [Afbeelding]. Architectura.

<https://www.architectura.be/nl/nieuws/cohousing-biotope-in-gent-deelt-na-2-jaar-meten-in-de-praktijk-cijfers-over-duurzame-technologieen/>

Da Silva Lucas, N. (2023). [Foto van de collectieve binnentuin van Ten Boomgaard] [Foto]. Architectura. <https://www.architectura.be/nl/projecten/ten-boomgaard/>

De Vlaamse Waterweg nv. (2025). *Gebruik van oppervlaktewater voor thermische energie (aquathermie): Richtlijnen en vergunningen*.

Departement Omgeving. (2026). *Omgevingsaspecten bij warmtepompen en airco-installaties* (actualisatie maart 2026). Vlaamse Overheid.

Departement Omgeving. (2024). *Code van goede praktijk: Geluid van buitenunits van residentiële lucht-lucht (airco) en lucht-water warmtepompen*. Vlaamse Overheid.

Energent. (2025). Jaarverslag 2024 [PDF]. <https://energent.be/jaarverslag-2024>

Energent. (2026). *Boringen voor het BEO-veld in het Potuitpark* [Afbeelding]. Geraadpleegd op 6 juni 2026, van <https://energent.be/projecten/investeringsprojecten/warmte-heat-as-a-service/potuitpark/>

Energiedecreet van 19 november 2010, *Belgisch Staatsblad* (geactualiseerde versie 2025).

FOD Economie. (2025). *Belgian Energy Data Overview: Editie juni 2025*. Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie.

Gijzen, M. (2025). *De duurzame transitie van Holendrecht-Oost: Op weg naar een groene toekomst* [Adviesrapport]. Hogeschool van Amsterdam / Energie Lab Zuidoost.

Helsen, L., Van Dycke, A., Reynders, G., Ongkowidjojo, D., & Vandeginste, N. (2024, 4 september). *Collectieve warmte in Brugge: Charme en duurzaamheid op wijkniveau* [Presentatieslides]. SEEDS Local Event, Brugge, België.

Ingenium. (2021). *Haalbaarheidsstudie warmtenet Brugge*.

Ingenium nv. (2022). *Haalbaarheidsstudie voor een warmtenet in de historische binnenstad van Brugge* (Dossier 20042.001).

Kelvin Solutions. (2021). *Warmteplan Brugge: Analyse en onderzoek tot warmtezonering* (Documentnr. 20-18-RAP-4).

Klimaatstichting HIER. (2023, 9 augustus). [Foto]. HIER. <https://www.hier.nu/warmtenetten-of-stadsverwarming/buurtwarmte-in-vechtzoom-terugblik-op-samenwerkingsproces-tussen>.

Koch, T., & Vanhove, A. (2024). *De rol van Provincie Oost-Vlaanderen in de versnelde uitrol van mini-warmtenetten* (Dossier 24002.001). Ingenium & Contutti in opdracht van Provincie Oost-Vlaanderen.

Mijn VerbouwLening. (2025). *Rentevoet en voorwaarden vanaf 2026*. Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA).

Mijn VerbouwPremie. (2025). *Hervorming van de energiepremies per 1 maart 2026*. Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA).

Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW). (2024). *Handreiking mini- en kleinschalige warmtenetten*.

Next2Company & partners. (2023). *Verkenning mini-warmtenetten*.

Organisatie Duurzame Energie. (2023, 3 juli). *Mechelen: riothermie voor woonproject Keerdok* [Afbeelding]. Warmtepomp Platform. [ode.be](https://www.ode.be)

Raymaekers, E. (2020). *Aanlegtechnieken van een warmtenet in een historische binnenstad zoals Brugge* [Bachelorproef, Vives Hogeschool].

Reynebeau, M. (2022). *Warmtenetten in het Vlaamse Gewest: Een juridische en praktijkgerichte analyse van het gebruik van de (onder)grond* [Masterproef, Universiteit Gent].

Stad Brugge. (2021). *Warmtezoneringsplan Brugge*.

Stad Gent. (2023). *Draaiboek renovaties versnellen in appartementen*.

Sweco. (2022). *Studie Buurkracht Fossielvrije Wijken*. Sweco Belgium bv/srl.

Tveitan, S. (2025). *The Role of Municipalities in Implementing and Scaling Small-Scale Heating Grids* [Master Thesis]. Eindhoven University of Technology.

Vanhove, A., & Koch, T. (2025). *Beleid voor mini-warmtenetten en het warmtekompas* [Presentatieslides]. Ingenium & Contutti i.o.v. Provincie Oost-Vlaanderen.

Van Marcke. (2023, 18 oktober). *Kolenkaai: innovatief en duurzaam nieuwbouwproject in Brugge* [Afbeelding]. <https://www.vanmarcke.com/nl/pro/blog/kolenkaai-innovatief-en-duurzaam-nieuwbouwproject-brugge>

Vlaamse Overheid. (2025). *Energiedecreet*. Brussel: Vlaamse Overheid.

Vlaamse Overheid. (2025). *Sociale beschermingsmaatregelen op de energiemarkt: Warmtenetten en sociaal tarief*.

Vlaamse Overheid. (2025). *Mijn VerbouwPremie en Mijn VerbouwLening – Richtlijnen 2025-2026*.

Warmtenetwerk Vlaanderen. (2018). *Leidraad warmtenetten voor lokale besturen*. Interreg North Sea Region COBEN.

WE-S architecten. (2019). *Ten Boomgaard – inplantingsplan nieuwbouw van 7 compacte woningen* [Bouwplan].

WE-S architecten bvba. (2019). *Ten Boomgaard: Plan gelijkvloers – nieuwbouw van 7 compacte woningen* (plan P_N_02). Het Molenhof nv.

WE-S architecten bvba. (2019). *Ten Boomgaard: Plan verdieping – nieuwbouw van 7 compacte woningen* (plan P_N_03). Het Molenhof nv.

WARMTEKOMPAS VOOR MINI-WARMTENETTEN

Waar kunnen ze? Het warmtekompass geeft richting

Wat zijn mini-warmtenetten?

Mini-warmtenetten zijn kleinschalige warmtenetten met

- 2 tot 200 gebruikers
- voor de verdeling van warmte uit lokale duurzame bronnen

Waarom zijn ze nuttig?

Met mini-warmtenetten kunnen mensen gebruik maken van **hernieuwbare warmtebronnen uit de lokale omgeving** waar men op individueel niveau geen toegang toe heeft. Door het bundelen van de warmtevraag ontstaan er bovendien schaalvoordelen. Ten slotte kan deze aanpak burgers ontzorgen en de warmtetransitie daardoor versnellen.

Waar zijn ze nuttig?

Twee ruimtelijke factoren zijn belangrijk:

- De bebouwing moet **voldoende dicht** zijn. Hoe dichter de bebouwing, hoe lager de kosten voor het warmtenet per gebruiker
- Er moet een **duurzame warmtebron in de omgeving** zijn zoals aquathermie, geothermie, riothermie enzovoort

Stimulansen

Koppeling met andere projecten

- Heraanleg van de omgeving
- Sektorkoppeling met bvb elektrisch laden

Beschikbare bronnen

- Beschikbare gronden voor geothermie
- Oppervlaktewater zoals een rivier
- Andere mogelijke warmtebronnen

Dichte bebouwing

- Vooral ingesloten bebouwing of halfopen bebouwing

Opmaak van een buurtmanifest

Aandachtspunten

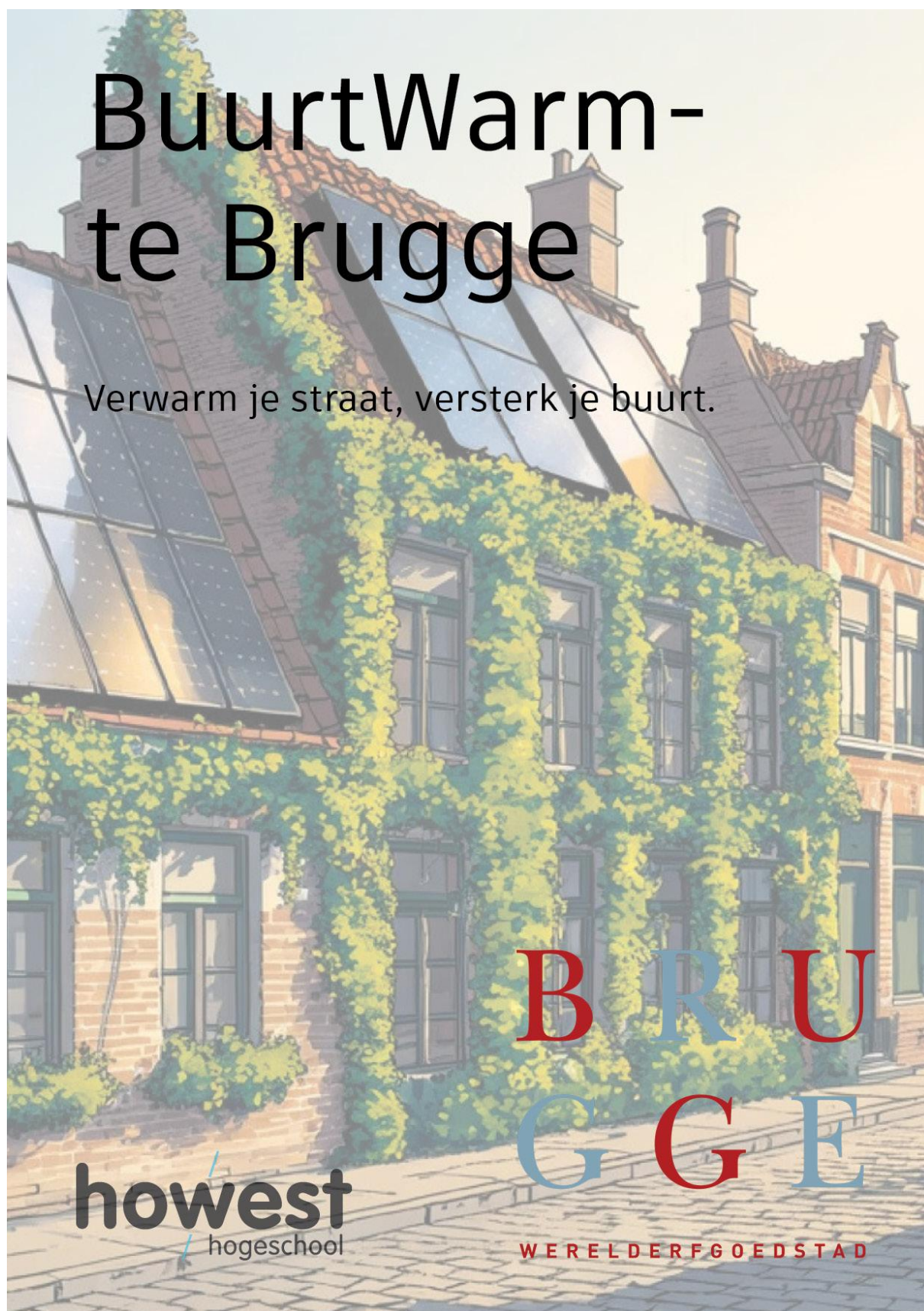
De opstart kent onduidelijkheid

- meerdere mogelijke concepten
- veel betrokken partijen
- geen standaard organisatievorm

De gemeente kan hierin ondersteunen door de warmtenoden en –concepten te onderzoeken, juridische bijstand te leveren en de rol van tussenpersoon op te nemen om alle betrokken partijen te verbinden, eventueel via de TEAH van het energiehuis.

Ten slotte kan de gemeente subsidies voorzien voor de uitvoering van dit voortraject.

Meer info op <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/energie/warmte.html>
Contact: energielandschap@oost-vlaanderen.be



BuurtWarm- te Brugge

Verwarm je straat, versterk je buurt.

B R U
G G E

howest
hogeschool

WERELDERFgoedSTAD

Inhoudstafel

1	Wat is een microwarmtenet?
2	De renovatiecoach
3	Is een microwarmtenet geschikt voor jouw woning?
4	Financiering & steun
5	Technische checklist
6	Het stappenplan in 4 fasen
7	Transparantie
8	Veel gestelde vragen: Wat als...?

1. Wat is een microwarmtenet?

Een microwarmtenet is een gedeeld verwarmingssysteem waarbij een kleine groep bureu (typisch 3 tot 10 woningen) samen één duurzame warmtebron deelt. In de Brugse binnenstad gaat het doorgaans om een centrale lucht-waterwarmtepomp, en in sommige gevallen om een geothermische warmtepomp gekoppeld aan een boorveld in de ondergrond.

Het principe is eenvoudig, maar doeltreffend: door de investering en exploitatiekosten te delen, wordt duurzame warmte goedkoper voor iedereen in de buurt. Jullie eigen gasketel verdwijnt en maakt plaats voor een compacte afleverset, niet groter dan een gewone cv-ketel. Die verdeelt de warmte naar de bestaande radiatoren of vloerverwarming in je woning.

Hoe werkt het?

Via geïsoleerde leidingen stroomt warm water vanuit de centrale warmtepomp naar elke woning. De afleverset regelt de temperatuur lokaal.

Wat verdwijnt en wat komt er?

- ☒ Jullie individuele gasketel
- ☒ Compacte afleverset
- ☒ Gedeeld leidingnet
- ☒ Centrale warmtepomp voor de buurt



Duurzaam

Geen fossiele brandstoffen meer. De warmtepomp gebruikt hernieuwbare omgevingsenergie uit lucht of bodem.



Collectief

Gedeelde kosten, gedeeld beheer en gedeelde verantwoordelijkheid verlagen de drempel voor elke woning.



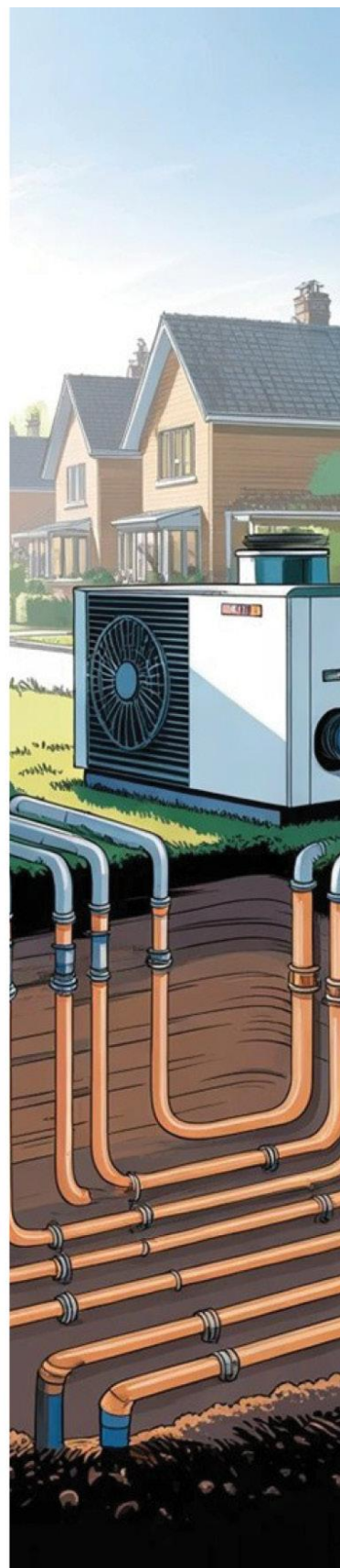
Betaalbaar

Door de investering te delen en elk de beschikbare premies en leningen te benutten, wordt de kost per woning meestal lager.



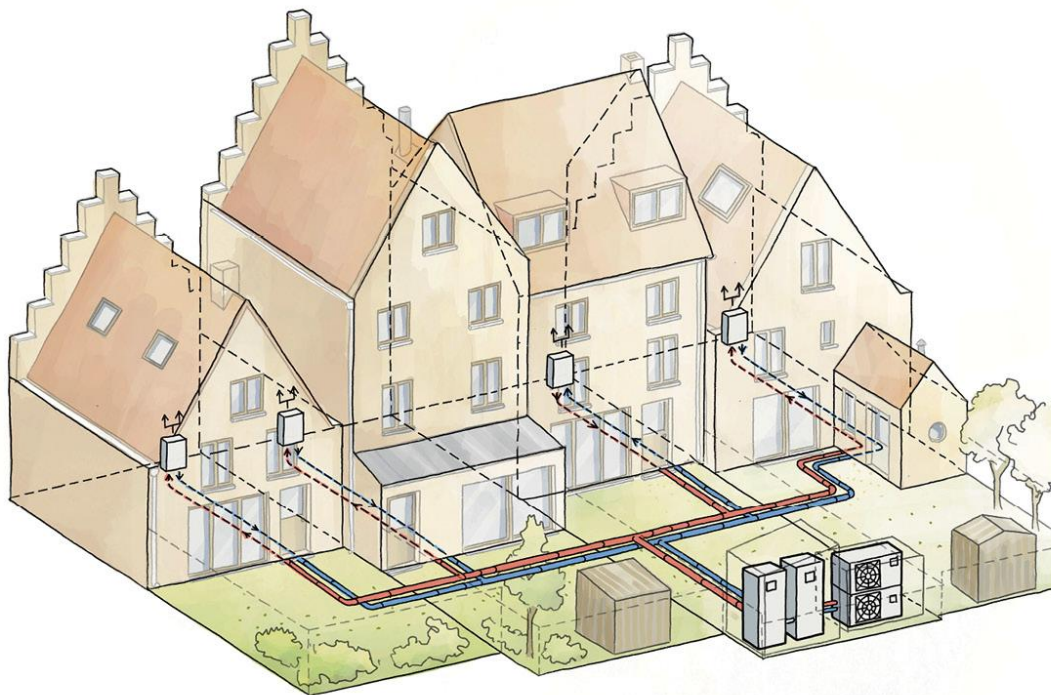
Compact

De afleverset in je woning is klein en stelt geen bijkomende eisen aan je bestaande verwarmingsinstallatie.



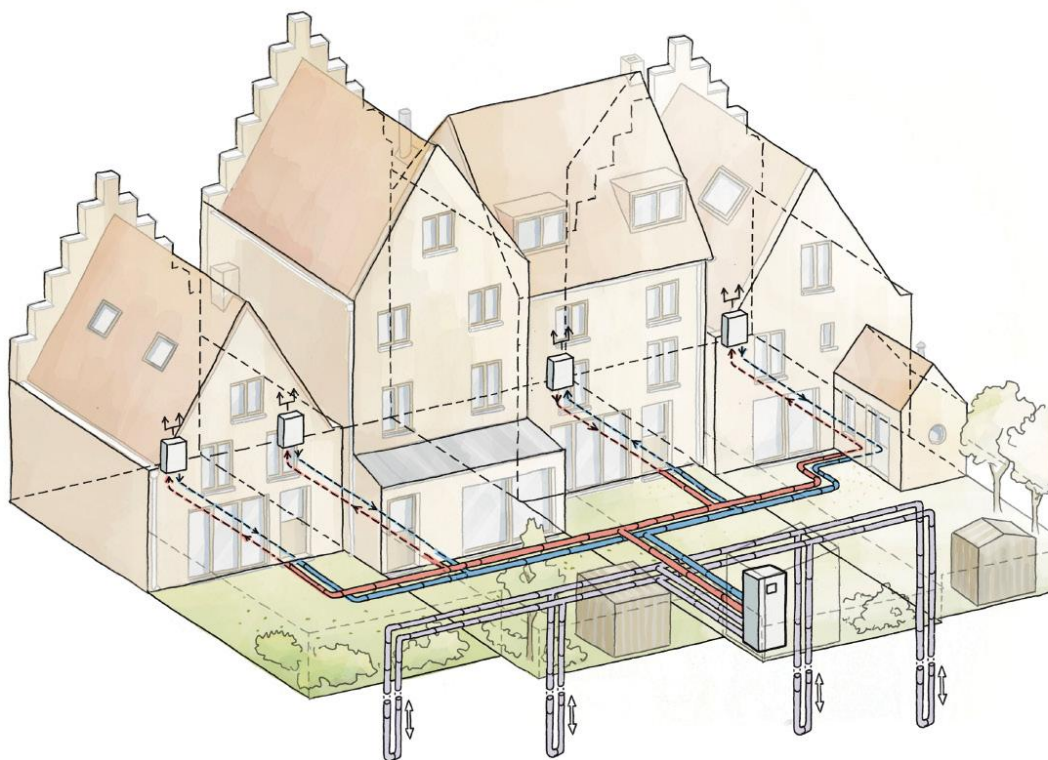
Type 1: Lucht-waterwarmtepomp

In een microwarmtenet wordt één centrale lucht-waterwarmtepomp geplaatst, meestal in de tuin of op het dak van één van de deelnemende woningen. Deze warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht en verdeelt die via ondergrondse leidingen naar alle aangesloten woningen. Elke woning krijgt binnen een compacte afleverset, die de warmte verdeelt naar de radiatoren of vloerverwarming en zorgt voor warm water. Omdat er maar één warmtepomp nodig is voor meerdere huishoudens, verloopt de installatie sneller en blijft de kost per woning beperkt. Dit systeem werkt het best wanneer de woningen goed geïsoleerd zijn: hoe lager de warmtevraag, hoe efficiënter de centrale warmtepomp kan werken en hoe stabiel de energiekosten blijven. Voor buurten met voldoende isolatie en bereidheid tot samenwerking is dit een interessante en toekomstgerichte oplossing.



Type 2: Geothermische warmtepomp

Bij een microwarmtenet kan één centrale geothermische warmtepomp worden aangesloten op een boorveld met verticale grondboringen. In deze boringen circuleert een vloeistof die warmte uit de ondergrond opneemt. De centrale warmtepomp verhoogt deze warmte tot een bruikbare temperatuur en verdeelt ze via ondergrondse leidingen naar alle aangesloten woningen. Elke woning krijgt binnen een compacte afleverset, die de warmte verder verdeelt naar radiatoren, vloerverwarming of warm water. Een boorveld vraagt een grotere investering bij de start, maar biedt een zeer stabiele en efficiënte warmtebron, onafhankelijk van buitentemperaturen. Dit maakt het systeem bijzonder betrouwbaar, stil in werking en geschikt voor buurten die op zoek zijn naar een duurzame, toekomstbestendige en fossielvrije verwarmingsoplossing.



2. De Renovatiecoach

De Renovatiecoach van Stad Brugge is jullie onafhankelijke projectleider gedurende het hele traject. Deze expert begeleidt de buurtgroep van de eerste oriëntatie tot en met de oplevering. Dit volledig gratis en zonder commercieel belang. De coach waakt over kwaliteit, haalbaarheid en transparantie.

De coach voert een plaatsbezoek uit waarbij de huidige energetische situatie van de deelnemende woningen wordt beoordeeld, met advies voor mogelijke verbeteringen. Daarbij wordt ook bekeken waar en hoe een collectief systeem kan worden ingeplant. Daarnaast ondersteunt de coach bij het opvragen en vergelijken van offertes, het contact met aannemers en de voorbereiding van overlegmomenten.

De Scan

Plaatsbezoek waarbij de huidige energetische situatie van de woningen wordt ingeschat. Dit vormt de basis voor advies rond mogelijke oplossingen en de keuze voor een collectief systeem.

Inplanting

Verkennde beoordeling van waar en hoe het systeem kan worden opgesteld, met aandacht voor ruimtelijke inpassing en mogelijke randvoorwaarden zoals geluid en regelgeving.

Vergunningen

Eerste inschatting of de voorgestelde opstelling verenigbaar is met de geldende voorschriften, met doorverwijzing naar aannemer of studiebureau voor verdere uitwerking.

Financieel

Ondersteuning bij het opvragen en vergelijken van offertes, contact met aannemers en begeleiding bij het verkennen van beschikbare premies.

Technische studies en detailtekeningen vallen buiten deze begeleiding en worden uitgevoerd door de aannemer of een studiebureau.

- 7 -



3. Is een microwarmtenet geschikt voor jouw woning?

Voordat je de stap zet naar een collectief microwarmtenet, is het belangrijk om te bekijken of jouw woning en jouw situatie hiervoor geschikt zijn. Deze persoonlijke checklist helpt elk huishouden om de belangrijkste aspecten zelf in te schatten, van technische haalbaarheid tot bereidheid om mee te stappen in een collectieve oplossing. Vul per criterium een vinkje in.

Criteria en uitleg	Vink aan
Compacte ligging van jouw woning: "Mijn woning ligt dicht bij andere woningen, waardoor een collectieve aanleg van leidingen efficiënt en haalbaar is."	
Goede isolatie van jouw woning: "Mijn woning heeft minstens EPC-label C of is voldoende geïsoleerd." OF "Ik ben bereid om samen met de renovatiecoach te bekijken welke ingrepen moeten gebeuren".	
Ruimte voor techniek in jouw woning: "Er is voldoende plaats voor een buitenunit in de tuin of een bijgebouw en er kan in de tuin gegraven worden voor leidingen. Ook binnen is er ruimte voor een contact afleverset". (zie verder)	
Bereidheid om mee te stappen: "Wij staan open voor samenwerking binnen een collectief project en zijn bereid om mee te beslissen en te investeren."	
Huidige verwarming in jouw woning: "Mijn woning wordt momenteel verwarmd met een systeem dat eenvoudig vervangbaar is door een collectieve warmtepomp (bijv. aardgasketel)."	
Lange termijn visie voor jouw woning: "Ik wil op lange termijn investeren in een duurzame verwarmingsoplossing die mijn wooncomfort verhoogt, mijn energiekosten stabiliseert en mijn woning minder afhankelijk maakt van fossiele brandstoffen."	

Tip: geef per criterium ook korte notities mee, bijvoorbeeld waarom een criterium wel of niet van toepassing is. Zo krijg je als huishouden snel zicht op de sterktes en aandachtspunten van jouw woning.

Voldoet jouw woning aan de meeste van deze criteria? Dan is een microwarmtenet waarschijnlijk een uitstekende optie voor jouw situatie. Ook als niet elk punt volledig in orde is (bijvoorbeeld geen eigen buitenruimte), kan er vaak via een gedeelde oplossing in de buurt toch een passend ontwerp worden uitgewerkt.

4. Financiering & steun

Een microwarmtenet is een slimme investering, maar de opstartkosten kunnen aanzienlijk zijn. Gelukkig bestaat er een pakket aan premies, leningen en subsidies om de financiële drempel te verlagen. Deze steun is inkomensafhankelijk: lagere inkomens krijgen doorgaans hogere premiebedragen en gunstigere voorwaarden dan hogere inkomensgroepen.



€1.500

Per woning

Mijn VerbouwPremie voor de individuele afleverset per deelnemende woning.



€60 000

Renteloos

Mijn VerbouwLening: tot € 60.000 renteloos per deelnemend gezin voor de volledige renovatie.

100%

Gratis coaching

Begeleiding via de Renovatiecoach en het Renovatie- en Woonloket van Stad Brugge is volledig gratis.

Stad Brugge

Stadssubsidies beschikbaar voor de opstartfase. Stad Brugge neemt een deel van de kosten voor van het technisch ontwerp op zich, zodat jullie als buurt vlotter en met minder financieel risico kunnen starten.

Door samen aan te vragen en collectief te investeren, haal je tot **3× meer premie-rendement** dan bij een individuele warmtepomp-installatie per woning.

- 9 -

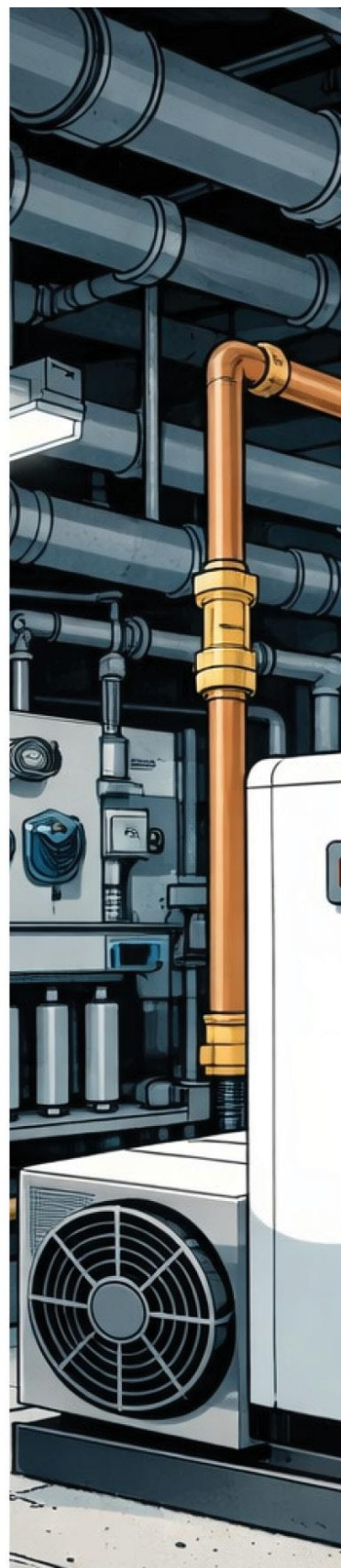


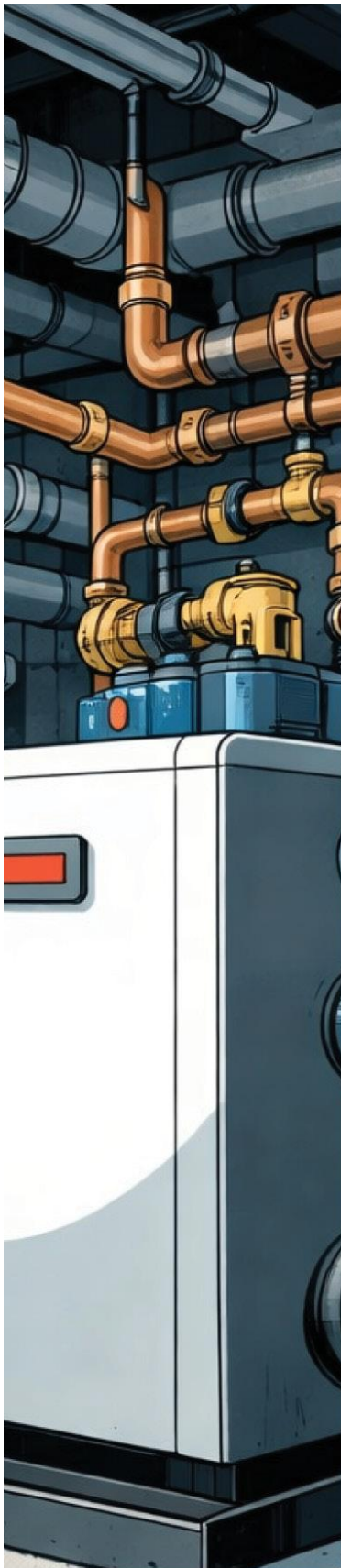
5. Technisch checklist

De technische ruimte is het hart van het microwarmtenet. Hiervoor gelden strikte richtlijnen voor afmetingen, vrije ruimte en omgevingsfactoren. Een goed ingerichte ruimte voorkomt problemen met geluid, trillingen en toegankelijkheid voor onderhoud. Plan hier grondig voor en leg de keuzes vast in overleg met de installateur en de Renovatiecoach.

Onderdeel	Afmeting (indicatie)	Vrije ruimte voor onderhoud
Warmtepomp	150 cm × 100 cm	80 cm aan de voorzijde
Buffervaten	Diameter 100 cm	50 cm rondom (voor isolatie)
Collectoren / Pompen	200 cm wandbreedte	100 cm vrije werkruimte
Totaal lokaal	12-15 m ²	Hoogte min. 240 cm

Is er al een ruimte aanwezig die kan worden omgevormd tot technische ruimte, bijvoorbeeld een berging, garage, kelder of bijgebouw? Dan is dit zeker een meerwaarde!





5. Technisch checklist

Naast de afmetingen zijn er vier omgevingsfactoren die de kwaliteit van de installatie en de leefbaarheid van de buurt direct beïnvloeden. Let hierop bij de keuze en inrichting van de technische ruimte:

De 2-Meter Regel

Houd buitenunits op minstens 2 meter van de perceelsgrens. Zo blijft de plaatsing vergunningsvrij en vermijdt je problemen met de burens.

Geluidsnormen

Maximaal 45 dB(A) overdag en 40 dB(A) 's nachts op de grens met aangrenzende percelen. Verplicht te berekenen voor oplevering.

Trillingen

Plaats de unit op een ontkoppelde sokkel of trillingsdempers. Zo vermijdt je contactgeluid dat via de structuur van het gebouw doordringt.

Absorptie

Bekleed de wanden van het technische lokaal met geluidsabsorberend materiaal om reflecties en resonantie te beperken.

6. Het stappenplan in 4 fasen

Van eerste gesprek met de burens tot de warmte die effectief door de leidingen stroomt: het traject is overzichtelijk opgedeeld in vier heldere fasen. Elke fase heeft zijn eigen doelstellingen, documenten en beslismomenten. Transparantie en goed overleg tussen alle deelnemers zijn de rode draad doorheen het hele proces. De doorlooptijd van initiatief tot eerste warmte wordt geschat op 12 tot 18 maanden, afhankelijk van de complexiteit en het aantal deelnemende woningen.



Fase 1: Initiatief

De eerste buur neemt het initiatief en brengt de groep samen. De focus ligt op het peilen van interesse, het creëren van draagvlak en het verkennen van de mogelijkheden.

Fase 2: Ontwerp

De Renovatiecoach voert de technische nulmeting uit, werkt de oplossing mee uit en begeleidt de voorbereiding van offertes, premies en eventuele vergunningen.

Fase 3: Realisatie

De uitvoering wordt voorbereid en afgestemd met de aannemer of het studiebureau. De Renovatiecoach blijft het aanspreekpunt voor de buurt, helpt bij de praktische coördinatie en opvolging van de werken, terwijl de technische detailstudie en uitwerking bij de aannemer of het studiebureau liggen.

Fase 4: Beheer

Na de opstart volgt monitoring en afregeling. De installatie wordt optimaal gebruikt, met aandacht voor comfort, verbruik en eventuele bijsturing.

– 12 –

Fase 1 & 2: Initiatief & Ontwerp

Fase 1: Initiatief

In deze fase onderzoeken burens samen of er voldoende draagvlak is om een collectief project op te starten. Het draait om het vormen van een groep en het creëren van een gedeeld vertrekpunt.

Aanmelding bij Renovatie- en Woonloket voor een eerste coachbezoek en oriëntatiegesprek.

Fase 2: Ontwerp

In deze fase wordt het concept technisch en organisatorisch uitgewerkt. De keuzes die hier gemaakt worden, vormen de basis voor het verdere traject en de formele afspraken binnen het collectief.

Juridische basis: Ondertekening van de Intentieverklaring.

Wat moeten de bewoners doen?

Fase 1: Initiatief

- Buren aanspreken en uitnodigen voor een eerste overleg.
- Verwachtingen, grenzen en bereidheid tot samenwerking bespreken.
- Afspreken wie het initiatief trekt en hoe communicatie verloopt.
- Het collectief aanmelden bij het Renovatie- en Woonloket Brugge.
- Deelnemen aan het eerste coachbezoek en oriënterend gesprek.

Fase 2: Ontwerp

- De technische scan en toelichting van de Renovatiecoach bijwonen.
- Meedenken over de keuze voor de lucht-waterwarmtepomp of geothermische warmtepomp.
- Gegevens en feedback aanleveren voor legplan, geluidsberekening en voorbereiding.
- De Intentieverklaring doornemen en ondertekenen.
- Eventuele vragen over beheer, eigendom en uittreding bespreken vóór de volgende stap.

De focus in deze eerste twee fasen ligt op het samenbrengen van de burens, de aanmelding bij het Renovatie- en Woonloket Brugge en de technische voorbereiding van een lucht-waterwarmtepomp of een geothermische warmtepomp. De Renovatiecoach begeleidt jullie stap voor stap, zodat de keuze en de voorbereiding goed onderbouwd zijn op basis van de technische scan.

Wat nu? Voordat de eerste spade de grond in gaat, vindt de definitieve concretisering van het project plaats. In deze stap worden de technische plannen tot in detail uitgewerkt en gekoppeld aan een sluitend kostenplaatje voor de bewoners.

Fase 3: Realisatie

In fase 3 wordt het project concreet en krijgt het warmtenet stap voor stap vorm. Na de ontwerpfase werkt de aannemer het uitvoeringsdossier verder uit, inclusief planning, technische detaillering en kostenraming. Zodra het collectief akkoord gaat met deze uitgewerkte plannen, kan de uitvoering starten. Eerst worden de graafwerken voorbereid en wordt de werfzone veilig ingericht. Daarna volgt de aanleg van het ondergrondse leidingnet, met de nodige aftakkingen, mantelbuizen en inspectiepunten. Vervolgens wordt de technische ruimte opgebouwd met de centrale warmtepomp, buffervaten, collectoren, regeltechniek en veiligheidsvoorzieningen. Wanneer het centrale systeem getest en in bedrijf gesteld is, wordt per woning de individuele afleverset geplaatst.

In deze stap wordt ook de **definitieve samenwerkingsovereenkomst** ondertekend, zodat de uitvoering officieel kan starten. De Samenwerkingsovereenkomst regelt drie cruciale zaken: beheer (wie beslist wat), uittreding (hoe stap je uit) en eigendom (van wie zijn de collectieve installaties).

Collectieve werken

Vorbereiding van het terrein, graafwerken en de aanleg van het ondergrondse leidingnet.

Centraal station

Inrichting van de technische ruimte met de warmtepomp, buffervaten en regeltechniek. Alles wordt uitvoerig getest voor ingebruikname.

Huisinstallatie

Plaatsing van een individuele afleverset per woning. Dit duurt meestal slechts één dag.

Wat moeten de bewoners doen?

- Samen met de aannemer de uitwerking en het kostenplaatje bekijken.
- De werfplanning opvolgen en bereikbaar zijn voor praktische afspraken over timing en toegang.
- Toegang verlenen tot de woning of technische ruimtes op de geplande installatiemomenten.
- Meewerken aan de voorbereiding van de huisinstallatie, bijvoorbeeld door ruimtes vrij te maken en informatie aan te leveren.
- De plaatsing van de afleverset laten uitvoeren en aanwezig zijn voor eventuele afstemming met de installateur.
- Na de werken controleren of de binneninstallatie correct functioneert en eventuele opmerkingen meteen doorgeven.

Fase 4: Beheer

Na de oplevering start fase 4: het beheer van het collectieve systeem. Dan draait het niet meer om bouwen, maar om opvolgen, bijsturen en onderhouden. Via monitoring wordt het rendement van het warmtenet continu opgevolgd, zodat afwijkingen in verbruik, temperatuur of druk snel worden opgemerkt. Tegelijk worden afspraken gemaakt over dagelijks beheer, periodieke inspecties, jaarlijkse controles en de verdeling van kosten tussen de deelnemers. Goed beheer en preventief onderhoud zijn essentieel om de installatie betrouwbaar te houden, storingen te vermijden en de collectieve energiekosten laag te houden.



Wat moeten de bewoners doen?

- Het gebruik van het systeem leren kennen, samen met de beheerder of onderhoudspartner.
- Opvolgen van meldingen, monitoring en verbruiksgegevens zodat afwijkingen snel worden gesignaleerd.
- Meewerken aan periodieke controles en onderhoudsmomenten, en toegang geven wanneer nodig.
- Storingen, comfortproblemen of opvallend verbruik tijdig melden aan de beheerder.
- De afgesproken regels rond kostenverdeling, beheer en onderhoud naleven binnen het collectief.



Intentieverklaring: “Samen naar een warme buurt” (fase 2)

Na de eerste gesprekken met je burens is het moment gekomen om jullie gezamenlijke ambitie vast te leggen. De intentieverklaring “Samen Warm in de Buurt” is een informeel document waarin jullie naar elkaar uitspreken dat je serieus bent over het project – zonder je al juridisch te binden.

Wat is een intentieverklaring?

Dit is een inspanningsverbintenis, geen betalingsverplichting. Het document verplicht je nog niet tot de uiteindelijke aankoop of installatie. De definitieve beslissing volgt pas na het technische ontwerp, de definitieve offerte en de toekenning van subsidies (Fase 3). Iedere deelnemer kan tot aan het tekenen van de definitieve realisatie-overeenkomst besluiten om uit het traject te stappen.

Jullie gezamenlijke ambities:

Door deze verklaring te tekenen, geven jullie aan dat je:

- Samen willen verkennen: Je neemt deel aan de gesprekken met de Renovatiecoach van Stad Brugge.
- Informatie delen: Je bent bereid om de nodige (technische) informatie over je woning te delen voor een haalbaarheidsstudie.
- Positief bijdragen: Je draagt constructief bij aan een goede sfeer en duidelijke communicatie in de buurtgroep.
- Open voor onderzoek: Je staat open voor het onderzoek naar verschillende varianten van het warmtenet.

Volgende stappen na ondertekening:

1. Jullie buurtgroep wordt officieel aangemeld bij de Stad Brugge.
2. De Renovatiecoach wordt uitgenodigd voor een eerste gezamenlijke scan.
3. Een eerste haalbaarheidsrapport wordt opgesteld.



Tip van de Coach: Print deze verklaring uit en organiseer een klein buurtmoment (een ‘warmtenet-drink’) om de handtekeningen te verzamelen. Dit versterkt direct het groepsgevoel!

Intentieverklaring: “BuurtWarmte Brugge” – Ondertekening

Gelieve hieronder je gegevens in te vullen en de intentieverklaring te ondertekenen.

Naam en Voornaam	Adres	Handtekening	Datum

7. Transparantie

Een goed draaiend microwarmtenet staat of valt met open communicatie tussen alle deelnemers. Leg afspraken vast, deel documenten en zorg dat elke buur toegang heeft tot dezelfde informatie. Een gedeelde map op Google Drive of een vergelijkbaar platform – met technische fiches, geluidsberekeningen en vergaderverslagen – is een eenvoudige maar effectieve manier om dit te organiseren.

Enkele praktische aandachtspunten voor een vlotte samenwerking en een zorgeloze exploitatie die ook worden opgenomen in de samenwerkingsovereenkomst om een vlotte communicatie te garanderen:

Gedeelde digitale map

Maak een gezamenlijke Drive-map aan met alle technische fiches, geluidsberekeningen, vergaderverslagen en contracten. Elke deelnemer heeft lees- én schrijfrechten.

Verkoop van een woning

Bij verkoop gaan zowel het recht als de plicht op het warmtenet over naar de nieuwe eigenaar. Dit is juridisch vastgelegd in de Samenwerkingsovereenkomst en verhoogt bovendien de vastgoedwaarde via een beter EPC-label.

Regelmatig overleg

Plan minstens één burenoverleg per jaar samen met de jaarlijkse technische controle. Zo blijven alle deelnemers betrokken en worden kleine problemen vroegesignaleerd.



8. Veelgestelde vragen: Wat als...?

Bij een collectief project als een microwarmtenet is het normaal om vragen en zorgen te hebben over mogelijke scenario's. Deze sectie beantwoordt de meestvoorkomende "Wat als"-vragen, om u gemoedsrust te geven en aan te tonen dat er voor elk potentieel probleem een oplossing is, vaak met de hulp van het Renovatie- en Woonloket.

Wat als ik pas binnen 3 jaar wil aansluiten?

Het microwarmtenet is modulair opgezet, wat betekent dat u op een later moment kunt aansluiten.

Echter, deelname in de opstartfase biedt vaak de meeste financiële voordelen en garandeert een naadloze integratie.

Bij latere aansluiting kunnen er extra kosten zijn voor de graafwerken en de aansluiting op het bestaande netwerk, en kunnen subsidies gewijzigd zijn. Eventueel kunnen er al leidingen klaargelegd worden.

Wat als ik mijn woning wil verkopen?

Deelname aan het microwarmtenet is gekoppeld aan de woning, niet aan de bewoner. Bij verkoop van uw woning gaan de rechten en plichten automatisch over naar de nieuwe eigenaar. Dit wordt contractueel vastgelegd in de samenwerkingsovereenkomst en verhoogt vaak de vastgoedwaarde door een beter EPC-label en de toekomstbestendigheid van de verwarmingsinstallatie.

Wat als de warmtepomp kapot gaat?

De collectieve warmtepomp valt onder een onderhouds- en servicecontract dat door het buurtcollectief wordt beheerd. Defecten worden snel hersteld door een gespecialiseerde partij. De kosten voor reparatie en onderhoud zijn een gedeelde verantwoordelijkheid en worden meegenomen in de jaarlijkse exploitatiekosten. Dit voorkomt hoge, onverwachte kosten voor individuele eigenaars.

- 20 -



8. Veelgestelde vragen: Wat als...?

Wat als ik meer warmte nodig heb dan voorzien?

Tijdens de ontwerpfase wordt de warmtebehoefte van alle aangesloten woningen zorgvuldig berekend om het systeem optimaal te dimensioneren. Mocht uw warmtebehoefte significant toenemen, dan kan dit besproken worden binnen het collectief. Het systeem heeft vaak een bepaalde reservecapaciteit, en in extreme gevallen kan er gekeken worden naar een tijdelijke bijverwarming of een aanpassing aan het systeem.

Wat als ik niet tevreden ben met het systeem?

Open communicatie binnen het buurtcollectief is cruciaal. Mocht u ontevreden zijn, dan bespreekt u dit eerst met de andere deelnemers. Veel problemen kunnen intern worden opgelost. Indien nodig kan de Renovatiecoach van Stad Brugge bemiddelen en adviseren. Het systeem is ontworpen voor betrouwbaarheid en comfort, met ruimte voor optimalisatie waar nodig.

Deze antwoorden tonen aan dat de ontwikkeling van een microwarmtenet zorgvuldig is voorbereid op diverse eventualiteiten. Samenwerking en deskundige begeleiding zorgen ervoor dat uw investering in een duurzame toekomst veilig is.



Zet vandaag nog de stap

Samen bouwen we aan een buurt waar duurzame warmte niet alleen betaalbaar is, maar ook een teken van verbondenheid. Elke woning die aansluit, maakt het systeem sterker. Elke buur die meedoet, versterkt de gemeenschap. Dit is meer dan techniek, dit is de toekomst die we samen creëren.

Door vandaag stappen te zetten, kiest u mee voor een comfortabele, veerkrachtige en toekomstbestendige wijk voor iedereen.

Website

www.brugge.be/renovatieadvies

Email

renoveren@brugge.be

Telefoon

050 32 44 60

Klaar voor de eerste stap? Meld jouw buurtgroep vandaag aan bij het Renovatie- en Woonloket Brugge en ontvang gratis een eerste coachbezoek aan huis.

- 22 -



BuurtWarm- te Brugge

Draaiboek Stad Brugge

howest
hogeschool

B R U
G G E

WERELDERFGOEDSTAD

Inleiding

Dit draaiboek is een secundair suggestief werkinstrument voor de Renovatiecoach, energiecoördinator en andere betrokken diensten van Stad Brugge. Het ondersteunt de stad bij de professionele begeleiding van bewonersinitiatieven rond micro-warmtenetten (3-10 wooneenheden) op privaat terrein. Het vult het bewonersdraaiboek aan en legt de nadruk op de faciliterende en coördinerende rol van de stad. Het document is bedoeld als flexibel kader dat verder kan worden uitgewerkt binnen de organisatie.

Inhoudstafel

1	Waarom micro-warmtenetten? De strategische meerwaarde.
2	Waarom investeren loont
3	De rol van Stad Brugge
4	Juridische structuren
5	Plan van aanpak (4 fasen)
6	Bewonersbetrokkenheid en communicatiestrategieën
7	Monitoring en evaluatie

1. Waarom Microwarmtenetten?

De Strategische Meerwaarde

Microwarmtenetten zijn de 'missing link' in het Klimaatplan 2050 van Stad Brugge. Grote delen van de historische binnenstad vallen buiten het bereik van het IVBO-warmtenet en zijn tegelijkertijd ongeschikt voor individuele warmtepompen – door plaatsgebrek, geluidshinder of strikte erfgoedregelgeving. Een collectief systeem biedt hier de enige werkbare uitweg.

Het Brugse stadsgezicht is een uniek erfgoed dat beschermd moet worden. Individuele buitenunits aan gevels of op daken zijn niet alleen visueel storend, maar botsen rechtstreeks met erfgoedverordeningen. Microwarmtenetten op privaat terrein vermijden dit probleem volledig: de technische installatie blijft discreet en collectief, zonder zichtbare impact op het straatbeeld

Missing Link

Sluit de kloof tussen het IVBO-net en zones die individuele WP's niet aankunnen.

Erfgoedbescherming

Geen buitenunits aan gevels of daken en behoud van het authentieke Brugse stadsgezicht.

Efficiëntie & Schaalvoordeel

Gedeelde warmtevraag verlaagt de piekvraag en maakt installaties kleiner en goedkoper t.o.v. individuele installaties.

Vrijwaring Openbare Weg

Tracés op privaat terrein vermijden complexe en dure procedures voor werken op de openbare weg.

4. Waarom investeren loont

Investeren in een micro-warmtenet biedt meerwaarde op verschillende niveaus. Het is niet alleen een duurzame oplossing, maar levert ook voordelen op voor bewoners, de samenleving en de stad zelf. Hieronder worden de vijf belangrijkste meerwaarden toegelicht:



Sociale rechtvaardigheid

Zonder stadspremie blijven collectieve warmteprojecten enkel haalbaar voor kapitaalkrachtige bewoners. Een gerichte stadssubsidie garandeert dat ook kwetsbare en sociale huurders kunnen aansluiten op duurzame en betaalbare warmte in de binnenstad.



Kennis en data als hefboom

Pilootprojecten genereren onmisbare technische data over prestaties, kosten en draagvlak. Deze informatie is nodig om andere wijken te overtuigen en om Vlaamse premiekaders te beïnvloeden in het voordeel van Brugge.



Erfgoed en klimaat verenigd

Microwarmtenetten maken het mogelijk om klimaatdoelstellingen te halen zonder concessies aan het erfgoed. Dit is een uniek verhaal dat Brugge internationaal kan uitdragen als innovatieve historische stad die duurzaamheid en identiteit verzoent.



Economische en vastgoedmeerwaarde

Een micro-warmtenet verhoogt de waarde van de woningen, omdat duurzame collectieve verwarming een sterk verkoop- en verhuurargument is. Dankzij schaalvoordeel ligt de investering per woning lager dan bij individuele systemen, terwijl de energiekosten op lange termijn dalen. Dit stimuleert bovendien de lokale economie.



Langetermijnstrategische voordelen voor de stad

Micro-warmtenetten versnellen de warmtetransitie in moeilijke “warmte-eilanden” waar grote netten niet haalbaar zijn. Ze verminderen het risico op fossiele lock-in, versterken Brugge’s positie voor Vlaamse en Europese subsidies en dragen bij aan een toekomstbestendige, leefbare binnenstad.

2. Waarom investeren loont

Om de realisatie van micro-warmtenetten in de praktijk vlot en professioneel te laten verlopen, stelt Stad Brugge een reeks kant-en-klare hulpmiddelen ter beschikking. Deze tools zijn ontwikkeld om zowel bewoners als de interne diensten te ontzorgen en zorgen voor een uniforme en kwaliteitsvolle aanpak. Hieronder vindt u een overzicht van de belangrijkste financieringsinstrumenten die ingezet kunnen worden.

Mijn VerbouwPremie (Vlaanderen)

De Mijn VerbouwPremie is de belangrijkste Vlaamse subsidie voor collectieve renovatie- en energieprojecten. Voor micro-warmtenetten komt vooral de gemeenschappelijke infrastructuur in aanmerking, zoals de centrale warmtepomp, het collectieve leidingnet, de technische ruimte en de eventuele bufferopslag.

De hoogte van de premie hangt af van het gezamenlijk belastbaar inkomen van de eigenaar-bewoners. Vlaanderen werkt met inkomenscategorieën (lage, middelste en hoogste inkomens; vanaf 2025 opgesplitst in vier categorieën), waarbij lagere inkomens een hoger premiepercentage krijgen dan midden- en hoge inkomens.

Mijn VerbouwLening (Vlaanderen)

Dit is een voordelige lening voor de financiering van het individuele gedeelte van de installatie, namelijk de aansluiting van de woning op het collectieve net en de individuele warmte-afgifteinstallatie. Dit is toegankelijk voor particulieren en ook voor kwetsbare huishoudens via gunstige tarieven.

Mijn VerbouwLening is in de eerste plaats bedoeld voor eigenaar-bewoners uit de laagste en middelste inkomenscategorie van Mijn VerbouwPremie. De inkomensgrenzen worden door de Vlaamse overheid vastgelegd en bepalen of je in aanmerking komt en welke rentevoet (0,00%, 0,50% of 1,50%) van toepassing is

Brugse stadssubsidie (voorgesteld)

Om de “missing link” in de financiering te dichten wordt er voorgesteld om een stadssubsidie in te voeren voor collectieve private infrastructuur die niet (volledig) in aanmerking komt voor Vlaamse premies. Deze subsidies zouden de kosten helpen dekken van centrale warmtepomp, technische ruimte en collectief leidingnet.

Meerwaarde: door sociaal te differentiëren kunnen ook minder kapitaalkrachtige bewoners en sociale verhuurders deelnemen. Dit instrument is essentieel om pilootprojecten vlot van de grond te krijgen.

2. Waarom investeren loont

De Strategische Visie: Microwarmtenetten en de aardgasvrije Toekomst

De transitie naar een aardgasvrije samenleving is een onvermijdelijke realiteit en een cruciale stap in de energietransitie. Hoewel bewoners vandaag nog kunnen kiezen voor aardgas, zal deze optie op termijn geleidelijk verdwijnen. Dit vraagt om proactief beleid van lokale overheden om een soepele en rechtvaardige overgang te garanderen.

Stad Brugge kan hierin een voortrekkersrol opnemen door tijdig de nodige infrastructuur en begeleiding te voorzien. Het aanbieden van passende ondersteuning, zoals premies, leningen en procesbegeleiding helpt om de overstap naar duurzame collectieve systemen zoals micro-warmtenetten aantrekkelijk te maken. Op lange termijn zal deze ondersteuning echter evolueren van pionierspremies naar een structureel kader waarin duurzame warmte de standaard wordt.

De strategische communicatie speelt hierbij een belangrijke rol. Door bewoners helder te informeren over de toekomstige afbouw van aardgas en de voordelen van collectieve oplossingen, creëert de stad bewustzijn en draagvlak. Succesvolle pilootprojecten dienen als concreet bewijs dat een micro-warmtenet technisch haalbaar, financieel interessant en sociaal aanvaardbaar is.

Deze projecten leveren niet alleen duurzame warmte op, maar fungeren ook als inspiratie voor andere wijken. Ze tonen aan dat Brugge erin slaagt om haar historische identiteit te behouden terwijl ze resoluut kiest voor een duurzame toekomst.

3. De rol van Stad Brugge

Stad Brugge neemt een proactieve en centrale rol op in het begeleidingsproces. De drempel voor bewoners om zelfstandig een microwarmtenet op te zetten is hoog: technische complexiteit, juridische onzekerheid en financiële risico's maken dat individuele initiatieven zelden slagen zonder externe steun. Door de "hassle factor" structureel te verlagen, maakt de stad collectieve warmteprojecten haalbaar voor gewone burgers.

Wat zijn de concrete taken?

Matchmaker:

Plaatsbezoek, waarbij huidige energetische situatie wordt beoordeeld (+advies om eventueel te verbeteren) en bekeken wordt waar en hoe een collectief systeem geplaatst zou kunnen worden

Financiële opvolging:

Offertes: hulp bij opvragen offertes, met omschrijving van de opdracht, beoordeling offertes

Ondersteuning werken:

Contact met aannemers en eventuele suggesties qua aannemers, voorbereiding/aanwezigheid overleggen met aannemers

Documentendatabank:

aanbieden van modelcontracten en intentieverklaringen zodat de bewoners niet van nul moeten beginnen.

Waarom is deze regie noodzakelijk?

Bewoners die enthousiast zijn over duurzame energie, botsen snel op juridische en technische muren. Zonder een gids die de weg kent, haken ze af. Stad Brugge kan het verschil maken door als vertrouwde partner naast de bewoners te staan als actieve regisseur van de energietransitie in de binnenstad.

De warmtezoneringskaart is hierbij een strategisch instrument: zij maakt zichtbaar welke buurten het meeste potentieel hebben voor collectieve warmte en waar de eerste stappen gezet kunnen worden.

4. Juridische structuren

Een solide juridisch kader is de ruggengraat van elk succesvol microwarmtenet. Zonder duidelijke afspraken over eigendom, aansprakelijkheid, onderhoud en leveringszekerheid, zullen bewoners terughoudend blijven om te investeren. De stad speelt hier een sleutelrol door de juiste juridische structuren aan te reiken op maat van de projectschaal.

Bij het uitrollen van de microwarmtenetten wordt er gefocust op kleinschalige projecten zodat de juridische kosten en complicaties zo minimaal mogelijk blijven.

Kleinschalig (2 tot 10 woningen)

Voor kleine buurtprojecten volstaan onderlinge contracten tussen de deelnemers, aangevuld met notarieel vastgelegde erfdienstbaarheden. Dit zorgt voor rechtszekerheid bij eigendomsoverdracht en bij eventuele conflicten. De stad biedt modelcontracten aan die rechtstreeks bruikbaar zijn.

- Notarieel vastgelegde erfdienstbaarheden
- Onderlinge overeenkomst over kosten en beheer
- Modelcontracten beschikbaar via de documentenbank

Grootschalig (10 tot 50 woningen)

Bij grotere projecten is een formele rechtspersoon noodzakelijk voor professioneel beheer. De meest geschikte structuren zijn een Vereniging van Mede-Eigenaars (VME) of een energiecoöperatie (CV). Een coöperatie biedt bovendien de mogelijkheid om ook huurders en minder kapitaalkrachtige bewoners te laten deelnemen.

- Vereniging van Mede-Eigenaars (VME)
- Energiecoöperatie (CV) voor bredere participatie
- Professioneel beheer en leveringszekerheid

5. Plan van Aanpak

Een praktische stappenplan voor de implementatie van microwarmtenetten in Brugge. Dit plan biedt stedenbouwkundigen, beleidsmakers en lokale overheden een stap-voor-stap gids om duurzame warmtevoorziening te realiseren in hun wijken. Dit plan staat niet vast. Het dient eerder als leidraad om op verder te bouwen.



Fase 1: Initiatief

De eerste buur neemt het initiatief en brengt de groep samen. De focus ligt op het peilen van interesse, het creëren van draagvlak en het verkennen van de mogelijkheden.

Fase 2: Ontwerp

De Renovatiecoach voert de technische nulmeting uit, werkt de oplossing mee uit en begeleidt de voorbereiding van offertes, premies en eventuele vergunningen.

Fase 3: Realisatie

De uitvoering wordt voorbereid en afgestemd met de aannemer of het studiebureau. De coach ondersteunt de praktische afstemming en voortgang waar nodig tijdens de realisatie, zonder zelf instaan voor de technische studie of detailuitwerking.

Fase 4: Beheer

Na de opstart volgt monitoring en afregeling. De installatie wordt optimaal gebruikt, met aandacht voor comfort, verbruik en eventuele bijsturing.

Fase 1: initiatief en voorbereiding

Doel: Breng buren samen, peil de interesse in het aanleggen van een microwarmtenet in de Brugse binnenstad en registreer het initiatief.

Acties:

Start met gesprekken tussen buren om wensen, zorgen en kansen voor gezamenlijke warmtevraag te verkennen. Stel duidelijke verwachtingen:

- Wat is een microwarmtenet?
- Wat betekent deelname?
- Wat volgt er in de volgende fases?

Bepaal wie het initiatief trekt: een bewoner of kleine kerngroep die de eerste stappen coördineert. Registreer het initiatief bij het renovatie- en woonloket en plan een eerste bezoek met de Renovatiecoach in.

Communicatieaanpak:

Zet in op transparante, burgergerichte communicatie: leg uit wat het traject inhoudt, wat bewoners wel en niet moeten beslissen, en hoe zij stap voor stap betrokken blijven. Gebruik buurtgesprekken, flyers, wijkkanalen en korte updates om vragen vroeg op te vangen en vertrouwen op te bouwen.

De Renovatiecoach van Stad Brugge biedt daarbij gratis begeleiding, helpt bewoners het traject te begrijpen en ondersteunt het initiatief van bij de start.

Verantwoordelijk

trekkers
Renovatie - en woonloket Brugge
Renovatiecoach Stad Brugge

Succes-indicator

Minstens 2 buurtgesprekken, een duidelijke
initiatiefnemer/kerngroep en registratie bij
het renovatie - en woonloket Brugge.

Fase 2: Ontwerp en groepsvorming

Dit is de fase waarin de technische scan het project vormgeeft en de buurtgroep samen keuzes maakt voor een haalbaar ontwerp. Bewoners denken transparant mee over het systeem, de afspraken en de volgende stappen richting samenwerking.



1. Technische scan met renovatiecoach

Ga mee op bezoek voor een scan van isolatie-graad, ruimte voor techniek en geluidsberekening.

2. Kies het systeem:

Beslis samen voor een luchtwaterwarmtepomp als uitgangspunt voor het ontwerp. Indien voldoende ruimte kan er ook voor een BEO-veld geopteerd worden.

3. Feedback op het ontwerp:

Geef input op het ontwerpplan en de geluidsberekening zodat het voorstel aansluit bij de buurt.

4. Intentieverklaring:

Bespreek, review en onderteken de Intentieverklaring: niet-bindend, maar wel een belangrijk signaal van serieuze betrokkenheid.

5. Afspraken voor samenwerking:

Bespreek beheer, eigenaarschap en uittreedvoorwaarden; de Samenwerkingsovereenkomst volgt later in een volgende fase.

Tip! Houd de communicatie open en helder binnen de buurtgroep: deel ontwerpkeuzes, geluidsaspecten en afspraken vroegtijdig, zodat iedereen mee kan beslissen en vertrouwen opbouwt.

Fase 3: Realisatie

De renovatiecoach bewaakt nu de voortgang terwijl het ontwerp definitief wordt gemaakt, offertes worden vergeleken en de uitvoering van start gaat. De focus ligt op kwaliteit, planning en transparante afstemming met bewoners tijdens de bouwfase.

Acties:

- Finaliseren van het technisch ontwerp en de kostenraming
- Vraag offertes op bij 3 of meer installateurs: de renovatiecoach kan hierin begeleiden of aannemers aanbieden.
- Selecteer de beste aannemer en teken de contracten
- De planning wordt door de installateur uitgewerkt, inclusief veiligheid op de werf en communicatie naar de buurt
- Samenwerkingsovereenkomst wordt opgesteld (modelcontract aangeboden vanuit Stad Brugge)
- Installateur:
 - Bereid de werkzone voor en start de collectieve werken: graafwerken en ondergrondse leidingen
 - Plaats de centrale installatie: warmtepomp, buffervaten en regeling
 - Installeer per woning de individuele afleverset; dit duurt meestal slechts 1 dag per huis

Tijdens de realisatie neemt de renovatiecoach een begeleidende rol op zich. De uiteindelijke beslissingen gebeuren door de bewoners.

Fase 4: Beheer

Na de succesvolle opstart is de focus verschoven naar het borgen van de lange termijn duurzaamheid en betrouwbaarheid van het warmtenet. Dit vereist doordachte beheerafspraken, continue collectieve opvolging en een cultuur van transparante communicatie.

Beheerafspraken

Duidelijke en juridisch vastgelegde afspraken over onderhoudsbudgetten, kostenverdeling bij herstellingen en jaarlijkse inspecties zijn essentieel. Dit omvat ook de selectie van een betrouwbare partner voor preventief onderhoud.

Collectieve opvolging

Regelmatig burenoverleg, minstens jaarlijks, is cruciaal om resultaten, kosten en geplande werkzaamheden te bespreken. Dit zorgt voor betrokkenheid en draagvlak en maakt tijdige bijsturing mogelijk.

Duurzame werking

Door proactief te monitoren en preventief onderhoud uit te voeren, blijft het systeem efficiënt, betrouwbaar en betaalbaar. Dit minimaliseert onverwachte kosten en garandeert een constante warmtelevering.

Transparante communicatie en heldere afspraken zijn niet alleen bij de opstart van belang, maar vormen de ruggengraat van het langdurige succes van het collectieve warmtenet. Door bewoners actief te informeren over de werking, het verbruik, de kosten en eventuele updates, blijft iedereen eigenaar van het project. Dit bevordert niet alleen de efficiëntie, maar ook de cohesie binnen de

6. Bewonersbetrokkenheid en Cruciale communicatiestrategieën

Een succesvolle implementatie van microwarmtenetten in Brugge vraagt actieve betrokkenheid van bewoners. Een duidelijke en proactieve communicatiestrategie helpt om voordelen, proces en impact goed uit te leggen en bewoners te betrekken.

Klimaattafels en Thema-avonden

Organiseer interactieve klimaattafels of thema-avonden in de wijken. Dit biedt een laagdrempelige setting voor open discussie, vragen en feedback.

Huis-aan-huis bezoeken

Gerichte huis-aan-huis bezoeken door getrainde medewerkers kunnen persoonlijke vragen beantwoorden en direct advies bieden. Dit bouwt vertrouwen op.

Sociale Media Campagnes

Ontwikkel gerichte campagnes via lokale sociale mediakanalen. Deel visuele content, infographics en organiseer live Q&A-sessies.

Partnerschappen met Gemeenschapscentra

Werk samen met bestaande wijkcentra, culturele instellingen en lokale verenigingen. Zij fungeren als vertrouwde ankerpunten in de gemeenschap en kunnen helpen bij het organiseren van laagdrempelige informatiesessies, praktische workshops over energiebesparing of het verspreiden van informatie.

Lokale Ambassadeurs en Partners

Identificeer enthousiaste bewoners die al overtuigd zijn van de voordelen en train hen tot 'warmteambassadeurs'. Zij kunnen in hun eigen netwerk en wijk het verhaal delen en vragen beantwoorden.

Bouw sterke partnerschappen op met lokale installateurs en energiedeskundigen die als betrouwbare adviseurs kunnen fungeren.

Informatie via Lokale Media

Zorg voor regelmatige en transparante updates via de gemeentelijke website, lokale kranten, wijkbladen en nieuwsbrieven. Publiceer voortgangsverslagen, interviews met deelnemers, en geplande activiteiten.

7. Monitoring en evaluatie

Monitoring en evaluatie zijn essentieel om te leren van pilootprojecten en de aanpak continu te verbeteren. Dit hoofdstuk biedt een praktisch kader voor Stad Brugge om de prestaties, ervaringen en leerpunten van elk micro-warmtenet systematisch in kaart te brengen.

Doel van monitoring:

- Objectieve data verzamelen over technische, financiële, organisatorische en sociale prestaties.
- Bewonerstevredenheid meten en eventuele problemen vroegtijdig detecteren.
- Lessons learned genereren voor toekomstige projecten en beleidsaanpassingen.
- Brugge positioneren als lerende organisatie in de warmtetransitie.

Wat wordt gemonitord?

Aspecten	Indicatoren	Meetmomenten
Energetisch	COP, energieverbruik, warmteverliezen, CO ₂ -besparing	maandelijks en jaarlijks
Financieel	Kostprijs per kWh, terugverdientijd, onderhoudskosten	jaarlijks
Technisch	Storingen en temperatuurprestaties	continue
Sociaal	Bewonerstevredenheid, draagvlak, ervaren overlast	kort na installatie, daarna jaarlijks
Organisatorisch	Functioneren van afspraken, betalingsgedrag, conflicten	jaarlijks

7. Monitoring en evaluatie

Verantwoordelijken:

- **Renovatiecoach / Stad Brugge:** Coördinatie, data-analyse en rapportage.
- **Bewoners:** Verbruik registreren, storingen melden en deelnemen aan evaluaties.
- **Technisch partner:** Leveren van monitoringdata (warmtepomp + meters).

Praktische werkwijze:

1	Opstart monitoring (bij oplevering) • Installatie van slimme meters en monitoringssysteem. • Opmaak baseline-meting (voorafgaande situatie).
2	Jaarlijkse evaluatie (aangeraden!) • Bewonersenquête (tevredenheid, comfort, suggesties). • Technisch en financieel rapport. • Gezamenlijke evaluatievergadering met bewoners en coach.
3	Rapportage • Stad maakt een anoniem evaluatierapport per project. • Belangrijke leerpunten worden opgenomen in een centrale databank.

