

# Leidraad Riothermie

Praktische gids voor het opzetten van  
riothermieprojecten in Vlaanderen

(Eindrapport Riothermie Deel II)

## Abstract

*In deze gids krijgt de lezer een overzicht van de stappen die komen kijken in het opzetten van een riothermieproject. Deze worden beknopt toegelicht. Zo kan de lezer meteen aan de slag met het verkennen van riothermie binnen zijn of haar context. Aansluitend op de essentie kan de geïnteresseerde lezer doorklikken naar de gedetailleerde toelichting.*

**Wouter Cyx & Raf de Herdt**

September 2018

Deze gids werd opgemaakt door:



Een initiatief van:

VLAAMSE  
MILIEUMAATSCHAPPIJ



# 1 Over deze gids

## 1.1 Doel van deze gids

Deze gids wil een praktisch overzicht bieden van de projectstappen bij het opzetten van een riothermieproject. Er worden ook werkinstrumenten voorgesteld die de lezer kan hanteren om zelf de kansrijkheid te toetsen van projectideeën.

Het is de bedoeling om de winning van energie uit afvalwater meer bekend te maken en de leercurve voor het succesvol uitvoeren van projecten te verkorten door kennis en inzichten te bundelen in deze leidraad.

De inhoud van deze gids is te beschouwen als een Work in Progress dat geactualiseerd kan worden naarmate meer concrete ervaring wordt opgebouwd in Vlaanderen.

## 1.2 Focus van deze gids

De inhoudelijke focus van deze gids ligt op de winning van energie uit (boven)lokale riolering (hierna: riothermie). De energiewinning uit afvalwater op eigen perceel of uit het effluent van de RWZI<sup>1</sup> zijn ook interessante mogelijkheden, maar vormen niet de focus van de studie.

Het doelpubliek voor deze leidraad zijn vooral (lokale)beleidsmakers, riool-beheerders, vastgoedbeheerders en –ontwikkelaars en ESCO's<sup>2</sup>. In tweede instantie is de gids voor iedereen die zich wil verdiepen in riothermie.

## 1.3 Over de initiatiefnemer

*De Vlaamse Milieumaatschappij* speelt o.a. een cruciale rol in het integraal waterbeleid. Ze meet en controleert de kwantiteit en kwaliteit van water, beheert watersystemen, int een heffing op watervervuiling en op grondwaterwinning, adviseert over vergunningen en zorgt voor de planning van en toezicht op de zuiveringinfrastructuur. De VMM vervult de taak van regulator voor leidingwater.

<sup>1</sup> RWZI: Rioolwaterzuiveringsinstallaties

## 1.4 Over de studie

De opmaak van een leidraad over riothermie maakt deel uit van een ruimere studieopdracht. De studie poogt de beschikbare kennis over riothermie te bundelen binnen de Vlaamse context.

In het tweede luik van de opdracht werd een nota met beleidsvoorstellen uitgewerkt om riothermie in Vlaanderen te lanceren.

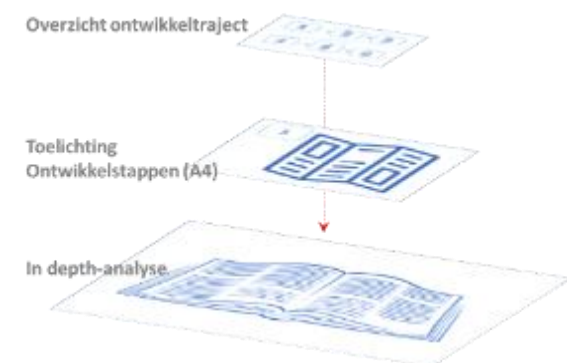
## 1.5 Over de uitvoerders

*Kelvin Solutions* is een jonge onderneming uit Turnhout met bewezen affiniteit in sectoren als de overheid, industrie, en vastgoedontwikkeling. Kelvin Solutions wil een gangmaker zijn van positieve verandering in onze warmtevoorziening. De bedrijfsmissie is om gangmaker te zijn in de verduurzaming van onze warmtevoorziening. Deze opdracht kadert volledig binnen deze missie.

*INGENIUM* heeft 50 jaar ervaring in het ontwerp van technische uitrustingen en werkt vanuit vier locaties (Brugge, Gent, Antwerpen en Leuven). Ingenium wil voortrekker zijn in het vinden en formuleren van duurzame oplossingen in de gebouwde omgeving. INGENIUM adviseert, bestudeert en ontwerpt op maat van de klant, op een kritische, onafhankelijke, innoverende en creatieve wijze, gebouwkenmerken en technische installaties.

## 1.6 Opbouw van de gids

De leidraad is opgebouwd in drie lagen. Zo kan de lezer zich verder verdiepen waar gewenst.



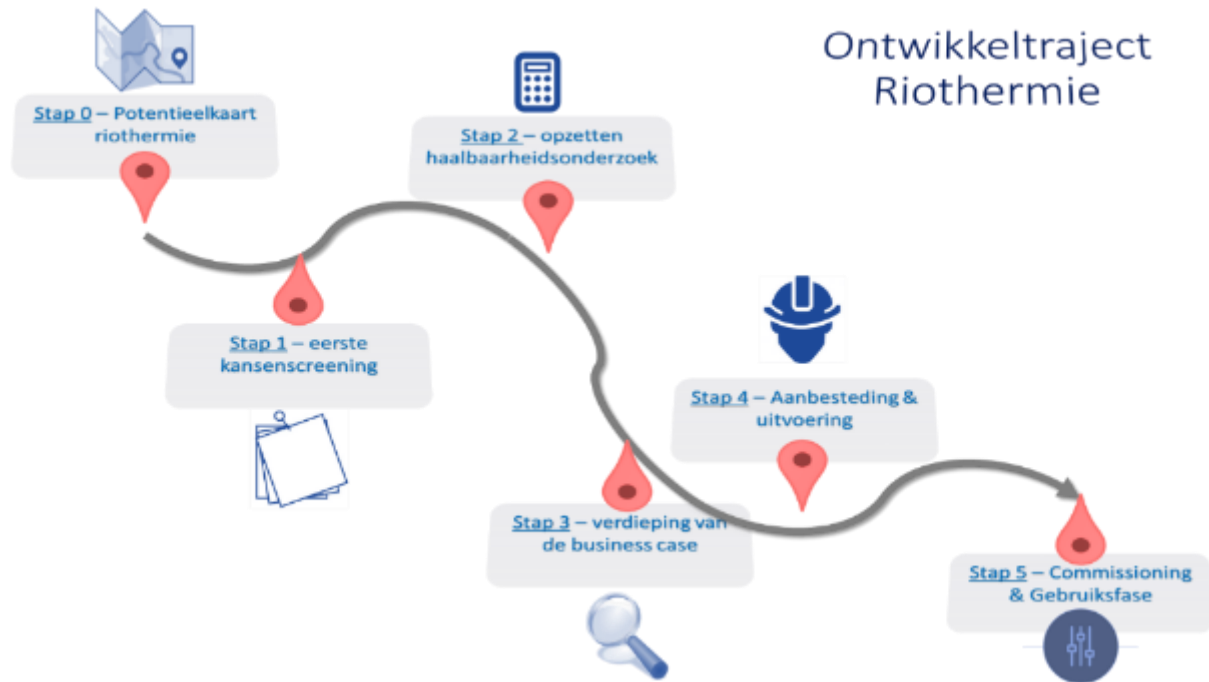
<sup>2</sup> ESCO's: Energy Services Companies

## 2 Ontwikkeltraject riothermie

Het ontwikkeltraject voor een riothermieproject werd opgedeeld in 5 projectstappen en 1 voorbereidende stap (stap 0). Die voorbereidende stap kan eventueel voorafgaand aan een concreet project worden

uitgevoerd om de kansgebieden te identificeren.

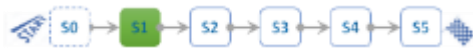
De stappen uit dit ontwikkeltraject worden in de volgende hoofdstukken nader toegelicht.



### 3 Toelichting ontwikkeltraject Riothermie

<p>3.1 Voorbereidende stap Opmaak potentieelkaart Riothermie</p> 	
<p><b>Wat gebeurt er?</b></p>	<p><b>Deze stap dient ter voorbereiding maar is niet noodzakelijk om de volgende stappen uit te kunnen voeren.</b> De kenmerken van het lokale rioleringsstelsel worden in kaart gebracht en beoordeeld op het potentieel om warmte te kunnen winnen uit het afvalwater.</p>
<p><b>Wie doet wat?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het lokaal bestuur is mede-betrokken partij en levert contextuele informatie aan (toestand openbaar domein, geplande uitbreidingen enz.)</li> <li>- De rioolbeheerder levert kennis aan over de kenmerken, (renovatie)planning van het rioleringsstelsel</li> </ul>
<p><b>Welke instrumenten?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beknopte meetcampagne rioleringsdebiet &amp; temperatuur</li> <li>- hydraulische modellering riolering</li> <li>- GIS-analyse en visualisatie</li> </ul>
<p><b>Welke resultaat/ beslissing na afloop?</b></p>	<p>Op het einde van deze stap is gekend op welke locaties binnen de gemeente er een bronpotentieel is om de haalbaarheid van mogelijke projecten verder te onderzoeken.</p> <p>De resultaten van een riothermiekaart kan de lokale dienst ruimtelijke planning meenemen in het uitwerken van een toekomstig duurzaam ruimtelijk energiebeleid</p>
<p><b>Meer lezen? Zie kennisbasis</b></p>	<p>4 Inleiding en context</p> <p>5 Systeemtypologieën voor winning van energie uit afvalwater</p> <p>6 Geschiktheid Warmtebron</p>
<p><b>Nuttige voorbeelden?</b></p>	<p>Riothermiekaart stad Antwerpen: <a href="#">KLIK HIER</a></p>

### 3.2 Stap 1 Eerste kansenscreening



#### Wat gebeurt er?

In deze stap wordt er op kencijferniveau een eerste inschatting gemaakt over de kansrijkheid van het riothermieproject. Dit is een snelle screening op basis van rudimentaire energiegegevens van de beoogde gebouwaansluiting in combinatie met een rudimentaire inschatting van het bronpotentieel van de riolering.

Tenslotte worden ook de stakeholders geïnventariseerd.

#### Wie doet wat?

Deze stap kan zowel door een projectontwikkelaar, gebouwbeheerder, lokaal bestuur als rioolbeheerder worden uitgevoerd indien ze zicht hebben op een concreet projectidee.

Mogelijks dient in deze fase reeds een minimum van informatie te worden overgemaakt over gebouwgegevens en toestand van de riolering.

#### Welke instrumenten?

- Afwegingskader riothermie (zie bijlage)
- Stakeholderinventaris (zie bijlage)
- Geopunt - rioleringsinformatie: [KLIK HIER](#)
- KLIP-aanvraag: [KLIK HIER](#)

#### Welke resultaat/ beslissing na afloop?

Er kan besloten worden om een volwaardige haalbaarheidsstudie op te maken.

Mogelijk dient hiervoor een officiële beslissing te worden genomen om een externe dienstverlener aan te stellen.

#### Meer lezen? Zie kennisbasis

- 5 Systemtypologieën voor winning van energie uit afvalwater
- 6 Geschiktheid Warmtebron
- 7 Warmtepomp
- 8 Geschiktheid warmtevragers

#### Nuttige voorbeelden?

Zie kaart: Riothermie voorbeelden: [KLIK HIER](#)

### 3.3 Stap 2 De haalbaarheidsstudie



#### Wat gebeurt er?

In deze stap wordt **op elementenniveau** een technisch – economische doorrekening gemaakt van de project-haalbaarheid:

- Op technisch vlak wordt er een **conceptueel ontwerp** van de installatie opgemaakt en ruimtelijk ingepast.
- Op economisch vlak wordt er een **cash flowberekening** gemaakt van het project. Parameters als de netto-contante waarde, intern rendement en terugverdientijd laten toe om de business case te beoordelen.

Het resultaat wordt op vlak van techniek, ruimte, economie, EPB, emissies vergeleken tegenover enkel (duurzame) verwarmingsalternatieven.

Binnen het haalbaarheidsonderzoek worden de belangrijkste beïnvloedende factoren in rekening gebracht en de openstaande onzekerheden benoemd. Het is cruciaal dat er **transparantie en overeenstemming heerst over de aannames** van de studie tussen de stakeholders om later een gedragen beslissing te kunnen nemen.

Er wordt een eerste overzicht en toetsing gemaakt van mogelijke subsidiekanalen.

Voorts is een **volwaardige stakeholderanalyse** aan de orde waarna de **organisatorische en juridische facetten** in kaart worden gebracht.

#### Wie doet wat?

- Het onderzoek wordt typisch uitgevoerd door een **extern aangesteld ingenieursbureau**, eventueel samen met een business consultant.
- De **rioolbeheerder** levert operationele inzichten over de riolering. Er dient een eerste inschatting te worden gemaakt over de impact van het riothermieproject op de afvalwaterstroom/ en achterliggende waterzuivering.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De <b>gebouwbeheerder/ -ontwikkelaar</b> levert inzichten over het gebouwontwerp.</li> <li>- De <b>(lokale) overheid</b> kan het onderzoek faciliteren/ (financieel) ondersteunen.</li> </ul>
<b>Welke instrumenten?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technisch-economische haalbaarheidsstudie</li> <li>- Meetcampagne riolering (indien nodig)</li> <li>- Volwaardige stakeholder analyse</li> <li>- Intentieovereenkomst</li> </ul>
<b>Welk resultaat/ beslissing na afloop?</b>	Er wordt <b>principeel besloten</b> om door te gaan met het project of niet. Hiervoor kan een <b>intentieovereenkomst (IO)</b> worden afgesloten. In deze IO worden de nodige operationele- en communicatieafspraken, randvoorwaarden en verwachtingen vastgelegd waaronder de projectcase verder onderzocht/ uitgewerkt zal worden.
<b>Meer lezen? Zie kennisbasis</b>	<p>5 Systeemtypologieën voor winning van energie uit afvalwater</p> <p>6 Geschiktheid Warmtebron</p> <p>7 Warmtepomp</p> <p>8 Geschiktheid warmtevragers</p>
<b>Nuttige voorbeelden?</b>	2 Gevalstudies riethermie stad Antwerpen. Contact: <a href="mailto:sam.verbelen@stad.antwerpen.be">sam.verbelen@stad.antwerpen.be</a>

### 3.4 Stap 3

#### Uitwerking van de business case



#### Wat gebeurt er?

**Het organisatorisch en juridisch model** krijgt in detail vorm. Dit maakt duidelijk wie welke rol en verantwoordelijkheid opneemt. Er wordt bepaald tegen welke voorwaarden de lokale overheid, de rioolbeheerder en de gebouwbeheerder/ -ontwikkelaar met elkaar in zee willen. Deze gesprekken vormen de **basis voor de aansluitovereenkomst, leveringsovereenkomst en de (zakelijke) rechten** voor inbouw van de warmtewisselaar en aanhorigheden. Iedere betrokkene maakt hierbij een **individuele business case** op, rekening houdend met de risico-verdeling & verantwoordelijkheid. De **dossievoorbereidingen** van bepaalde **subsidiën** worden getroffen om de case voor iedere partij haalbaar te krijgen.

Waar nodig worden **bijkomende technische detailonderzoeken** (staat riolering? afgiftesysteem bestaand gebouw? Obstakels openbaar domein?) verricht. De **aanzet tot geïntegreerde uitvoeringsplanning** van de installatie in relatie tot het gebouw, openbaar domein en riolering geeft zicht op mogelijke tijdsconflicten. De technische & juridische **aannemingsgrenzen** worden vastgelegd

Eventueel worden als **bepaalde lastenboekisen doorgegeven** over het gebouw of het openbaar domein/ riolering om projectkansen niet te fnuiken.

#### Wie doet wat?

- De projectleiding gebeurt door een **extern ingenieursbureau/ business consultant ofwel door één sleutelstakeholder** (conform de intentieovereenkomst).
- Juristen en financieel analisten/ hoofdingenieurs van de **rioolbeheerder, gebouwbeheerder/ -ontwikkelaar** werken de individuele business case en het organisatiemodel uit. Ze leveren bijkomende inzichten voor de detailonderzoeken. Voor zover gekend neemt ook de kandidaat ESCO aan dit proces deel. De impact van het riothermieproject op de afvalwaterstroom en



	<p>achterliggende waterzuivering (te lage afvalwatertemperatuur) wordt verfijnd en een passende contractuele regeling uitgewerkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De <b>(lokale) overheid</b> biedt projectondersteuning en bepaalt de voorwaarden voor de omgevingsvergunningen (gebouw en riothermie-installatie) en voor de leggingsrechten in het openbaar domein.</li> </ul>
<b>Welke instrumenten?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuele business cases</li> <li>- Update risico-allocatiematrix</li> <li>- Geïntegreerde planning op hoofdlijnen</li> <li>- Samenwerkingsovereenkomst</li> </ul>
<b>Welk resultaat/ beslissing na afloop?</b>	Er wordt <b>definitief besloten</b> om door te gaan met het project of niet. Hiervoor zal een <b>samenwerkingsovereenkomst</b> worden afgesloten.
<b>Meer lezen? Zie kennisbasis</b>	<p>9 Organisatorische aspecten van een riothermieproject</p> <p>10 Overzicht en afweging van mogelijke organisatiemodellen</p> <p>11 Financiële componenten achter organisatiemodel</p> <p>12 Juridische facetten van riothermie</p>
<b>Nuttige voorbeelden?</b>	/

### 3.5 Stap 4 Aanbesteding & uitvoering



#### Wat gebeurt er?

Deze stap start met het opstellen en indienen van de nodige **vergunningen en aanvragen van toelatingen** voor het bouwen en exploiteren van Riothermie.

Het vooropgestelde organisatiemodel wordt bestendigd door middel van aansluit-, leveringsovereenkomsten, en (zakelijke leggingrechten) tussen de verschillende partijen (uitbater riothermie, rioolbeheeder, gebouwbeheeder,...).

Van zodra de omgevingsvergunning goedgekeurd is door de betreffende overheden stelt het studie bureau technieken het aanbestedingsdossier voor riothermie en de technische installaties van het gebouw op. Dit dossier bevat de **detailengineering** van de installatie meer bepaald de plannen, lastenboeken en meetstaten. Aan de hand van dit aanbestedingsdossier wordt de prijsvraag gelanceerd bij verschillende aannemers en mogelijke investeerders / exploitanten.

Parrallel wordt het **aanbestedingsdossier** opgesteld voor de civiele werk aan riolering / openbaar domein opgesteld en gelanceerd voor prijsvraag.

Na toewijzing van de opdracht **voeren de opdrachtnemers de nodige werken uit** onder supervisie van het studie bureau technieken. Druktesten, werkingstesten,... worden uitgevoerd en de hydraulische inregeling van zowel primaire als secundaire circuits wordt op punt gesteld.

#### Wie doet wat?

- De projectleiding **extern ingenieursbureau/ business consultant i.o.v. aangestelde ESCO**
- Juristen en financieel analisten/ hoofdingenieurs van de **rioolbeheerder, gebouwbeheerder/ - ontwikkelaar ...**
- Uitvoeringspartijen: aannemer gebouw, rioleringswerken, riothermie installatie enz...
- De **(lokale) overheid ...**

<b>Welke instrumenten?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwerpdossier (meetstaat, plannen, schema's lastenboek, werkingsbeschrijf)</li> <li>- As-buitedossier (uitvoeringsplannen, technische fiches, keurings- en proefverslagen,... );</li> <li>- Post interventiedossier;</li> </ul>
<b>Welk resultaat/ beslissing na afloop?</b>	Indienstelling van de installatie
<b>Meer lezen? Zie kennisbasis</b>	<p>9 Organisatorische aspecten van een riothermieproject</p> <p>10 Overzicht en afweging van mogelijke organisatiemodellen</p> <p>12 Juridische facetten van riothermie</p>
<b>Nuttige voorbeelden?</b>	Riothermie-ervaring: Stad Leuven

### 3.6 Stap 5 – Commissioning & gebruik



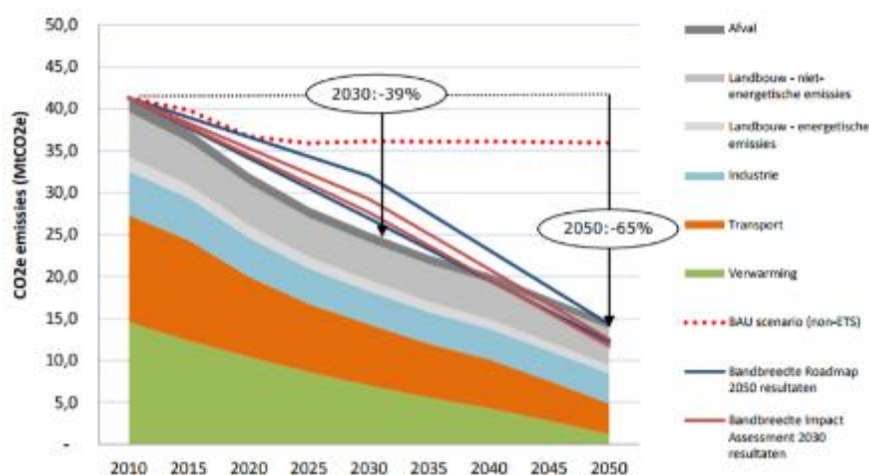
<p><b>Wat gebeurt er?</b></p>	<p>In de commissionings- en gebruiksfase wordt de werking van de warmtelevering (combinatie riothermie en back-up/ piekinstallatie) geoptimaliseerd op energetische basis. Alle nodige energiestromen, temperaturen en debieten worden gemonitord via een SCADA<sup>3</sup>-platform en geanalyseerd. Indien nodig wordt de ingegrepen in regeling en sturing uitgevoerd om te komen tot een optimale energielevering.</p> <p>De ESCO staat tevens in voor zowel het preventief als curatief onderhoud van de installatie. Eventuele defecten of gebreken worden opgelost binnen contractueel vastgelegde termijnen.</p> <p>Het SCADA-platform staat tevens in voor de monitoring en rapportage van de warmtevraag van de verschillende afnemers. Op basis van deze monitoring kan de facturatie van warmte geïnitieerd worden.</p>
<p><b>Wie doet wat?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESCO zorgt voor instelling en kwaliteit van warmtelevering conform de contractueel gemaakte afspraken</li> </ul>
<p><b>Welke instrumenten?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SCADA-platform</li> <li>- Commissioningrapportering (optimalisaties en resultaten,...)</li> <li>- Logboeken (interventies)</li> <li>- Onderhoudsplan</li> </ul>
<p><b>Welk resultaat/ beslissing na afloop?</b></p>	<p>Succesvol gebruik van de installatie</p>
<p><b>Meer lezen? Zie kennisbasis</b></p>	<p>6 Geschiktheid warmtebron</p> <p>7 Warmtepomp</p> <p>8 Geschiktheid warmtevrager</p>
<p><b>Nuttige voorbeelden?</b></p>	<p>/</p>

<sup>3</sup> Supervisory Control & Monitoring

# Kennisbasis Riothermie

## 4 Inleiding en context

De gebouwde omgeving staat de komende decennia voor een ongeziene uitdaging. We zullen naar een quasi nuluitstoot van broeikasgassen ten behoeve van verwarming moeten evolueren indien we de klimaatverandering willen beperken tot 1,5 à 2°C ten opzicht van het pre-industriële niveau conform het klimaatakkoord van Parijs (2015).



Figuur 1 - Totale (niet-ETS) emissies in Vlaanderen tussen 2010 en 2050 in Verkenning 1, exclusief emissies uit biomassa (Climact, 2014)

In eerste plaats betekent dit gebruik maken van een betere thermische en ruimtelijke efficiëntie. In tweede orde zal het verbruik van fossiele brandstoffen stelselmatig moeten vervangen worden door duurzame alternatieven.

Sanitair afvalwater is door zijn temperatuur (10 °C tot 35 °C) een bron van energie die een belangrijk energielek vormt bij huishoudens. Door de toenemende isolatiegraad van nieuwbouw en renovatie kan dit aandeel oplopen tot 50% van het totale energieverbruik. Tevens is een groot potentieel aanwezig bij het sanitair afvalwater van Woonzorgcentra (WZC's), ziekenhuizen, zwembaden,... . Recuperatie van deze warmte biedt mogelijkheden bij warmtepompen gezien deze kunnen werken op hogere brontemperaturen dan de klassieke warmtebronnen (Bodem, grondwater, lucht). Tabel 1 toont het potentieel van warmterecuperatie in woningen, hotels en ziekenhuizen in functie van de afkoeling van het afvalwater. Een gemiddelde inwoner in Vlaanderen heeft op jaarbasis ongeveer 1.100 kWh nodig voor de opwarming van sanitair warm water. Warmterecuperatie uit afvalwater kan tot dus 50 % van deze warmtevraag dekken. Warmterecuperatie van één ziekenhuispatiënt zou zelfs de integratie warmtevraag van één inwoner kunnen afdekken.

Tabel 1 – Potentieel warmterecuperatie sanitair afvalwater ([www.rehva.eu](http://www.rehva.eu))

	Gemiddeld debiet afvalwater l/pers.dag	Potentieel recuperatie			
		1 K kWh	2 K kWh	5 K kWh	10 K kWh
Wonen	123	52	104	261	522
Hotel	184	78	156	390	781
Ziekenhuis	327	139	278	694	1388

Naast warmtelevering kan de riolering ook aangewend worden als mogelijke koudebron. Gebruik van riothermie (energie uit de riool) zowel voor koeling als verwarming zorgt voor een verhoging van de rendabiliteit. Belangrijk voordeel ten opzicht van de klassieke warmtebronnen (bodem en grondwater) is dat er geen balans vereist is gezien het geen gesloten kringloop is.

De renovatie-uitdaging van onze riolering in combinatie met de toegenomen druk op het rioleringsstelsel omwille van klimaatadaptatie biedt anderzijds ook een scharniermoment om op bepaalde locaties eindjes aan elkaar te knopen. Door op de juiste momenten in te zetten op kansrijke locaties kunnen opportuniteiten worden gecreëerd voor de benutting van rioolwarmte.

Het zogenaamde riothermie-principe is echter een voor Vlaanderen (en bij uitbreiding België) nog relatief onbekend energieconcept. Dit vertaalt zich in een weinig aantal van concrete cases in het Vlaamse energielandschap. Dit staat in contrast met landen zoals Oostenrijk, Zwitserland en Duitsland waar reeds tal van interessante cases werden gerealiseerd.

Gebrekkige kennis over de praktische en minder praktische aspecten enerzijds en een gebrek aan inzicht in de mogelijke projectlocaties maken dat er momenteel relatief weinig progressie plaatsvindt in het aantal Vlaamse riothermie cases.

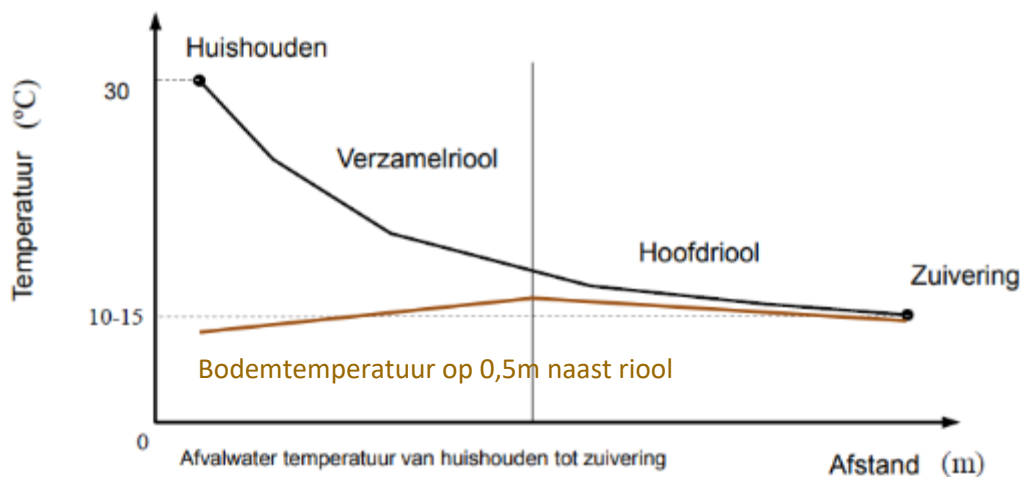
## 5 Systeemtypologieën voor winning van energie uit afvalwater

### 5.1 Locatie van de uitkoppeling

Recuperatie van warmte uit afvalwater kan op 3 plaatsen in de afvalwaterketen gebeuren:

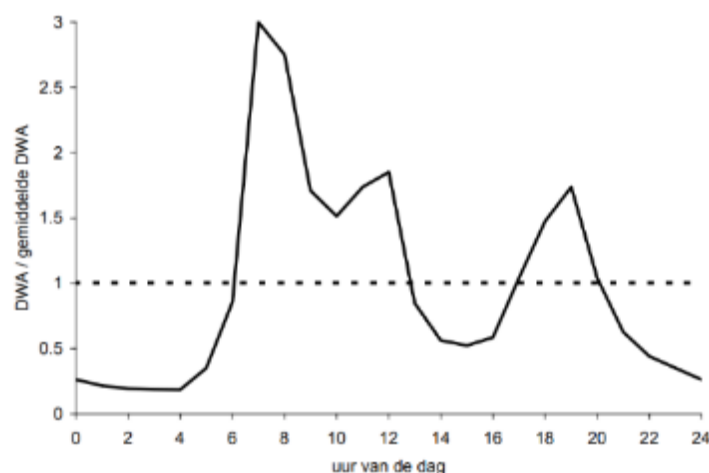
- In het gebouw zelf;
- In de riolering;
- Op het effluent van de RWZI.

Elk van deze systemen hebben hun voor- en nadelen, maar in het algemeen is het een afweging tussen temperatuur en debiet. Hoe dicht bij de huisaansluiting, hoe hoger de temperatuur (*Figuur 2*) maar ook hoe beperkter en wisselvalliger het debiet.



*Figuur 2 – Temperatuurniveau rioolwater DWA (Frank)*

*Figuur 3* toont een typisch DWA-profiel dicht bij de lozingspunten. Dicht bij de bron treden pieken op tot 3x het gemiddelde DWA-debiet. Wanneer men verder van het lozingspunt gaat, vlakken de pieken af tot +- 1,3 keer het gemiddelde DWA-debiet. Verder van de bron wordt ook een bepaald minimaal debiet verzekerd. Ook het gebouwgebruik heeft impact op het DWA-profiel: in gebieden met enkel woningen zal de dag/nacht cyclus meer uitgesproken zijn in gebieden met een gemengd gebruik (wonen, kantoren, industrie).



*Figuur 3 – Typisch DWA-profiel stroomopwaarts (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid)*

## 5.2 In het gebouw zelf

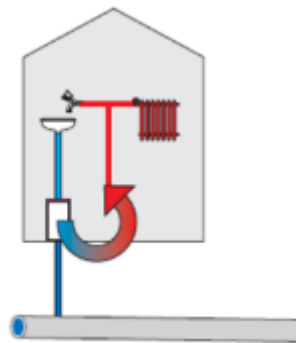
De eerste mogelijkheid is recuperatie in het gebouw zelf: restwarmte van douches wordt via een (douche)warmtewisselaar gerecupereerd (Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6). Het afvalwater heeft een relatief hoge temperatuur bevindt (20 – 35 °C), wat een belangrijk voordeel is.

Het discontinu afvalwaterdebiet bemoeilijkt dan weer de warmterecuperatie. Door gebruik te maken van een opslagtank voor het afvalwater kan een tijdsverschuiving tussen warmtevraag en warmteaanbod opgevangen worden (Figuur 7). Ook vervuiling van de recuperatiewisselaar is een aandachtspunt in deze installaties. Sommige installatie kunnen voorzien worden van een warmtepomp op het temperatuurniveau op te krikken.

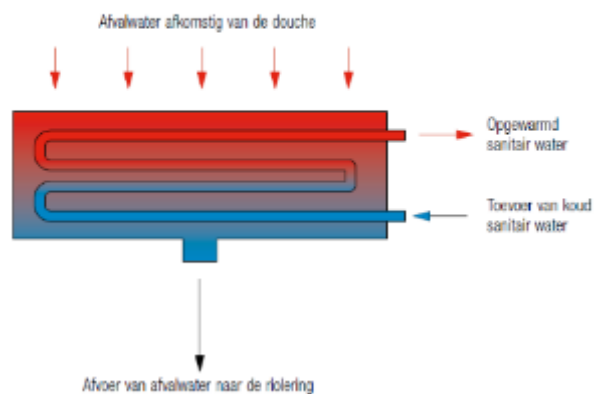
Individuele douchewarmtewisselaars kunnen overal toegepast worden en behalen rendementen tot 50%. Voor een gemiddelde bewoner bedraagt de warmtevraag voor douches ongeveer 800 kWh per jaar. Warmterecuperatie kan dus 400 kWh per inwoner opleveren.

Collectieve douchewarmtewisselaars worden voornamelijk toegepast in zwembaden en sportclubs. Een minimumdebiet aan afvalwater van 0,2 l/s vormt hier een instapdrempel. Ook hier zijn rendementen tot 50% haalbaar.

Warmterecuperatie in het gebouw zelf wordt in dit rapport niet verder uitgewerkt.

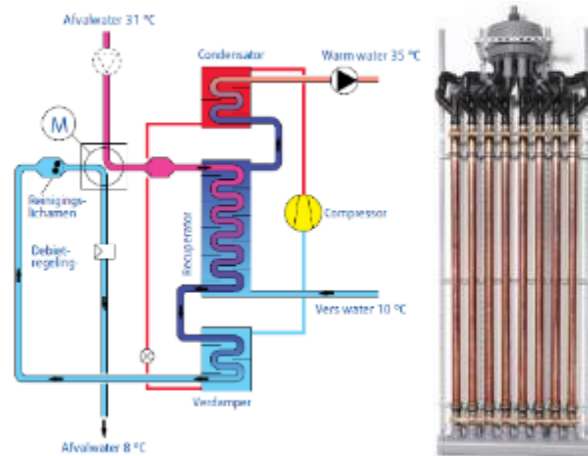


Figuur 4 – Warmterecuperatie in het gebouw (SwissEnergy, 2005)

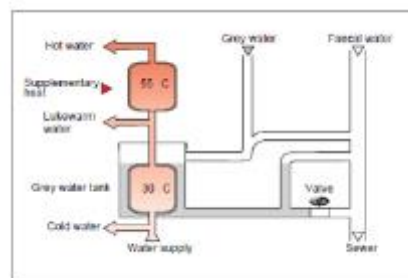


Figuur 5 – Warmterecuperatie via individuele douchewarmtewisselaar (WTCB)





Figuur 6 - Warmterecuperatie collectieve via douchewarmtewisselaar (links Fluvoo, rechts Menerga)



Figuur 7 – Warmterecuperatie via opslagvat met geïntegreerde warmtewisselaar (links) en vat in vat-systeem (rechts)

### 5.3 In de riolering

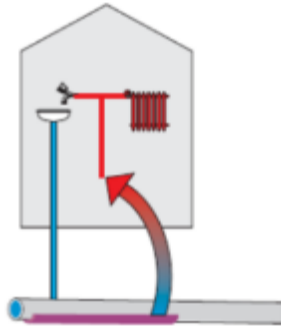
De tweede mogelijkheid is recuperatie van warmte uit afvalwater uit de riolering (“riothermie”). Hierbij wordt restwarmte gerecupereerd in de rioleringsbuis via een ingebouwde warmtewisselaar of via een externe warmtewisselaar waarover het afvalwater gestuurd wordt (Figuur 8). De temperatuur van het afvalwater bedraagt zo’n 10 à 20 °C, wat lager is dan lozingstemperatuur aan de gebouwen zelf. Een deel van de warmte werd reeds afgegeven aan de omringende grond. Ook menging met ander afvalwater (of zelfs hemelwater) koelt het afvalwater in de riolering. Een warmtepomp wordt in deze cases dan ook steeds toegepast: deze warmtepomp brengt de restwarmte naar een bruikbaar temperatuurniveau.

Bij warmterecuperatie in de riolering wordt steeds een tussenkringloop toegepast. Dit is een gesloten warmte-uitwisselingsysteem, waarbij warmte getransfereerd wordt tussen een warmtewisselaar en een warmtepomp. Indien deze tussenkringloop zo ontworpen is dat de temperatuur gegarandeerd boven 4 °C blijft kan gewoon water toegepast worden (naar analogie met een klassiek verwarmingssysteem), zoniet dient glycol te worden toegepast. Dit laatste wordt echter niet toegestaan in een waterwinningszone. Isolatie van de tussenkringloop wordt afgewogen in functie van de temperatuur van het medium, temperatuur van de omgeving, lengte van het tracé, kost van de isolatie, ... .

Bij het ontwerpen van de warmterecuperatie vormt de ontwerptemperatuur van de stroomafwaarts gelegen Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) een belangrijke ontwerpfactor: de temperatuur van het

instromend water in de RWZI mag namelijk niet lager zijn dan 10 °C om de nitrificatie in de waterzuivering in stand te houden. De afvalwaterstroom naar de RWZI mag dus niet te diep afgekoeld worden. Hoe dichterbij het riothermie project zich bevindt bij de RWZI hoe belangrijker deze temperatuursbeperking. Bij grotere afstanden tot de RWZI (+ 1 km) speelt dit minder, gezien het afvalwater terug opgewarmd wordt door de omliggende bodem vooraleer het de RWZI bereikt.

Warmterecuperatie in de riolering wordt in dit rapport diepgaander uitgewerkt.



*Figuur 8 – Warmterecuperatie in de riolering (SwissEnergy, 2005)*

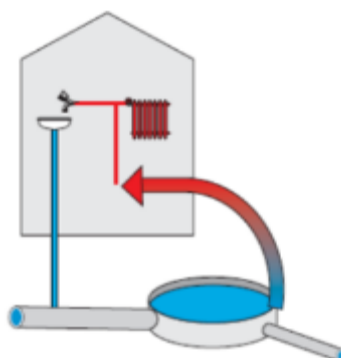
#### 5.4 Effluent RWZI

Een derde mogelijkheid is recuperatie van warmte uit het effluent van een RWZI (*Figuur 9*). Ook bij warmterecuperatie dit systeem wordt een warmtepomp ingeschakeld om de warmte tot een bruikbaar niveau te brengen.

Het energiepotentieel van deze installatie ligt hoger dan bij de voorgaande systemen gezien het grote waterdebiet en de grote(re) mogelijke temperatuurdaling (tot 8 K).

Een belangrijk nadeel is dan weer dat de RWZI meestal in buitengebied ingepland zijn, waardoor de warmte over grote afstanden tot bij warmtevragers getransporteerd moet worden. Nederland bevat enkele interessante cases met deze vorm van warmterecuperatie uit afvalwater.

Warmterecuperatie op het effluent van de RWZI wordt in dit rapport niet verder uitgewerkt.



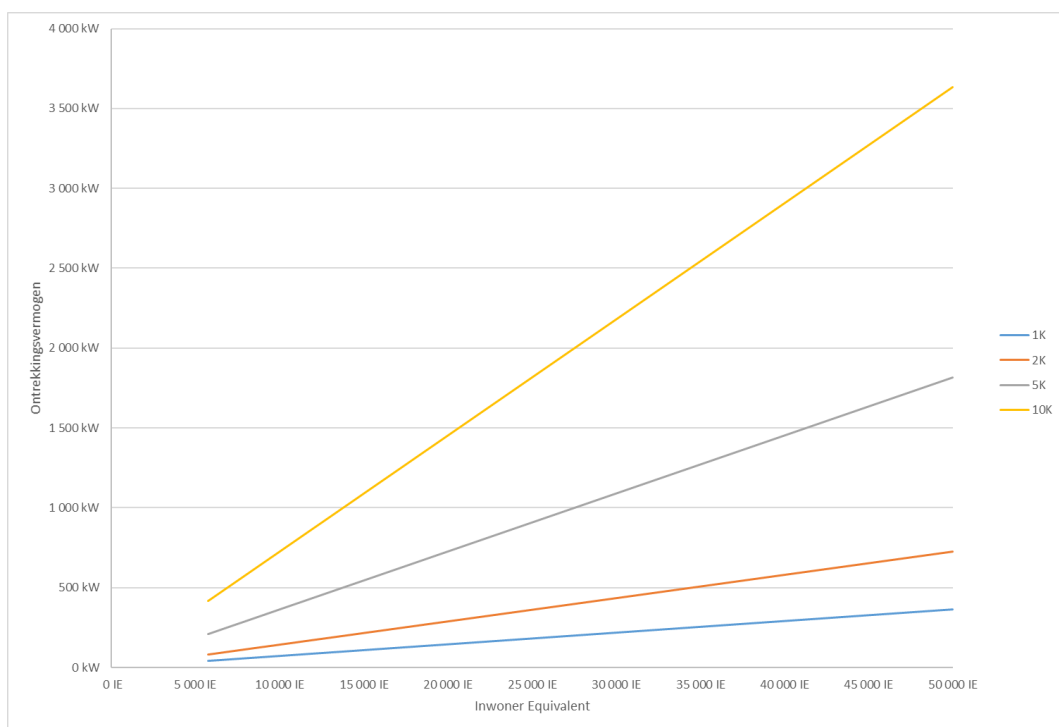
*Figuur 9 - Warmterecuperatie in de RWZI (SwissEnergy, 2005)*

## 5.5 Methode van warmterecuperatie

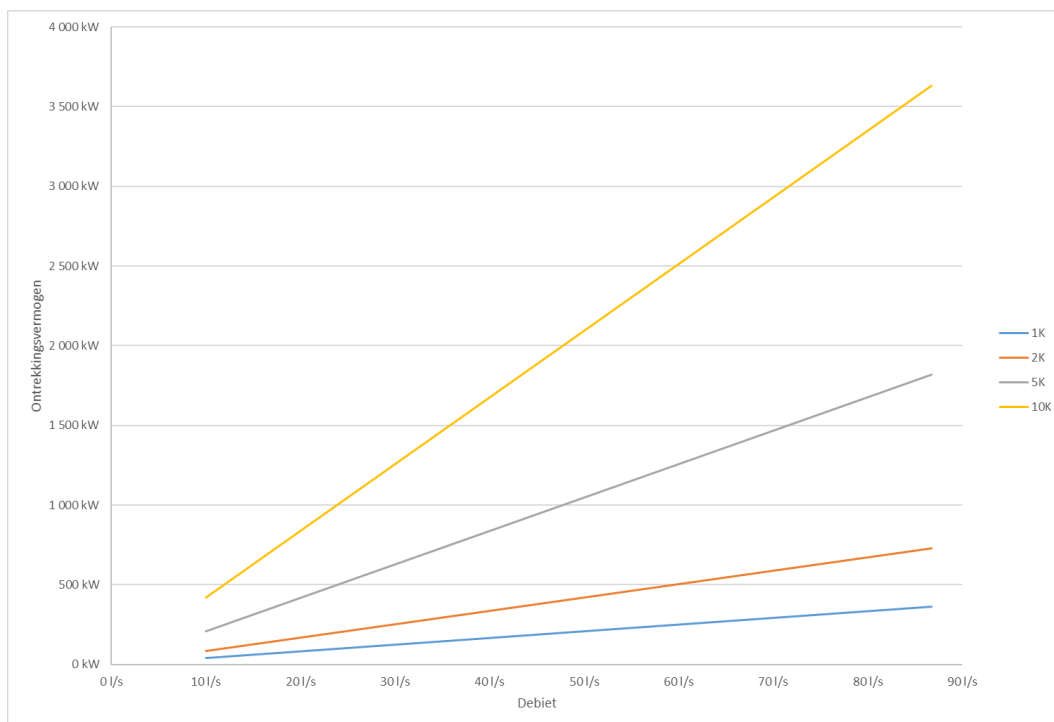
### 5.5.1 Ingebouwde warmtewisselaar

Toepassing van een ingebouwde warmtewisselaar legt bepaalde eisen op aan de riolering waarin het toegepast wordt. Zo moet het debiet van het afvalwater voldoende zijn om warmte te onttrekken, een minimum debiet van 10 l/s (1 DWA) moet gegarandeerd zijn om een minimumvulling van de rioolbuis te garanderen (*Tabel 2*). Dit komt overeen met +/- 6.000 Inwoners Equivalenten (IE).

*Figuur 10* en *Figuur 11* tonen het onttrekkingsvermogen in functie van het debiet, IE en de temperatuursval over het rioolwater. Ook de temperatuur van het afvalwater moet, zoals eerder aangehaald, voldoende hoog zijn.



*Figuur 10 – Onttrekkingsvermogen in functie van het debiet*



Figuur 11 – Onttrekkingsvermogen in functie van het aantal IE

Afhankelijk van de leverancier van de warmtewisselaar is een minimumdiameter en bepaalde vorm van het kanaal vereist. Een diameter van DN300 is de minimumdiameter uit de verschillende datasheets (Tabel 2). Verschillende vormen van riolering zijn mogelijk: rond, elliptisch en rechthoekig.

Tabel 2 – Technische specificaties ingebouwde warmtewisselaar

Type	Minimum Diameter	Minimum Debiet	Vermogen
Brandenburger liner	DN300	-	0,13 kW/m
Frank (PKS-Thermpipe)	DN300	15 l/s	0,4 - 1,8 kW/m
Uhrig-bau (Therm-liner)	DN400	10 l/s	-
Rabtherm	DN400 (nieuw) / DN800 (bestaand)	10 l/s	1,4 - 8 kW/m
Hydrea Thermpipe	DN1000	-	1 - 1,5 kW/m

Het ideale tracé bevat geen of zo weinig mogelijk bochten om de installatiekosten te drukken. Een recht tracé van de rioleringsbuis van 20 à 100 m is vereist voor de warmteontrekking. De onttrekkingsvermogens liggen in een range van 0,13 kW/m tot 8 kW/m. De hogere vermogens zijn haalbaar wanneer de warmtewisselaar in het rioleringskanaal prefab ingewerkt is (zie Figuur 12). De lagere range vermogens worden behaald bij systemen die in bestaande rioleringsbuizen ingebouwd worden (zie Figuur 13). Een aandachtspunt bij het inbouwen van de warmtewisselaar is de minimumdoorlaat van de riool: het inbouwen van de warmtewisselaar mag namelijk geen invloed hebben op de hydraulische situatie.

De kost van een ingebouwde warmtewisselaar (enkel materiaal) ligt in de range van 700 – 4000 €/kW afhankelijk van debiet, temperatuur, diameter,... . De meerkost ten opzichte van een standaard

riolering bedraagt 5 à 10 %. De totale kost (toebehoren, graafwerken, werkuren,...) is sterk projectafhankelijk.



*Figuur 12 – Warmtewisselaar ingewerkt in betonnen kanaal (Rabtherm) en in PE-buis ((Frank gmbh)*



*Figuur 13 – warmtewisselaar voor inbouw in bestaande riolering (Brandenburger Liner en EAWAG)*

De werking, onderhoud en reiniging van de riolering mag nooit in het gedrang komen. Om dit te garanderen moet de betreffende riooluitbater van bij de start van het ontwerp betrokken worden en moeten de nodige voorzieningen (toegangsluiken,...) getroffen worden.

In de technische ruimte van het gebouw of de energiecentrale moet plaats voorzien worden voor de warmtepomp, eventuele buffer en aansluiting naast de standaard voorzieningen (back-up/pekketel, collectoren, pompen,...).

*Tabel 3 – Eigenschappen ingebouwde warmtewisselaar*

	Interne warmtewisselaar
Positie	In of rond rioleringsbuis
Minimum diameter	DN300
Minimum debiet (1DWA)	10 l/s
Vermogen	0,13 - 8 kW/m
Delta T afvalwater	1 K <sup>4</sup>
Minimum onttrekking	40 kW
Filtering	-
Onderhoud	Beperkt
Ruimtegebruik	Enkel warmtepomp

<sup>4</sup> Deze delta T is voor een minimale afvalwatertemperatuur van 10 °C, indien een hogere minimumtemperatuur gegarandeerd wordt kan deze delta T verhoogd worden. Een delta T van 1K zit eveneens in dezelfde grootteorde als de natuurlijke fluctuatie van afvalwarmte.

In Brussel (Vivaqua) is een eerste prototype reeds in werking sinds 2014. Op deze installatie worden momentele metingen uitgevoerd. Op basis van dit prototype is een reële case geselecteerd die in werking zal treden tegen eind 2019. Het specifieke beleid van Vivaqua zal bepaald worden op basis van de resultaten van de reële case, maar nu al is gestart met toepassen van rioleringen met een warmtewisselaar bij vooraf geselecteerde te renoveren en toegankelijke riolering met voldoende debiet. Exacte meerkosten en dergelijke zijn op dit moment nog niet gekend.

### 5.5.2 Externe warmtewisselaar

De toepassing van een externe warmtewisselaar (*Figuur 14* en *Figuur 15*) bevat minder vereisten naar minimumdebiet en dus beschikbaar vermogen. Deze installaties worden steeds op maat van de bron gemaakt, al biedt de schaalgrootte voordelen naar specifieke investeringskosten. Een meetcampagne van debiet en temperatuur is (ook) hier belangrijk voor een correcte dimensionering.

*Tabel 4 – Technische specificaties externe warmtewisselaar*

Externe warmtewisselaar	Minimum Debiet	Vermogen	Delta T
Huber	-	40 kW verwarmen	13 K
		40 kW koelen	-
Pro thermwin	5 l/s	40 kW	-

De externe warmtewisselaar kan aangesloten op zowel nieuwe als gerenoveerde leidingen. Wel moet er rekening gehouden met de vervuilinggraad van het afvalwater. De warmtewisselaar moet bestand zijn tegen agressieve omgevingen en onderhoud moet makkelijk uitvoerbaar zijn.

Vervuiling van de warmtewisselaar kan de efficiëntie sterk reduceren. Volgende technologieën vermijden (of vertragen) de verontreiniging van de warmtewisselaar. De 'beste' reinigingsmethode is afhankelijk van het type warmtewisselaar en het type vervuiling:

- Toepassing van zelfreinigende filtersystemen
- Uitrusten van de warmtewisselaar met een detectiesysteem dat de mate van vervuiling meet;
- Vermijden van stilstand van het afvalwater in de warmtewisselaar, stilstand zorgt voor verhoging van biofilmvorming. Continu doorstromen of vullen met zuiver water tijdens stilstand vermindert de biofilmvorming;
- Zones met doodwater en vernauwingen vermijden;
- Drukstoten genereren om de biofilm van het oppervlak los te maken;
- Backspoeling van de warmtewisselaar.

Bijkomend is het aan te raden om de de warmtewisselaar groter te dimensioneren om het effect van de vervuiling op te vangen.

Vervuiling is ook de reden waarom het af te raden is het afvalwater rechtstreeks over de verdampers van de warmtepomp te sturen: de energetische voordelen wegen nl. niet op tegenover de extra risico en onderhoudskosten.

De aanzuig en de terugstroom mogen geen obstakel vormen voor de doorstroming van het afvalwater in de riolering en verdienen specifieke aandacht.



Tabel 5 - Eigenschappen externe warmtewisselaar

	Externe warmtewisselaar
Positie	Technische ruimte
Minimum diameter	-
Minimum debiet (1DWA)	5 l/s
Vermogen	-
Delta T afvalwater	1 K – 10 K
Minimum onttrekking	20 kW
Filtering	Fijnfilter en/of terugspoelinstallatie
Onderhoud	Aandachtspunt ivm vervuiling
Ruimtegebruik	Warmtepomp + warmtewisselaar

Een systeem met externe warmtewisselaar wordt reeds enkele jaren toegepast in een gerenoveerd pand van Sociale huisvestingsmaatschappij Dijledal te Leuven. Gefilterd rioolwater wordt naar een warmtewisselaar in de stookplaats getransporteerd waar het zijn warmte afgeeft en via een warmtepompsysteem (in origine 125 kW) op een temperatuurniveau van +/- 50 °C gebracht wordt. Het opgenomen debiet uit de riolering bedraagt 45 m<sup>3</sup>/u en een temperatuursdaling van 4,5 °C wordt toegelaten waardoor een vermogen van 235 kW onttrokken wordt. De gemiddelde jaartemperatuur van het rioolwater bedraagt 15 °C. Bij de renovatie van het pand werd de isolatiegraad verhoogd, enerzijds om de warmtevraag te verminderen en anderzijds om de temperatuur in het verwarmingssysteem te verlagen.

Productinformatie van Huber (*Figuur 14*) geeft een indicatie van het benodigd ruimtebeslag: een pompstation van 8m diep en 3m in diameter op het openbaar domein, gecombineerd met een warmtewisselaar van ongeveer 4,5 lang, 2m breed en 2,5 m hoogte. Deze installatie levert een debiet tot 120 l/s aan afvalwater en een onttrekking van +/- 250 kW. Het ruimtebeslag is echter afhankelijk van de gekozen technologie en leverancier.



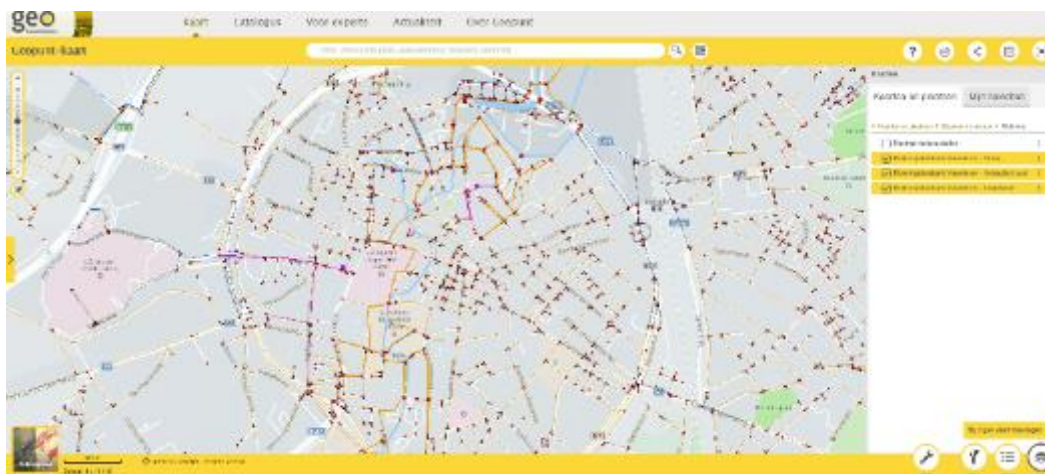
## 6 Geschiktheid Warmtebron

Als vuistregel geldt dat de droogweerafvoer (DWA) een minimumdiameter van DN300 en een minimum debiet van 10 l/s dient te hebben om een volwaardig riothermie project te realiseren. Dit komt overeen met een riolering voor ongeveer 6.000 inwoner (of 2.400 wooneenheden, gerekend aan 2,4 IE per wooneenheid).

In gemeentes met minder dan 6.000 inwoners is de kans op een succesvol realiseren van een riothermie project beperkt. In praktijk kan de zoektocht naar potentiële dorpskernen gestart worden bij gemeentes met minstens 10.000 bewoners. Gezien het omslagpunt tussen de gemeentelijke en bovengemeentelijke riolering zal in praktijk vaak Aquafin de betrokken rioolbeheerder zijn in riothermieprojecten.

Om het potentieel van recuperatie van afvalwarmte in te schatten is het systematisch verzamelen van data noodzakelijk. Basisdata zoals diameter riolering en minimumdebiet is belangrijk. Deze data is bij verscheidene rioolbeheerders gekend en kan opgevraagd worden via een KLIP-aanvraag (<https://overheid.vlaanderen.be/informatie-vlaanderen/producten-diensten/kabel-en-leidinginformatieportaal-klip>). De kostprijs voor een dergelijke aanvraag bedraagt 5 of 10 € in functie van de oppervlakte van de opgevraagde zone. Ook kan contact worden opgenomen met de betreffende rioolbeheerder (zie <https://aquaflanders.be/sanering/wie-is-mijn-rioolbeheerder.aspx?cityid=205>) om de mogelijkheden te bekijken.

Vrij beschikbare informatie omtrent de riolering (tracé, stromingsrichting, positie RWZI) is te vinden op <http://www.geopunt.be/kaart>. Een eerste screening kan aan de hand van deze kaart uitgevoerd worden.



Figuur 16 – Printscreen <http://www.geopunt.be/kaart> van Leuven

Een inschatting van het minimumdebiet kan gemaakt worden op basis van het IE van het betreffende tracé van de riolering aan de hand van volgende formule:

$$\text{Debiet (l/s)} = \frac{150 \text{ l/dag} \times \text{IE}}{24 \text{ u/dag} \times 3.600 \text{ sec/u}}$$

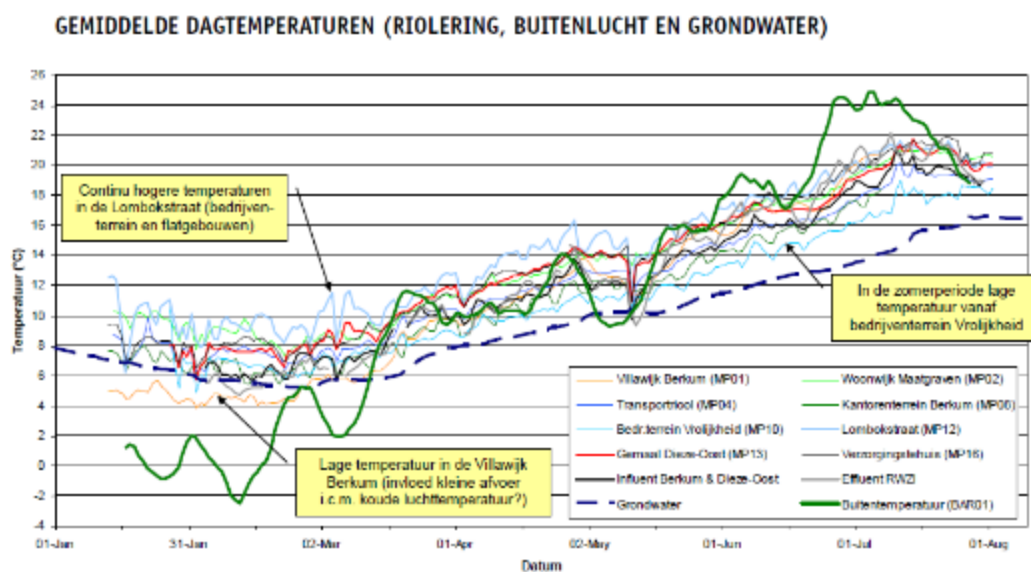
Dit debiet is het gemiddelde ontwerpdebiet voor de riolering en verschilt van het piekdebiet gebruikt voor de dimensionering van de riolering, waarbij het dagvolume van 150 liter verdeeld wordt over 14u per dag.

Deze basisdata dient aangevuld te worden met metingen in situ. Zo wordt aangeraden het werkelijk debiet en temperatuur te monitoren over een volledig jaar op uur- of kwartierbasis (zie *Figuur 17*). Hieruit kan dan het minimum te onttrekken vermogen bepaald worden en kan de invloed van dichtheid riolering, impact regen,... in kaart gebracht worden.

De kost voor een meetcampagne is sterk afhankelijk van de duur en de omvang. Met volgend grootteorde moet rekening gehouden worden voor een meting van debiet en temperatuur op 2 plaatsen in de riolering en neerslagmeting op 1 plaats:

- Vaste kost (installatie, eindrapportage en demontage): +/- 1.000 €;
- Variabele kost (huur meters, wekelijkse uitlezing en rapportage): +/- 500 €/week.

Om deze kosten te drukken kan de meetperiode beperkt worden tot de wintermaanden. Zo zal de “worst case” van debiet en temperatuur gekend zijn, maar niet het volledige potentieel.



*Figuur 17 – Monitoring temperatuur riolering (Stowa rapport)*

De voorkeur gaat uit naar nieuwbouw of te renoveren rioleringen: dit drukt de investeringskost en maakt efficiëntere technieken mogelijk (zoals een geïntegreerde warmtewisselaar met hoger specifiek vermogen). Ook gescheiden stelsels verdienen de voorkeur: bijmenging van het afvalwater met hemelwater is nefast voor de temperatuur in de riolering (deze daal), wat de efficiëntie van het systeem doet dalen. Ook de dichtheid van de riolering is belangrijk: ook parasitaire waterdebieten zoals insijpelend regenwater en grondwater, zijn nefast voor de efficiëntie van riothermie.

De afstand tussen het warmte-uitkoppelingpunt van de riolering (warmte-aanbod) en het gebouw of de energiecentrale met een warmtevraag wordt best beperkt tot 100 m. In kleinere projecten is een korte afstand noodzakelijk om investeringskost (leidingen en isolatie), energieverliezen en pompvermogen te drukken. Eventueel kan deze afstand in grote(re) projecten (grotere gebouwen en warmtenetten) vergroten. Via GIS-software kunnen zoekzones (100 / 300 / 1.000 m) rond interessante rioleringen afgebakend worden. Deze zones kunnen vervolgens gescreend worden op interessante warmtevragers. Globaal geldt dat de recuperatie van afvalwarmte rendabeler is bij grotere gebouwdichtheid en bij lagere ‘vraag’temperatuur bij de warmtevragers.

Naast warmtelevering kan de riolering ook aangewend worden als mogelijke koudebron. Wanneer de temperatuur van het afvalwater laag genoeg is (<15 °C) kan de “koude” door toepassing van een

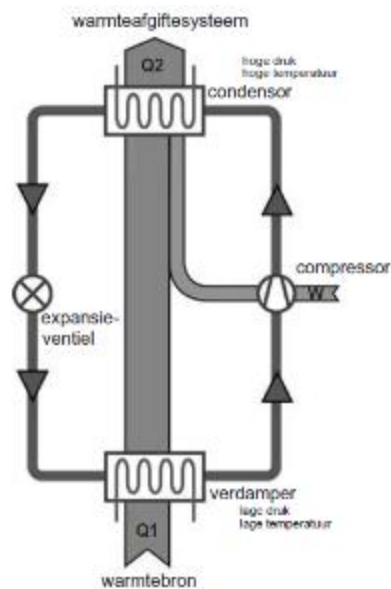
warmtewisselaar gebruikt worden voor hoge temperatuur koelsystemen (vloer- en plafondkoeling, betonkernactivering). Deze koelsystemen worden gevoed door hogere temperaturen (+- 18°C) om condensatie op vloer en plafond te voorkomen. Ook kan de werking van de warmtepomp omgekeerd worden om lagere temperaturen op te wekken, de warmte wordt dan aan de riolering afgegeven op een temperatuur die +- 5K hoger ligt dan de temperatuur in de riolering. Gebruik van riothermie zowel voor koeling als verwarming zorgt voor een verhoging van de rendabiliteit. Gebouwen met een belangrijke koudevraag zoals kantoren, zorginstellingen,... zijn hierdoor zeer kansrijk voor Riothermie. Aandacht is vereist aan de maximale lozingstemperatuur stroomafwaarts. De maximale lozingstemperatuur van bedrijfsafvalwater in de openbare riolering bedraagt 45 °C. Deze dient dan ook gerespecteerd te worden.

## 7 Warmtepomp

### 7.1 Inleiding tot warmtepomp-technologie

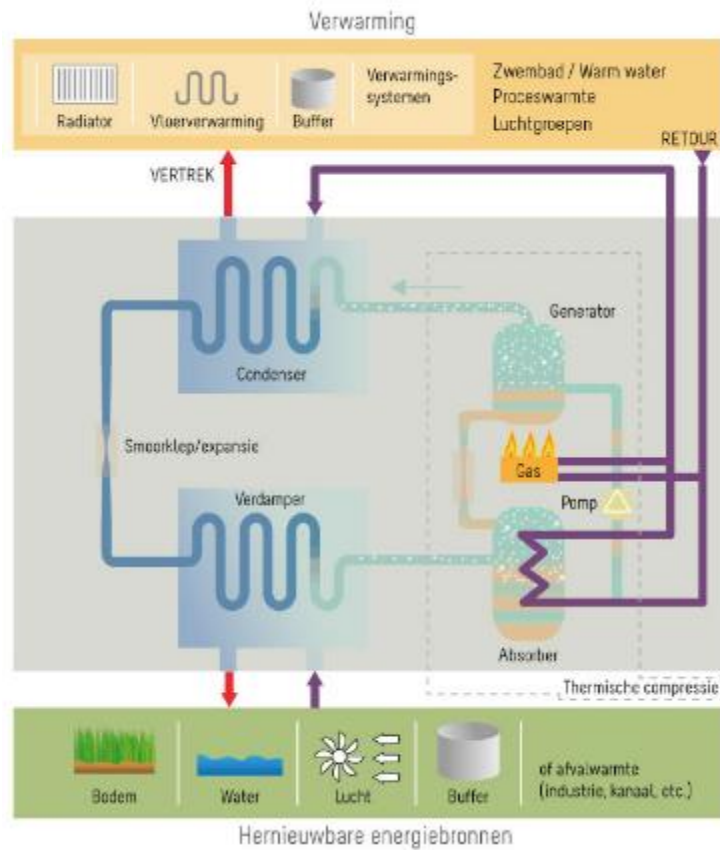
Warmtepompen vormen het hart van een riothermiesysteem. Een warmtepomp onttrekt warmte op lage temperatuur (bv. uit de riolering) en geeft deze af op hogere temperatuur (bv. aan het gebouw). Omgekeerd kan ook warmte onttrokken worden aan het gebouw en overgedragen worden aan de riolering: dan fungeert de warmtepomp als koelmachine.

Warmtepompen werken volgens verschillende principes. De warmtepomp kan aangedreven worden via mechanische energie door middel van een compressor (elektrische- of gasmotor, *Figuur 18*) of via warmte (absorptiewarmtepomp, *Figuur 19*). In de woningbouw wordt hoofdzakelijk de elektrisch gedreven compressiewarmtepomp toegepast. Warmte ( $Q_1$ ) wordt op lage temperatuur door een koelmiddel onttrokken in de verdamper. Dit koelmiddel wordt vervolgens door de compressor op hogere druk en bijgevolg ook temperatuur gebracht door middel van de compressor om vervolgens de warmte terug af te geven in de condensor ( $Q_2$ ). Een expansieventiel zorgt er voor dat het koelmiddel terug op een lagere druk en temperatuur gebracht wordt zodat de cyclus opnieuw kan starten. De afgegeven warmte ( $Q_2$ ) is de opgenomen worden uit de bron ( $Q_1$ ) + de arbeid geleverd door de compressor ( $W$ ).



*Figuur 18 – Werkingsprincipe van de warmtepomp (Code van Goede Praktijk Warmtepompen)*

Het basisprincipe van de gasabsorptiewarmtepomp is gelijkaardig: warmte wordt op lage druk en temperatuur onttrokken in de verdamper en bij hoge druk en temperatuur afgegeven in de condensor. Het belangrijkste verschil is dat de cyclus aangedreven wordt door absorptieproces ter vervanging van de compressor. Dit proces wordt aangedreven via restwarmte op hoge temperatuur of een gasbrander.

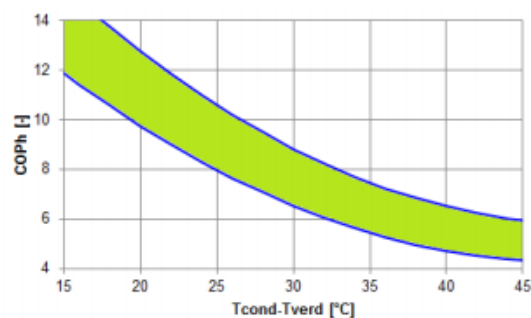


Figuur 19 – Gasabsorptiewarmtepomp ([www.coolingways.be](http://www.coolingways.be))

## 7.2 Efficiëntie

Het rendement van de warmtepomp wordt uitgedrukt door de Coëfficiënt Of Performance (COP), deze factor geeft aan hoeveel energie de warmtepomp levert per eenheid verbruikte energie (elektriciteit / gas). Het is met andere woorden de verhouding van het geleverde thermische vermogen tot het effectief door het toestel opgenomen vermogen. Voor een warmtepomp met een COP van 4 wordt met 1 kWh verbruikte elektriciteit 4 kWh warmte opgewekt.

De COP is sterk afhankelijk van de temperatuursverhoging die moet gerealiseerd worden door de warmtepomp (Figuur 20). Hoe groter het temperatuurverschil tussen warmtebron en afgifte hoe hoger de drukverhoging in de warmtepomp. Dit vergt meer energie, waardoor de COP van de warmtepomp daalt.



Figuur 20 – COP in functie van de temperatuursverhoging ([www.industrialheatpumps.nl](http://www.industrialheatpumps.nl))

Om een correcte vergelijking tussen systemen mogelijk te maken moet ook het verbruik van randapparatuur (pompen, regeling en sturing,...) en de invloed van variërende brontemperaturen meegenomen worden. De Seasonal Performance Factor (SPF) houdt hiermee rekening, dit is de prestatie van een warmtepompsysteem op seizoensbasis. Met de compressorgedreven warmtepomp kan tot  $+55\text{ °C}$  gewerkt worden met behoud van een goede SPF. Bij gasabsorptie zijn hogere temperaturen mogelijk (tot  $65\text{ °C}$ ): COP's tot 1,7 zijn hier haalbaar.

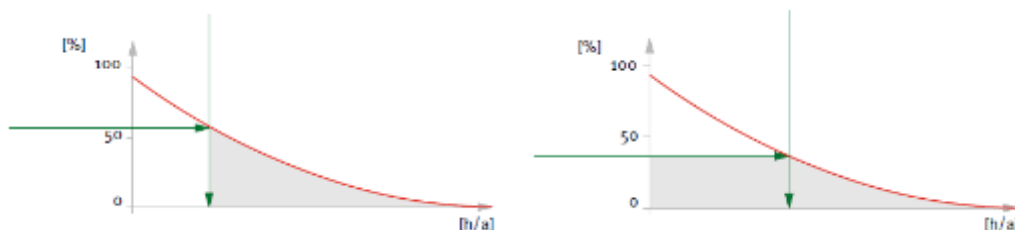
De warmtepomp kan op verschillende manieren ingeschakeld worden:

- Monovalent
- Mono-energetisch
- Bivalent

Bij een monovalent systeem staat de warmtepomp alleen in voor de volledige warmtevraag. Er is geen ondersteuning voorzien door een gasketel, elektrische weerstand,... . Voor grotere vermogens worden meerdere warmtepompen in cascade te voorzien of wordt een waterpomp geselecteerd met meerdere compressoren: zo worden hogere rendementen behaald en wordt het aantal beperkt.

Bij mono-energetisch systeem wordt een tweede warmtebron met dezelfde energiedrager als backup of piek toegevoegd. Dit is bijvoorbeeld een bijkomende elektrische weerstand bij een elektrische compressiewarmtepomp.

In het geval van een bivalent systeem wordt een tweede warmtebron met een andere energiedrager voorzien. Deze opwekker kan alternatief werken, maar ook parallel (*Figuur 21*). Bij de alternatieve werking neemt de tweede warmtebron de volledige warmtevraag over vanaf een bepaald vermogen. In parallelle werking blijft de warmtepomp actief, maar zorgt de bijkomende warmtebron voor het resterende vermogen.



*Figuur 21 – Alternatieve modus (links) en parallele modus (rechts) (TV 259, WTCB)*

### 7.3 Warmtepomp en Riothermie

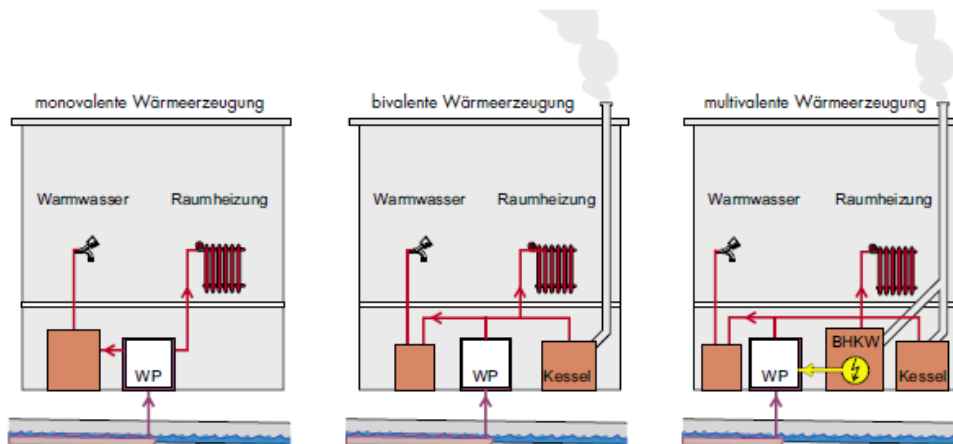
Bij toepassing van riothermie is het aangewezen om bivalent (of zelfs multivalent) parallel te werken.

De aanwezigheid van een tweede bron, laat ook toe om het vermogen van de warmtepomp te beperken, en hierdoor ook de gebruikstijd te verhogen. Dit komt de haalbaarheid van het riothermie project ten goede.

De tweede warmtebron wordt veelal voor het volledige vermogen voorzien. Dit om tijdens eventuele onderhoudswerken aan de riolering toch de warmtelevering te garanderen. Ook moduleerbaarheid van deze tweede bron is een belangrijke aandachtspunt: in de laagste vermogentrap van deze back-up mag de warmtepomp niet weggedrukt worden.

Deze tweede warmtebron is veelal een gasgestookte back-up ketel. De toepassing van een back-up (ketel) zorgt voor een hogere bedrijfszekerheid en maakt de toepassing economisch interessanter. De

basis investeringskost (€/kW) ligt lager voor een gasketel (50 – 75 €/kW) en indien geschakeld als piekketel zal door deze maar een beperkt aandeel van de energie geleverd worden (+-30%). Aanvulling met een WKK is eveneens interessant voor elektrisch gedreven warmtepompen. Deze levert warmte aan gebouw / warmtenet en stroom aan de warmtepomp.



Figuur 22 – Monovalent (links), bivalent (midden) en multivalente (rechts) warmtevoorziening ([www.waermepump.de](http://www.waermepump.de))

De investeringskosten voor een warmtepompsysteem met riothermie is te vinden in Tabel 6. In het algemeen liggen de investeringskosten van een riothermiesysteem hoger dan klassieke warmtepompsystemen, maar in lijn met andere energie-optimalisaties zoals boorgatenergie-opslag (BEO) en koudewamteopslag (KWO). Door de hogere efficiëntie van de warmtepomp liggen de operationele kosten dan weer lager.

Tabel 6 – Prijsindicatie investeringskost riothermie

	Warmtepomp	Gasketel	Riothermie	BEO	KWO
min	150 €/kW	50 €/kW	700 €/kW	1000 €/kW	1700 €/kW
max	800 €/kW	75 €/kW	4000 €/kW	1700 €/kW	-

#### 7.4 Vergunningen

Warmtepompen zijn milieutechnisch ingedeeld in klasse 3 (5 tot en met 200 kW drijfkrachtvermogen) of klasse 2 (warmtepompen met een drijfkracht van meer dan 200 kW) en vallen onder de omgevingsvergunningsregelgeving. Meer info omtrent deze omgevingsvergunning staat uitgewerkt in hoofdstuk 12.4.1.

Warmtepomptoestellen met een vermogen lager dan 400 kW zijn onderhevig aan de Europese Ecodesignverordening, waarbij minimale eisen naar seizoengebonden energieefficiëntie zijn vooropgesteld.



## 8 Geschiktheid warmtevragers

### 8.1 Temperatuur

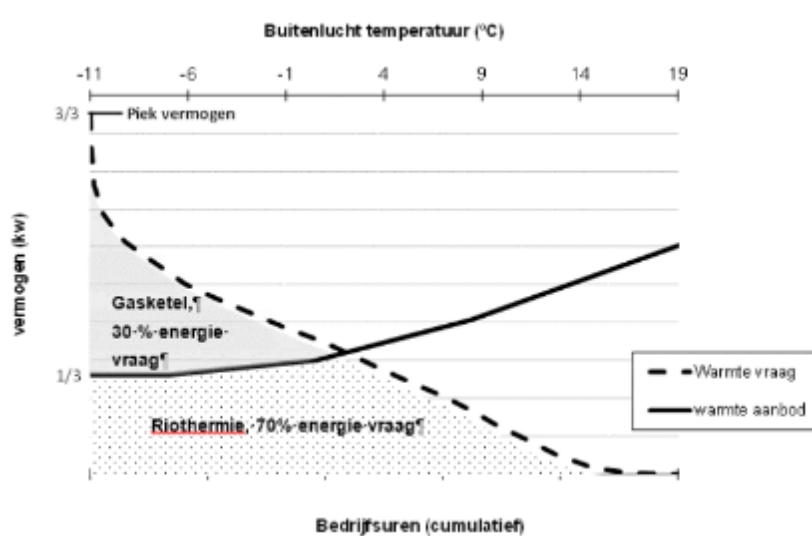
Riothermie is vooral geschikt in systemen met een aanvoertemperatuur onder de 55°C. Voor een optimale energie-efficiëntie van de warmtepomp wordt zelfs aanbevolen om de vraagtemperatuur te beperken tot 40°C. Hierdoor komen goed geïsoleerde gebouwen met een lage tot zeer lage temperatuur verwarmingssysteem (LTV en ZLTV) in beeld. De warmteafgifte in deze gebouwen gebeurt voornamelijk door:

- Vloerverwarming / -koeling;
- Plafondverwarming / -koeling;
- Overgedimensioneerde radiatoren en convectoren.

Toepassing in bestaande gebouwen, welke geen grondige energetische renovatie hebben ondergaan en waar het warmteafgiftesysteem niet aangepast is om te werken met lage temperatuur is beperkt.

### 8.2 Vermogen

*Figuur 23* toont een typische jaarbelastingsduurkromme van een gebouw. Op de verticale as is het vermogen af te lezen, op de horizontale as staat het aantal bedrijfsuren / de buitentemperatuur. De streepjeslijn geeft het benodigd vermogen om de warmtevraag van een gebouw te dekken. De volle lijn geeft het beschikbare vermogen van de warmtepomp gedimensioneerd op de basislast weer (waarbij deze basislast zo'n 30% bedraagt van het piekvermogen). Uit deze figuur volgt dat wanneer de basislast 50 kW bedraagt (conform ingebouwde warmtewisselaar) de piekbelasting bijgevolg 150 Kw bedraagt (ofwel +- 4 woningen). Riothermie dekt in dit geval +- 70% van de warmtevraag.



*Figuur 23 – Jaarbelastingsduurkromme van een warmtevragers*

Gezien de vereiste minimale basislast is toepassing van riothermie in ééngezinwoningen (zonder collectief net) eerder uitgesloten. Ook toepassingen waar proceswarmte op hoge temperatuur vereist is, is omwille van de beperkte temperatuur van de warmtepomp (max 70 °C) uitgesloten.

Mogelijke geschikte locaties zijn:

- Kantoren;
- Woonwijken of appartementsgebouwen vanaf 40 Wooneenheden;
- Handel- en industriegebouwen;
- Scholen;



- Internaten, studentenhomes,... ;
- Sportvoorzieningen / zwembaden.

Dergelijke locaties zijn meestal te vinden in gemeenten met meer dan 10.000 inwoners. Daar waar deze gebouwen geclusterd staan in de nabijheid van hoofdstraten en stroomafwaarts van de riool is een verhoogd potentieel voor het opzetten van riothermieprojecten beschikbaar.

Tabel 7 geeft een indicatie voor de verbruiken voor de verschillende functies. Deze waarden zijn sterk afhankelijk van isolatiepeil, grootte,... en moeten afgetoetst op de reële situatie.

Tabel 7 – Indicatie verbruik (www.latent.be)

	Energetische renovatie	Nieuwbouw
Hotel	65 kWh/m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup>
Kantoor	40 kWh/m <sup>2</sup>	25 kWh/m <sup>2</sup>
Residentieel collectief	50 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>
Residentieel individueel	65 kWh/m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup>
Retail	45 kWh/m <sup>2</sup>	30 kWh/m <sup>2</sup>
School	50 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>
Sporthal	55 kWh/m <sup>2</sup>	35 kWh/m <sup>2</sup>
Woonzorgcentrum	75 kWh/m <sup>2</sup>	55 kWh/m <sup>2</sup>
Ziekenhuis	65 kWh/m <sup>2</sup>	45 kWh/m <sup>2</sup>
Zwembad	400 kWh/m <sup>2</sup>	300 kWh/m <sup>2</sup>

### 8.3 Geschikte typologie

Zowel bestaande als nieuwe gebouwen kunnen aangesloten worden op een systeem met riothermie. Het voordeel van nieuwe gebouwen is dat het warmteafgiftesysteem kan afgestemd worden op de temperaturen geleverd door de warmtepomp (vloerverwarming, betonkernactivering,...). Ook is de integratie van de warmtepomp en toebehoren eenvoudiger en goedkoper. Bestaande gebouwen liggen echter meestal in geschikter gebied (stedelijke omgeving), waar er meer potentieel is om riothermie toe te passen. Evenwel is er bij bestaande gebouwen een mogelijke kostensynergiën wanneer een stookplaatsrenovatie van toepassing is.

Riothermie kan ook ingezet worden als één van de bronnen in een warmtenet: zowel in een lagetemperatuur-warmtenet als in een hogetemperatuur-warmtenet.

Rioolwarmte kan verdeeld worden via een lage temperatuur warmtenet naar de verschillende warmtevragers (zie *Figuur 24*). De warmte wordt dan per gebruiker individueel op een hoger temperatuurniveau gebracht. Mogelijk backup kan voorzien worden aan de lage temperatuurszijde door koppeling met BoorgatEnergieOpslag (BEO), Koude- WarmteOpslag (KWO) of met rivierwater. Ook kan geopteerd worden van een back-up installatie bij de warmtevragers (gasketel, zonneboiler,...).

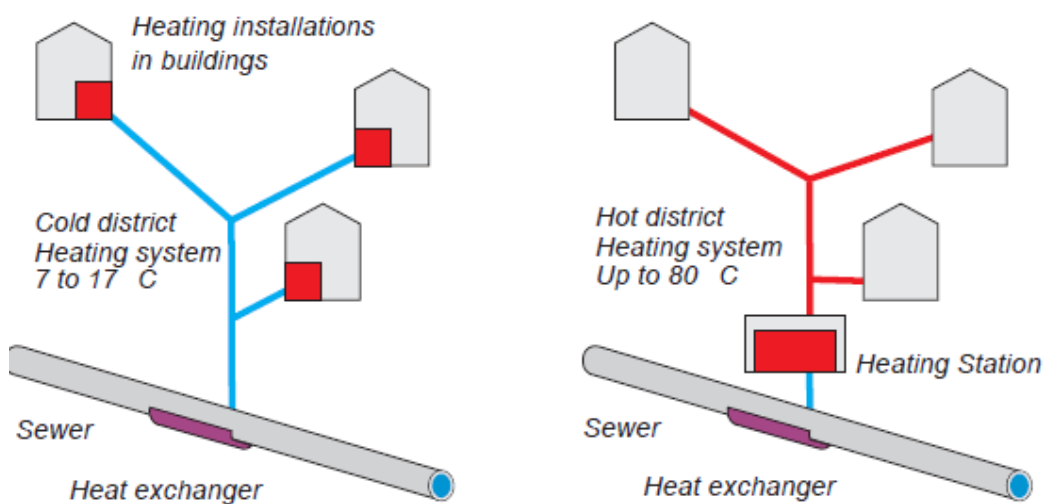
Voordelen van dit systeem zijn:

- De lagere verliezen van het warmtenet gezien het beperkte temperatuurverschil tussen de leidingen en de omringende bodem;
- Goedkopere, niet geïsoleerde leidingen mogelijk;
- Grotere afstanden mogelijk (tot 1 km);
- Elke verbruiker kan op zijn specifieke temperatuur warmte opwekken;
- Eenvoudige gefaseerde uitbouw.

Verdeling van warmte kan ook voorzien worden met een hoge temperatuur warmtenet. De warmtepomp en de back-up installatie worden dan centraal in een energiecentrale geplaatst (zie *Figuur 24*). Door middel van een afleverset wordt de warmte overgedragen aan de warmtevragers. De leidingsverliezen zullen in dit type warmtenet hoger liggen, maar er zijn ook voordelen:

- de toepassing van de energiecentrale biedt mogelijkheden naar flexibiliteit. Zo wordt de inpassing van een WKK mogelijk (levering warmte voor het net én elektriciteit voor de warmtepomp);
- Onderhoud en herstellingen worden gecentraliseerd;
- Lagere specifieke investering voor de warmtepomp en back-up/peikinstallatie;
- Minder ruimtegebruik.

De rendabiliteit van beide types warmtenetten is sterk afhankelijk de bouwdichtheid van de site. Hoe dichter de site bebouwd is, hoe lager de investeringskost per warmtevrager.



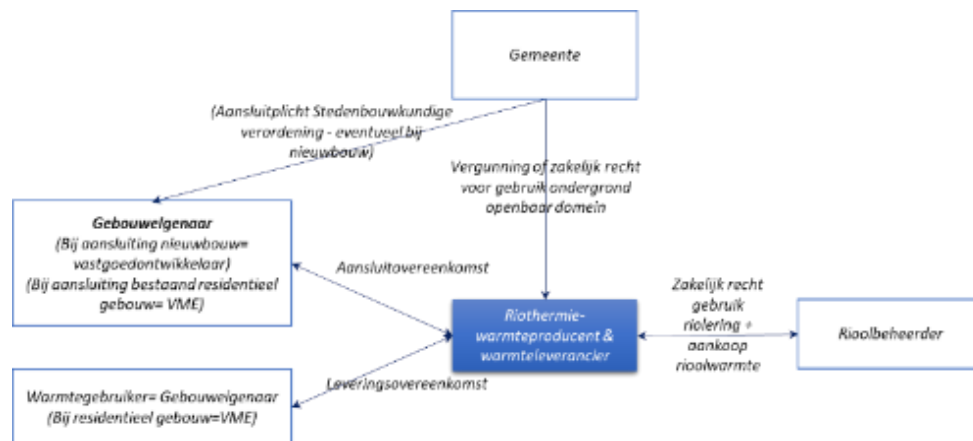
*Figuur 24 – Lage temperatuur warmtenet (links) en hoge temperatuur warmtenet (rechts)  
(SwissEnergy, 2005)*

## 9 Organisatorische aspecten van een riothermieproject

### 9.1 Wie zijn de spelers, wat is hun rol en hoe zijn ze verbonden?

Bij het opzetten van een riothermieproject zijn verschillende spelers betrokken. Afhankelijk van situatie tot situatie kunnen deze spelers één of meerdere specifieke rollen op zich nemen. Het is aangewezen om steeds per locatie een stakeholderanalyse op te maken. Zo kan een betere inschatting worden verkregen van de meewerkende en tegenwerkende kracht voor het riothermieproject. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de stakeholdertemplate die in Bijlage is gevoegd.

De verhoudingen tussen de verschillende spelers vloeit grotendeels verder uit hun rol en kan er mogelijk als volgt uit zien:



Deze weergave geeft ook blijk van de uit te werken contractuele verhoudingen om het project juridisch verder vorm te geven. De belangrijkste af te sluiten overeenkomsten zijn:

- Een toelating (zakelijk recht) van de rioolbeheerder aan de warmteproducent/ -leveranciers om riothermie-infrastructuur te integreren in en aan de riolering;
- Een toelating (domeinvergunning of zakelijk recht) van de gemeente aan de warmteproducent/ -leveranciers om riothermie-infrastructuur te integreren in de ondergrond van het openbaar domein. (eventueel moeten ook nog andere “terreinbeheerders van publieke of private afkomst” een toelating verschaffen);
- Een overeenkomst tot aansluiting tussen de warmteproducent/ -leverancier en de gebouweigenaar/ vastgoedontwikkelaar waarin de technische en financiële modaliteiten en aansprakelijkheden staan uitgewerkt om het gebouw op het riothermiesysteem aan te sluiten. Vaak dient er accessoir ook een zakelijk recht te worden verstrekt aan de warmteproducent voor plaatsing van de warmtepomp met aanhorigheden ;
- Een overeenkomst tot warmtelevering tussen de leverancier en de gebouweigenaar (bijvoorbeeld de VME) of gebouwgebruiker (zakelijke kantoorhuurder) waarin de administratieve en financiële modaliteiten en aansprakelijkheden staan uitgewerkt om het gebouw via het riothermiesysteem van warmte te voorzien. Deze overeenkomst kan eventueel tot één document gecombineerd worden met de overeenkomst tot aansluiting;
- Aanvullend kan een gemeente in kader van haar vergunningverlenende rol eenzijdig bepaalde stedenbouwkundige voorschriften opleggen in kader van de te verstrekken omgevingsvergunning.

In het bovenstaande schema is uitgegaan van de volgende aannames<sup>5</sup>:

- De riothermie-installatie wordt aangesloten op 1 enkel gebouw. In geval van een warmtenet dient een bijkomende contractstructuur te worden voorzien voor aansluiting op het distributienet en desgevallend een afzonderlijke warmteleverancier.
- Voor het aangesloten gebouw wordt verondersteld dat het gebouw beschikt over een collectief warmteverdeelsysteem waarbij de eigendom hiervan bij de VME ligt en dus ook de warmtefacturatie in eerste plaats aan de VME gebeurt. Accessoires kan de warmteleverancier ook submetering aanbieden voor de verschillende gebouweenheden als extra service en zo de syndicus een maandelijks overzicht van de warmteverdeling/ warmteverbruiken bezorgen;
- We nemen aan dat de rol van warmteproducent en –leverancier bij dezelfde partij gelegen is. De schaal van project laat immers niet toe om dit economisch rendabel in twee gescheiden rollen op te knippen;
- We nemen in bovenstaand schema aan dat de rioolbeheerder en de warmteproducent twee gescheiden partijen zijn. In praktijk zijn er constructies denkbaar waarbij de rioolbeheerder mogelijks ook deze rol zou willen opnemen. Dit kan repercussies hebben in het contractueel model tussen beide.

Veel van hoe de contractuele verhoudingen er uiteindelijk uit zullen zien hangt af van het gekozen organisatiemodel en de situatie van (de bestuurscultuur bij) lokale actoren. De onderstaande tabel herneemt alvast de belangrijkste spelers die men kan tegenkomen bij een project.

---

<sup>5</sup> De aannames zijn gekozen naargelang wat het meest waarschijnlijk lijkt hoewel afwijkingen per project mogelijk zijn

Wie	Mogelijke rollen	Mogelijk projectbelang
<b>Gebouweigenaar of Vastgoedontwikkelaar &amp; bouwteam</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereidheid tot engagement tot aansluiting (inclusief betaling van een nader af te spreken aansluitvergoeding)</li> <li>• Bij nieuwbouw: de verankering van concept in de Basisakte</li> <li>• Technische integratie van riothermie in het gebouw- en installatieontwerp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De projectontwikkelaar/ gebouwentwikkelaar wil zo weinig mogelijk investeringskosten en onderhoudslasten om het gebouw van warmte te voorzien</li> <li>• Eventueel zijn er duurzaamheidsambities of EPB-eisen die via het riothermieproject mee ingewilligd worden</li> </ul>
<b>Lokale overheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificeren en communiceren van de potentieelgebieden voor riothermie</li> <li>▪ Toegang tot openbaar domein verlenen voor het leggen van de leidingen (en regeling van maatregelen ter preventie van hinder)</li> <li>▪ Faciliterende rol vervullen (samenbrengen contacten, proposal writing subsidies, lobby)</li> <li>▪ Verlenen van omgevingsvergunningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokaal klimaat- en energiebeleid voeren teneinde de vooropgestelde doelstellingen te bereiken</li> <li>▪ Goede ruimtelijke ordening en zorgvuldig beheer van de openbare ruimte en ondergrond bewaken</li> </ul>
<b>Vlaamse overheid (VMM, LNE, VEA, VLAIO enz)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De energieprestatieregelgeving handhaven</li> <li>• Afvalwaterbeleid vormgeven en handhaven</li> <li>• Ondernemerschap promoten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereiken van de vooropgestelde lokale Vlaamse energie- en klimaatdoelstellingen binnen een welvend Vlaanderen</li> </ul>
<b>(Boven)lokale rioolbeheerder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificeren en communiceren van kansengebieden riothermie in de (boven)lokale riolering en RWZI's</li> <li>▪ Toegang verlenen om warmtewisselaar in riolering te kunnen integreren</li> <li>▪ Potentiele investeerder/ exploitant in riothermiesysteem (Zie ESCO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eventueel zelf vooropgestelde duurzaamheidsambities behalen</li> <li>▪ De kost van afvalwater naar de consument toe drukken door nieuwe inkomstenbronnen aan te boren</li> <li>▪ De goede werking van RWZI's en rioolinfra bewaken</li> </ul>
<b>ESCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potentiele investeerder/ exploitant in riothermiesysteem;</li> <li>▪ Neemt zowel de rol van warmteproducent als warmteleverancier waar;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Financieel winstgevend zijn door energieconcepten aan te bieden, binnen bepaalde ondernemingswaarden/ duurzaamheidsambities</li> </ul>
<b>Warmteklant</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmte afnemen van het riothermiesysteem tegen een vooraf bepaalde vergoedingsstructuur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betrouwbare warmte tegen een stabiele en zo laag mogelijke kost, eventueel van duurzame oorsprong</li> </ul>

## 10 Overzicht en afweging van mogelijke organisatiemodellen

Om het organisatiemodel voor riothermie te bepalen dient vooral te worden gekeken naar de:

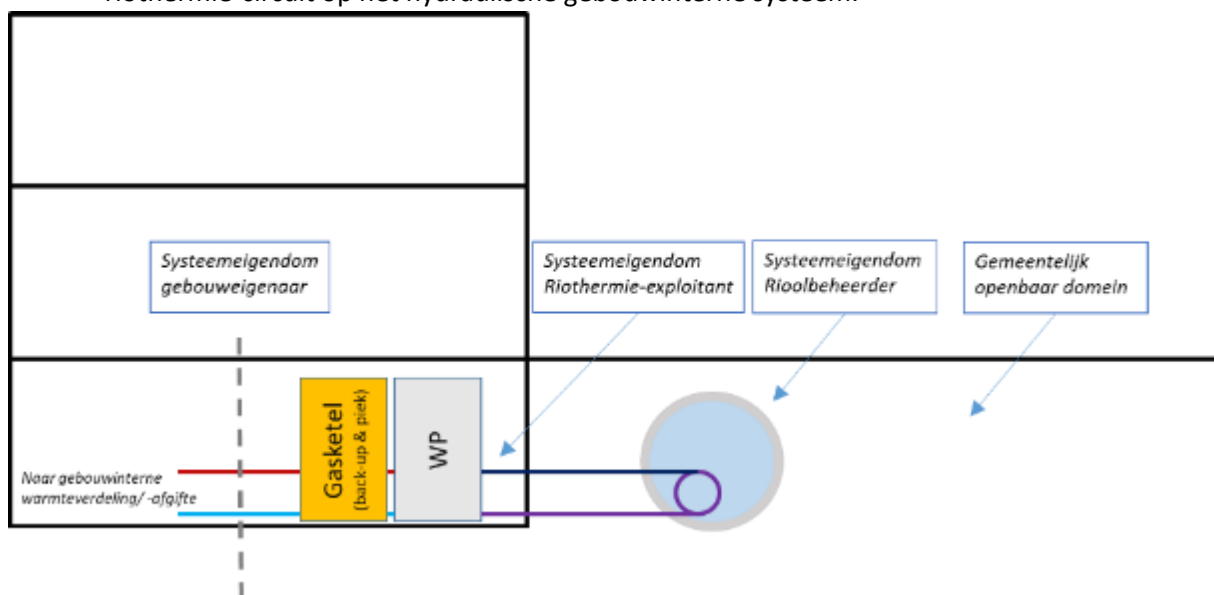
- De eigendomsgrenzen van de systemen;
- De activiteiten die gepaard gaan met de exploitatie van het riothermiesysteem;
- De schaal van het riothermiesysteem;
- Eventuele specifieke wettelijke bepalingen die een beperking kunnen opleggen. (bijvoorbeeld bepalingen energiedecreet regulingskader warmte- en koudenetten).

Op gebied van systeemeigendommen komt de riothermie-eigenaar/ -exploitant met volgende begrenzings in aanraking:

- De (boven)gemeentelijke riolering waaruit de warmte afgetapt moet worden;
- Het openbaar domein waarin de leidingen (en eventuele aanhorigheden) aangelegd moeten worden om tot bij de aangesloten warmteverbruiker(s) te geraken vanuit de riolering;
- De systeemeigendom van de gebouweigenaar/ warmteverbruiker zijnde:
  - Het gebouwinterne warmteverdeelsysteem waarop de riothermie-installatie aangesloten moet worden;
  - Het gebouw waarin de riothermie-installatie (deels) in ondergebracht moet worden voor stalling van de installatie-onderdelen (bijvoorbeeld warmtepomp, buffer, gasketel, enz.);
  - Het grondperceel waarover eventueel leidingen en aanhorigheden aangelegd moeten worden om tot in het gebouw van de warmteverbruiker te geraken.

Elke interactie tussen deze systeemgrenzen vergt normaliter een overeenkomst om de relevante aspecten in te regelen zijnde:

- Een toelating voor het aanbrengen van een warmtewisselaar met aanhorigheden in de (gemeentelijke) riolering;
- Een toelating voor het leggen van leidingen en aanhorigheden van het riothermiesysteem in het (gemeentelijk) openbaar of private domein;
- Een toelating voor het stallen van een warmtepomp met aanhorigheden in het gebouw waar de warmte of koude wordt verbruikt en de toelating voor aansluiting van het hydraulische riothermie-circuit op het hydraulische gebouwinterne systeem.



Naast de systeemgrenzen kunnen ook een aantal rollen worden gedefinieerd die gepaard gaan met de exploitatie van een riothermieprojecten:

- Productie van de warmte/ koude door de warmte-/ koudeproducent;
- Administratieve levering en verantwoordelijkheid over de warmtelevering door de warmteleverancier;
- Distributie en –meting van de geproduceerde warmte/ koude.

In theorie is een organisatiemodel denkbaar waarbij alle rollen aan verschillende actoren zijn toebedeeld. In praktijk is dit evenwel weinig realistisch gezien dit bij kleinschalige projecten het project onwerkbaar en economisch onhaalbaar maakt.

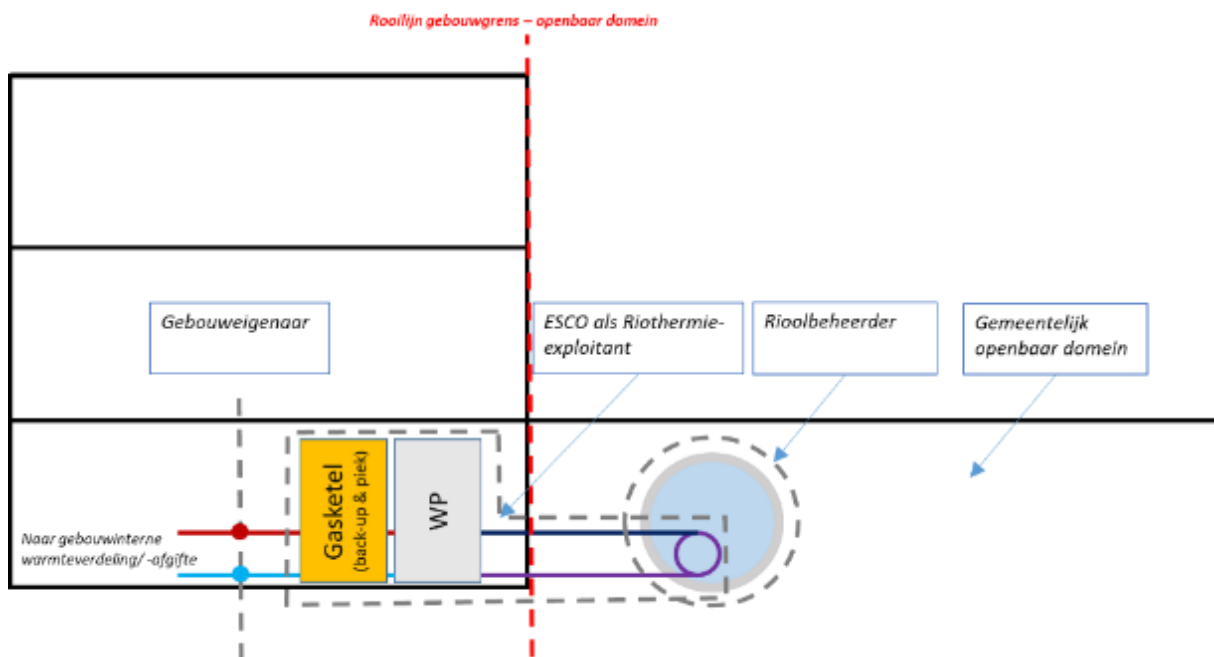
**De kritische beslissingsfactoren/ vuistregels** voor de uiteindelijke vorming van het organisatiemodel zijn:

- Wat is het **standpunt van de betrokken rioolbeheerder en gemeente?** Willen ze zelf mee investeren of zien ze hierin eerder een rol voor externe (private) investeerders?
- Wat is **de schaal van het project** en het aantal riothermiecases in de gemeente en Vlaanderen? Is het met name de moeite om de warmtelevering door een andere partij te laten geschieden dan de warmteproductie/ distributie? Moet er een extern warmtenet worden aangelegd? Zijn hiervoor reeds spelers actief of voorkeurspelers binnen de gemeente aangesteld?
- **Vanuit projectorganisatie worden best zo weinig als nodig verschillende partijen** rond tafel gebracht om de impact op de wendbaarheid en projectcomplexiteit te beperken. Bovendien creëert elke bijkomende partij nieuwe contractuele schotten in het business model en bijkomende economische marges en onzekerheden die verwerkt moeten worden.

Op basis van deze overwegingen kunnen een aantal waarschijnlijk en mogelijke organisatiemodellen worden afgeleid. Deze worden hierna verder toegelicht.

Noot: We beperken ons tot de gevallen waarbij er een 1-op-1 verbinding wordt gelegd tussen de warmtewisselaar van de riolering enerzijds en de warmteproductie (middels de warmtepomp) anderzijds en waarbij de warmte wordt benut voor 1 gebouw (dus geen warmtenet met meerdere aangesloten gebouwen) In dat laatste geval moet er namelijk nog een afzonderlijke warmtenetbeheerder worden aangesteld. (deze kan ook de exploitant van het riothermiesysteem zijn)

## 10.1 Basismodel 1 – Een ESCO<sup>6</sup> als integrator van warmtebron tot warmteafname



Volgens dit model is er een derde partij die de bouw en exploitatie van het volledige riothermiesysteem voor zijn opdracht neemt. Doorgaans is zo'n ESCO een private onderneming maar dit kan ook een publieke- of publiek-private onderneming zijn. De ESCO neemt hierbij alle rollen waar van warmteproducent tot warmteleverancier en warmtedistributeur tot aan het aansluitpunt van het gebouw.

De ESCO zal de nodige machtigingen bij de rioolbeheerder moeten verkrijgen om de warmtewisselaar in te bouwen.

Het voordeel van deze constellatie is dat er voor de warmteklant en andere betrokkenen slechts één aanspreekpartij is die alle operationele rollen voor zich kan nemen.

Bovendien is er in dit scenario zo min mogelijk aanspraak op financiële inbreng door de gemeente of rioolbeheerder wanneer de markt voor riothermie financieel voldoende gunstig blijkt.

Voor de ESCO is het een kritische factor dat hij kan rekenen op een faciliterende houding van de gemeentelijke overheid en rioolbeheerder om met de nodige rechtszekerheid en administratieve vlothheid het concept te kunnen opzetten.

Voor de gemeentelijke overheid en de rioolbeheerder is het een uitdaging om de exploitatierisico's van de riolering en het goed gebruik van openbaar domein in de hand te houden wanneer er over het grondgebied diverse verschillende ESCO's aan de slag zouden gaan.

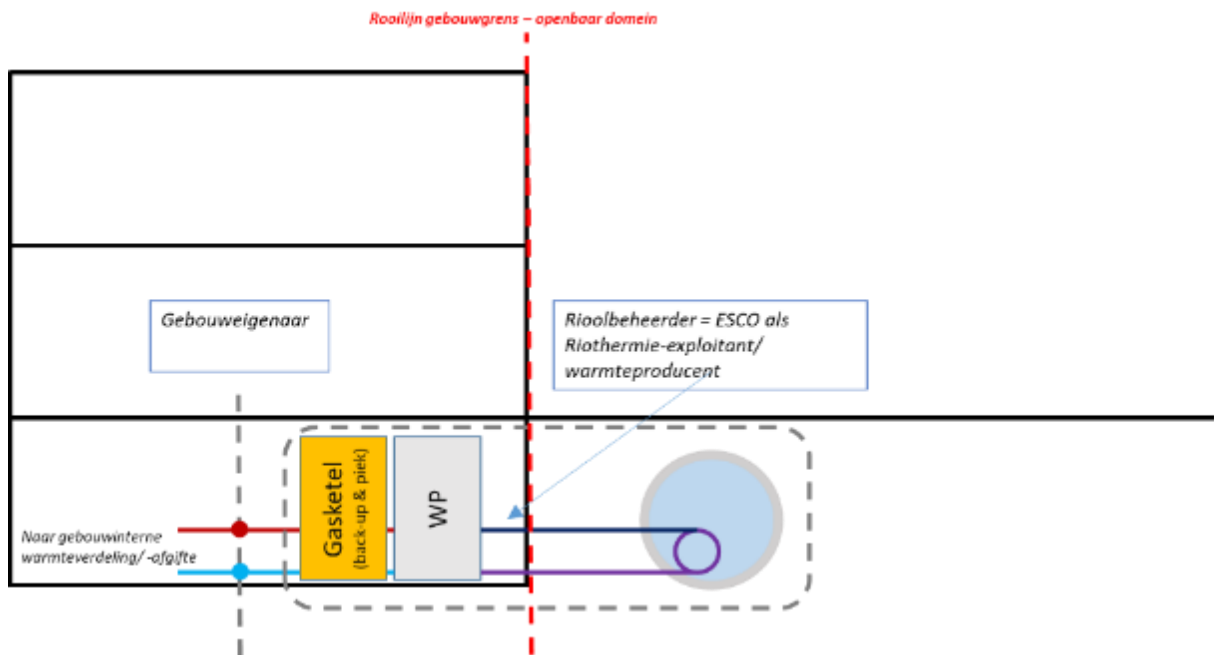
Een goed beleidskader/ reglement lijkt hieromtrent op termijn onontbeerlijk voor die lokale besturen waar er op verschillende locaties potentieel is voor riothermie.

Uit ervaring blijkt eveneens dat nogal wat lokale besturen huiverachtig staan om leggingsrechten in het openbaar domein te verstrekken aan private partijen omwille van de risico's op verlaten infrastructuur wanneer de ESCO in vereffening gaat en de installatie uit gebruik genomen wordt.

<sup>6</sup> ESCO: Energy services Company ofwel een energiedienstenbedrijf



## 10.2 Basismodel 2 – De rioolbeheerder als ESCO

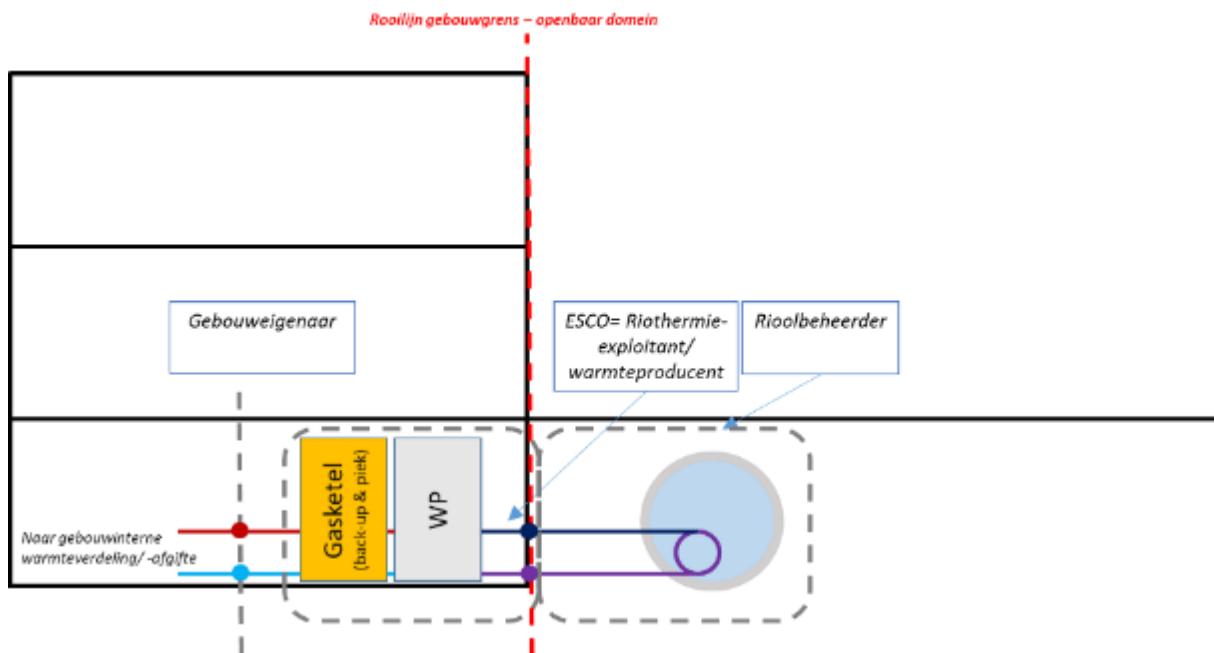


In het tweede basismodel voor het opzetten van riothermie is er een rol voor de rioolbeheerder die meteen ook als ESCO kan optreden. Dit zou het meest verticaal-geïntegreerde business model zijn. Het voordeel is dat er in theorie althans zo min als mogelijk afspraken gemaakt moeten worden met derden waardoor snelheid en efficiëntie gewonnen kan worden.

Enkele bijkomende bedenkingen hierbij:

- Het risico op versnippering tussen verschillende riothermie-exploitanten voor die gemeenten waar er diverse potentieellocaties zijn lijkt van de baan.
- Deze rol als ESCO zou in het verlengde van reeds bestaande activiteiten kunnen liggen maar moet statutair mogelijk gemaakt worden en vallen binnen de eventuele beheersovereenkomst tussen gemeente en rioolbeheerder;
- De gemeentelijke voorkeur om uitsluitend (publieke) nutsbedrijven rechten op de ondergrond van het openbaar domein te verstrekken wordt ingewilligd;
- Het level playing field en de rolverdeling kan verstoord geraken wanneer een gemeente zowel private ESCO's als publieke rioolbeheerders toelaat om riothermie te exploiteren;
- De omgang met een eventueel monopolie en de economische competitiviteit van het riothermieconcept moet aandachtig opgevolgd/ gebenchmarkt worden wanneer een 100% publieke rioolbeheerder de rol van ESCO zou opnemen.

### 10.3 Tussenvariant – De ESCO of gebouweigenaar als gebruiker van een riothermie huisaansluiting



De hierboven getoonde variant zoekt het midden tussen basismodel 1 en basismodel 2. In deze variant zou de rioolbeheerder de riothermie-warmtebron aanbieden tot aan de perceelgrens, vergelijkbaar met een huisaansluiting voor elke andere nutsvoorziening.

De kenmerken van dit model zijn:

- Het risico op versnippering tussen verschillende riothermie-exploitanten voor die gemeenten waar er diverse potentieellocaties zijn lijkt van de baan;
- Een proactieve en faciliterende houding van de gemeente en rioolbeheerder is ook hier aan de orde;
- De gemeentelijke voorkeur om uitsluitend (publieke) nutsbedrijven rechten op de ondergrond van het openbaar domein te verstrekken wordt ingewilligd;
- Deze uitgebreide rol van de rioolbeheerder zou in het verlengde van reeds bestaande activiteiten kunnen liggen maar moet statutair mogelijk gemaakt worden en vallen binnen de eventuele beheersovereenkomst tussen gemeente en rioolbeheerder;
- In dit scenario blijft de financiële inbreng door de gemeente of rioolbeheerder eerder beperkt en kan de markt volop spelen om de meest voordelige ESCO te weerhouden in de toewijzing voor het geval de projectontwikkelaar of gebouweigenaar niet zelf de stookplaats zou exploiteren.

(Ter info: Bij toepassing van een externe warmtewisselaar is het ook mogelijk dat de rioolbeheerder de aftakking uit de riolering en de pompput voor zijn rekening neemt en dat vanaf dat punt de ESCO de systeemeigendom overneemt. In dat geval vervallen een aantal van bovenstaande kenmerken.)

### 10.4 Bemerking - Wat met back-up en piekinstallaties

De riothermie-installatie zal meestal vergezeld worden van een gasgestookte ketel die voor back-up en piekdoeleinden fungeert. Dit zal ook mee contractueel in het organisatiemodel verankerd moeten worden. Hiervoor zijn een aantal gangbare opties hoe dit georganiseerd geregeld kan worden:

- Back-up en piekinstallatie in eigendom van de gebouweigenaar (of een derde aangesteld hiervan)

- Back-up en piekinstallatie in eigendom van de warmteleverancier/ warmteproducent (of een derde aangesteld hiervan)

Het aanvangsmoment wanneer riothermie wordt opgezet is een belangrijk gegeven:

- Betreft het een bestaand gebouw met reeds bestaande ketel?
  - De ketel kan worden overgekocht;
  - De ketel kan in beheer en eigendom van de VME blijven – duidelijke afspraken omtrent voorrangsregeling van warmtelevering dringen zich op dan. Een aantal van de kostenlasten (onderhoud ketel, keuring enz) blijven dan doorlopen voor de warmteklant);
- Betreft het een nieuw gebouw met een nieuw te ontwerpen stookplaats? Het is waarschijnlijker dat deze installatie bij dezelfde partij als de warmtepomp op riothermie komt te zitten.

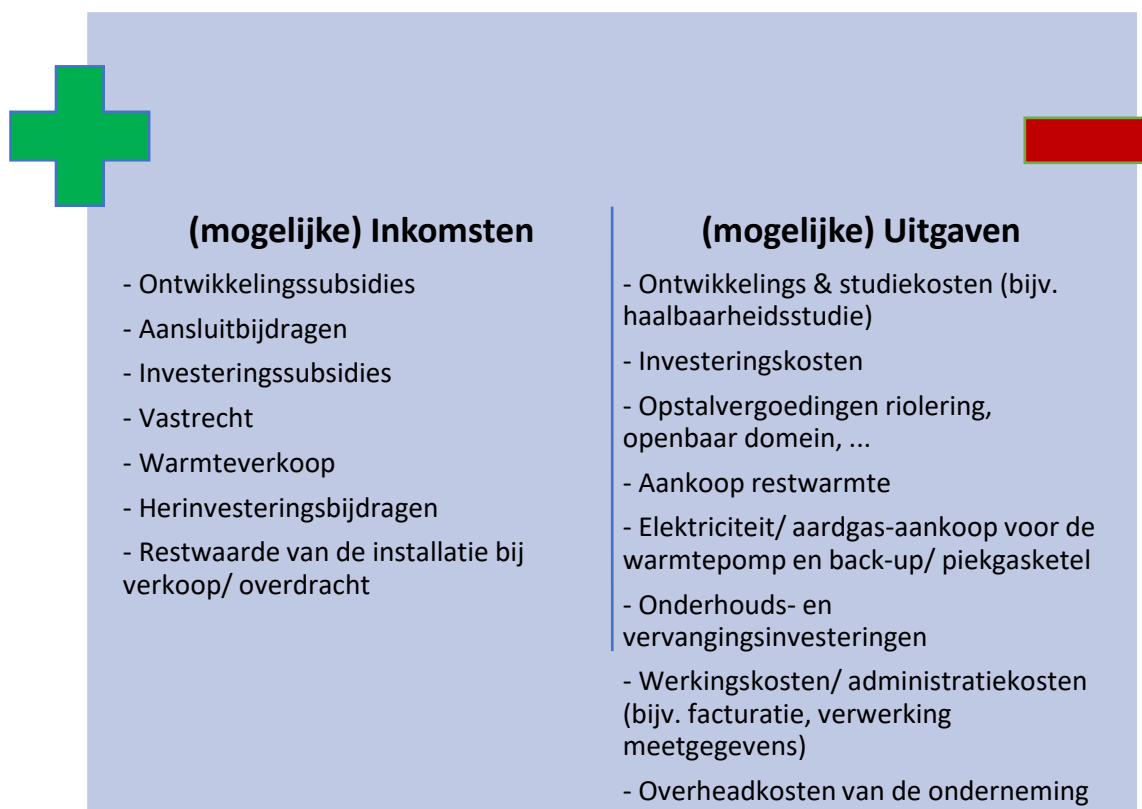
## 11 Financiële componenten achter organisatiemodel

De zakelijke kant van een riothermieproject wordt in belangrijke mate gekenmerkt door de financiële componenten van het business model en de verschillende betrokken partijen. Het is natuurlijk essentieel voor een investeerder dat de business case achter het riothermieproject (al dan niet zonder toedoen van subsidies) als “voldoende” rendabel wordt ingeschat.

Het is begrip “voldoende” is onder meer afhankelijk van de identiteit van de investeerder, de contracttermijnen & garanties en de investeringsalternatieven.

Door de band heen kan worden gesteld dat publieke investeerders met lagere projectrendementen tevredenheid nemen dan de zuivere private investeerders. Door publieke partijen kan een IRR<sup>7</sup> op projectniveau vooropgesteld worden van minimum 3 à 6% terwijl dit voor private partijen eerder minimaal 12% à 14% bedraagt.

Bij het uitwerken van een business case kan best rekenschap gegeven worden aan volgende financiële componenten:



<b>(mogelijke) Inkomsten</b>	<b>(mogelijke) Uitgaven</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ontwikkelingssubsidies</li><li>- Aansluitbijdragen</li><li>- Investeringsubsidies</li><li>- Vastrecht</li><li>- Warmteverkoop</li><li>- Herinvesteringsbijdragen</li><li>- Restwaarde van de installatie bij verkoop/ overdracht</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ontwikkelings &amp; studiekosten (bijv. haalbaarheidsstudie)</li><li>- Investeringskosten</li><li>- Opstalvergoedingen riolering, openbaar domein, ...</li><li>- Aankoop restwarmte</li><li>- Elektriciteit/ aardgas-aankoop voor de warmtepomp en back-up/ piekgasketel</li><li>- Onderhouds- en vervangingsinvesteringen</li><li>- Werkingskosten/ administratiekosten (bijv. facturatie, verwerking meetgegevens)</li><li>- Overheadkosten van de onderneming</li></ul>

De gehanteerde warmtetarieven om als warmteklant met het riothermieproject mee te stappen zijn een belangrijk, zo niet het belangrijkste facet in de onderhandelingen met de gebouweigenaar/ vastgoedontwikkelaar.

Naar analogie met wat we momenteel in Vlaanderen en Nederland tegenkomen bij warmtenetten kan ook bij riothermie een tarievenstructuur worden uitgewerkt. De hoogte van de tarieven voor riothermie zal doorgaans worden gezien in vergelijking tot een gasgestookte verwarmingsketel (al dan niet aangevuld met een zonneboiler of PV-panelen voor elektriciteitsproductie). Wanneer een case er

<sup>7</sup> Internal rate of return ofwel de interne opbrengstvoet

niet in slaagt om gelijkaardige of lagere tarieven te bieden dan de referentiesituatie, dan is dit meestal fnuikend voor de kansrijkheid van het project.

*De warmtetarieven* daarentegen zijn normaliter de belangrijkste bron van inkomsten voor een business case. De tarievenstructuur voor een riothermieproject kan typisch bestaan uit volgende componenten:

- Aansluitbijdrage (éénmalig)
  - Dit is een eenmalige bijdrage die de aanvrager van de aansluiting op riothermie betaalt aan de warmteproducent/ -leverancier om een aansluiting te verkrijgen. Deze bijdrage is bedoeld om een deel van de gemaakte basisinvesteringen terug te vorderen aan “voorkant van de business case”;
  - Deze aansluitbijdrage zou verband kunnen houden met de investeringen waarvoor een klant met aardgas voor zou hebben gestaan indien riothermie niet was weerhouden;
  - In deze aansluitbijdrage kan een bijdrage verrekend worden voor het bereiken van het minimum aandeel hernieuwbare energie of verlaagd E-peil in kader van EPB;
- Vast recht:
  - Het vastrecht is een periodieke vergoeding om (een deel van) de vaste kosten van de warmteproducent/ -leverancier af te dekken.
  - Idealiter houdt het vast recht verband met de lopende kosten waarvoor een gasklant zou staan in een vergelijkbare referentiesituatie (in hoofdzaak het onderhoud van de gasketel en de vaste bijdragen van de gasnetbeheerder en gasleverancier);
- Herinvesteringsbijdrage:
  - Als een onderdeel van het vastrecht of als een afzonderlijke éénmalig (bij vernieuwing van de aansluit- en leveringsovereenkomst) te betalen component kan ook een bedrag zijn opgenomen die rekening houdt met de vermeden herinvestering na 15jaar die een gasklant met een gasketel zou hebben gehad. De zogenaamde herinvesteringsbijdrage dient om grotere onderhouds- en vervangingsinvesteringen aan de riothermie-installatie te vergoeden.
- Warmtetarief ofwel verbruiksafhankelijk warmtetarief:
  - Het verbruiksafhankelijk warmtetarief is een periodieke vergoeding die door de gebouweigenaar/ warmteverbruiker aan de warmteleverancier wordt betaald om de lopende kosten voor de levering van warmte te dekken;
  - Idealiter houdt het verbruiksafhankelijk tarief verband met de lopende kosten waarvoor een gasklant zou staan in een vergelijkbare referentiesituatie.

Doorheen de tijd moeten de warmtetarieven worden geïndexeerd op basis van parameters als:

- Evolutie van de loonkost;
- Evolutie van de materiaal/ consumptieprijzen;
- Evolutie van de aardgasprijs;
- Evolutie van de distributienettarieven.

Indexatiesleutels zijn zaken die typisch mee opgenomen worden in de contractstructuur tussen de warmteklant/ gebouweigenaar en de warmteleverancier.

Bij het opzetten van riothermie in Vlaanderen is het momenteel onontbeerlijk om beroep te doen op *subsidies voor de ontwikkelingskosten of investeringen* in de installaties te compenseren. Als riothermieontwikkelaar is het cruciaal om een goed begrip te hebben van de mogelijke steunkanalen die onder meer bij de Vlaamse overheid (bijv. Call steunregeling restwarmte), Europese kanalen (bijv. Interreg) of lokale overheden (bijv. lokale subsidiehaalbaarheidsstudie) beschikbaar zijn. Wanneer een

business case (zonder subsidies) niet rondgerekend geraakt, dan is een zaak om niet meteen de case te begraven maar misschien wel om actief te dingen naar de beschikbare kanalen. Het proactief vragen van advies bij de subsidiërende entiteiten kan hierin heel waardevol zijn omdat het toelaat om de case bij te sturen naargelang de subsidievoorwaarden, het kan vertrouwen wekken en geeft de subsidiërende entiteiten een beeld van mogelijke toekomstige aanvragen.

Op vlak van *ontwikkelings- en investeringskosten* kunnen we verwachten dat deze in de toekomst verder kunnen dalen naarmate de ervaring in het opzetten van project toeneemt met het toenemend aantal geïnstalleerde systemen. Enerzijds zorgt de vooruitgang in de leercurve hiervoor en anderzijds kan ook de concurrentie onder de marktpartijen toenemen.

*De vergoeding voor het verkrijgen van bepaalde (zakelijke) rechten* (bijvoorbeeld een opstalrecht) voor het gebruik van het openbaar domein of de riolering moet noodzakelijkerwijze een symbolische vergoeding of nulvergoeding zijn omdat dit anders de business case van het project verder teniet doet.

Wie meer te weten wil komen hoe je een business case verder vorm geeft kan zich inspireren via de publicaties van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland:

- Toetsingskader financiële business case Warmte-uitwisselingsprojecten: [KLIK HIER](#)
- Handreiking voor gebiedsgerichte warmte-uitwisseling: [KLIK HIER](#)

Deze publicatie zijn primair bedoeld voor collectieve warmteprojecten hoewel voor de uitwerking van een individuele case riothermie hier eveneens veel nuttige inzichten in verwerkt staan.



Figuur 25: publicatie toetsingskader financiële business case warmte-uitwisselingsprojecten (bron: RVO)

## 12 Juridische facetten van riothermie

Vooraleer een riothermieproject in praktijk kan worden gerealiseerd, dient de partij die instaat voor de aanleg te beschikken over de benodigde toelatingen en overeenkomsten. In Vlaanderen is er geen omvattend regelgevend kader voor riothermie, waardoor gebruik gemaakt moeten worden van bestaande juridische figuren.

Bij het opzetten van een project met riothermie komen diverse juridische facetten aan bod. Binnen deze nota hebben we de belangrijkste vragen op een rijtje gezet:

- Wie is eigenaar van de warmte in het afvalwater?
  - Waar ligt de eigendomsgrens?
  - Wie is beheerder exploitant van de rioolinfra?
- Welke vergunningen zijn nodig voor het uitvoeren van installatiewerken met inname van het openbaar domein?
- Welke bepalingen zijn geldig in verband met de omgevingsvergunningen?
  - I.f.v. stedenbouwkundige kenmerken in relatie tot de Vlaamse codex ruimtelijke ordening;
  - I.f.v. de VLAREM-bepalingen;
- Wat zijn de mogelijkheden om toelating/ rechten te verkrijgen om leidingen en infrastructuur voor riothermie in het openbaar domein te vestigen?
- Wat zijn de mogelijkheden om toelating/ rechten te verkrijgen om warmtewisselaars aan te brengen in de riolering?
- Welke juridische hefboomen zijn er voor het aansluiten van potentiële warmtevragers?
- Hoe verhoudt riothermie zich in relatie tot de energieprestatieregelgeving (EPB)?

In de volgende paragrafen worden deze vraagstukken verder behandeld evenwel zonder op alle aspecten een sluitend antwoord te kunnen bieden. Een aantal facetten laten immers interpretatieruimte en beslissingsbevoegdheid aan de betrokken overheid om het kader verder vorm te geven naar eigen inzichten.

De nota is gebaseerd op juridische adviesverlening die eerder binnen het INNERS<sup>8</sup>-project en door de 2 riothermie-haalbaarheidsstudies<sup>9</sup> in Antwerpen werd gebundeld. Waar nodig werden de bepalingen aangevuld en geactualiseerd bij nieuwe of bijkomende reglementaire bepalingen.

### 12.1 Eigenaarschap van de warmte

De Vlaamse milieuwetgeving is, zoals in de meeste Europese landen, voor grote delen een vertaling van het Europese beleid, dat de grote lijnen uittekent. In het kader van de afvalwatersanering zijn er met name twee Europese richtlijnen van belang<sup>10</sup>:

---

<sup>8</sup> Zie Rapport: Dennis de Wilde en Liedekerke advocaten; 2016; COMMUNICATIEAKTIE WARMTEWINNING UIT GEMEENTELIJKE RIOLERING

<sup>9</sup> Zie Rapport: Tauw & DLA Piper; 2016; 2 gevalstudies Riothermie te Antwerpen.

<sup>10</sup> Zie Handleiding Project “Natuurlijk Water” Thema C “Landelijke waterkwaliteit optimaliseren” ([KLIK HIER](#))

- Europese kaderrichtlijn water (EKRW): In Vlaanderen vertaald in het decreet integraal waterbeleid. De EKRW eiste van de lidstaten een goede toestand van oppervlakte- en grondwater, zowel kwalitatief als kwantitatief en dit tegen eind 2015. Er is echter uitstel mogelijk met 2 x 6 jaar.
- Europese richtlijn stedelijk afvalwater (ERSA, 1991): Deze richtlijn eiste de voorziening van afvalwatersanering in agglomeraties groter dan 10.000 inwoners tegen 1998 en voor agglomeraties tussen 2.000 en 10.000 inwoners tegen 2005.

De bevoegdheidsverdeling voor de afvalwatersanering is in Vlaanderen verdeeld over 3 niveaus: de burger/ gebouweigenaar, de gemeente<sup>11</sup> en het gewest. De burger is verplicht zijn afvalwater aan te sluiten op de bestaande riolering in de straat, daar is in principe<sup>12</sup> geen uitzondering op voorzien. Is er geen riolering in de straat maar is deze wel gepland in de toekomst, dan is de burger verplicht minstens een septische put te plaatsen in afwachting van aansluiting. Op deze septische put dient alle afvalwater aangesloten te worden, zowel zwart als grijs water (toilet, respectievelijk bad, douche, keuken, wasmachine). Indien er geen riolering gepland is voor zijn woning moet de burger een eigen zuivering voorzien.

Op niveau van de straat is het de taak van de gemeente om het afvalwater van haar inwoners in te zamelen en te transporteren tot op het overnamepunt. Het overnamepunt is het punt waarop het door de gemeente ingezamelde afvalwater overgenomen wordt door een gewestelijke collector en zo uiteindelijk terecht komt op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) of een kleinschalige waterzuiveringsinstallatie (KWZI). De overnamepunten zijn wettelijk vastgelegd in een "Besluit van de Vlaamse Regering van 10 maart 2006 houdende de vaststelling van de regels voor de scheiding tussen de gemeentelijke en bovengemeentelijke saneringsverplichting en de vaststelling van de zoneringsplannen"

Bij de bepaling van het overnamepunt is het van belang om de omslagwaarde per gemeente te kennen. De omslagwaarde is de waarde die per gemeente is bepaald en die de minimaal ingezamelde of in te zamelen vuilvracht aangeeft voor er sprake kan zijn van een gewestelijke saneringsopdracht. De tabel met de omslagwaarde per gemeente is opgenomen in bijlage I, gevoegd bij het bovengenoemde besluit. Voor de landelijke deelgemeenten van de gemeenten met een omslagwaarde die groter is dan of gelijk is aan 500 IE wordt de omslagwaarde bepaald op 100 IE.

---

<sup>11</sup> Artikel 135 van de Gemeentewet bepaalde dat de gemeente bevoegd is voor afvalwater of concreet, voor het rioleringsnet en de kleinschalige waterzuiveringsinstallaties (KWZI's).

<sup>12</sup> Behalve in het geval de afstand van het lozingspunt tot de riolering meer dan 250m bedraagt of aansluiting dient te gebeuren via één of meerdere percelen van derden



Bijlage I: omslagwaarde per gemeente, vermeld in artikel 1, 14°

Gemeentenaam	Omslagwaarde
Aalst	750
Aalter	100
Aarschot	200
Aartselaar	100
Affligem	100
Alken	100
Alveringem	100
Antwerpen	2000
Anzegem	100
Ardoie	100
Arendonk	100
As	100
Asse	200
Assenede	100
Avelgem	100
Baarle-Hertog	100
Balen	200
Beernem	100
Beerse	100
Beersel	200
Begijnendijk	100
Bekkevoort	100
Beringen	400
Berlaar	100
Berlare	100
Bertem	100
Bever	100
Beveren	400
Bierbeek	100
Bilzen	200

**Figuur 26 - voorbeeld omslagwaardes uit het “Vlaams Zoneringsbesluit” van 10 maar 2006**

De collectors en de zuiveringsinfrastructuur zijn in beheer bij het gewest (Aquafin). In een beperkt aantal gevallen is de KWZI in beheer bij de gemeente zelf.

Vlarem II definieert afvalwater als:

*“Verontreinigd water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen”.*

Indien een gebouw gelegen is in het centraal gebied of het collectief geoptimaliseerd buitengebied, dan is er in de straat een afvalwaterriolering aanwezig die verbonden is of op korte termijn verbonden zal zijn met een operationele waterzuiveringsinstallatie. In dit gebied is het verboden om het huishoudelijk afvalwater te lozen in de gewone oppervlaktewateren of in een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater of in een gedeelte van een gescheiden stelsel dat bestemd is voor de afvoer van hemelwater.

In zijn weg doorheen de afvalwaterketen legt afvalwater dus een parcours af via verschillende infrastructuurbeheerders en infrastruktureigenaren. Het eigenaarschap over deze waterstroom en daarmee ook het recht om de warmte uit het afvalwater te verhandelen verandert in de loop van dat parcours van infrastructuurbeheerder tot infrastructuurbeheerder.

Het komt ons toe dat, van zodra de gebouweigenaar/ gebruiker het afvalwater loost in de gemeentelijke riolering, het eigenaarschap over het water verandert naar de (lokale) rioolbeheerder. Een gebouweigenaar kan binnen de grenzen van zijn eigen installatie tot aan het lozingspunt autonoom

besluiten om de warmte uit het afvalwater te recupereren. De kosten van de werken op eigen terrein bijvoorbeeld om afvalwater en regenwater te scheiden zijn eveneens voor de eigenaar van de woning. Het beschikkingsrecht over warmtewinning uit afvalwater lijkt toe te behoren aan de infrastructuurbeheerder gezien dit voort vloeit uit de reguliere exploitatielasten en –lusten. Er zijn echter geen regelgevende teksten of arresten teruggevonden waarin dit letterlijk gestipuleerd staat.

De rioleringen op gemeentelijk niveau takken in op de bovengemeentelijke riolering die het water vervoert tot bij de rioolwaterzuiveringsinstallaties. De plaats waar dit gebeurt is het zogenaamde overnamepunt en is soms gelegen op de samenvloeiing van twee strengen, maar soms ook ergens halverwege een straat. Er is normaal geen duidelijke bovengrondse aanwijzing van een overnamepunt.

De overnamepunten zijn wettelijk vastgelegd in “Besluit van de Vlaamse Regering van 10 maart 2006 houdende de vaststelling van de regels voor de scheiding tussen de gemeentelijke en bovengemeentelijke saneringsverplichting en de vaststelling van de zoneringsplannen”.

Aquafin staat in voor de bovengemeentelijke riolering en waterzuivering terwijl de gemeentelijke riolering in eigendom en beheer is door intercommunale structuren of gemeentelijke overheden. Voor de volledigheid geven we aan dat Aquafin zijn expertise ook aanbiedt voor Vlaamse steden en gemeenten. Die kunnen hun volledig rioolbeheer of deeltaken ervan uitbesteden aan Aquafin.

Afhankelijk van de plaats in de afvalwaterketen waar het riothermieproject zou inpluggen dient dus ook met andere infrastructuurbeheerders te worden gesproken over:

1. Het recht verkrijgen om de warmte uit het afvalwater aan te wenden als warmtebron;
2. Het recht om infrastructuur t.b.v. de riothermie-installatie te integreren/ koppelen aan de riolering.

Voor de winning van warmte uit de gemeentelijke riolering zijn er afhankelijk van gemeente tot gemeente verschillende aanspreekpartners mogelijk:

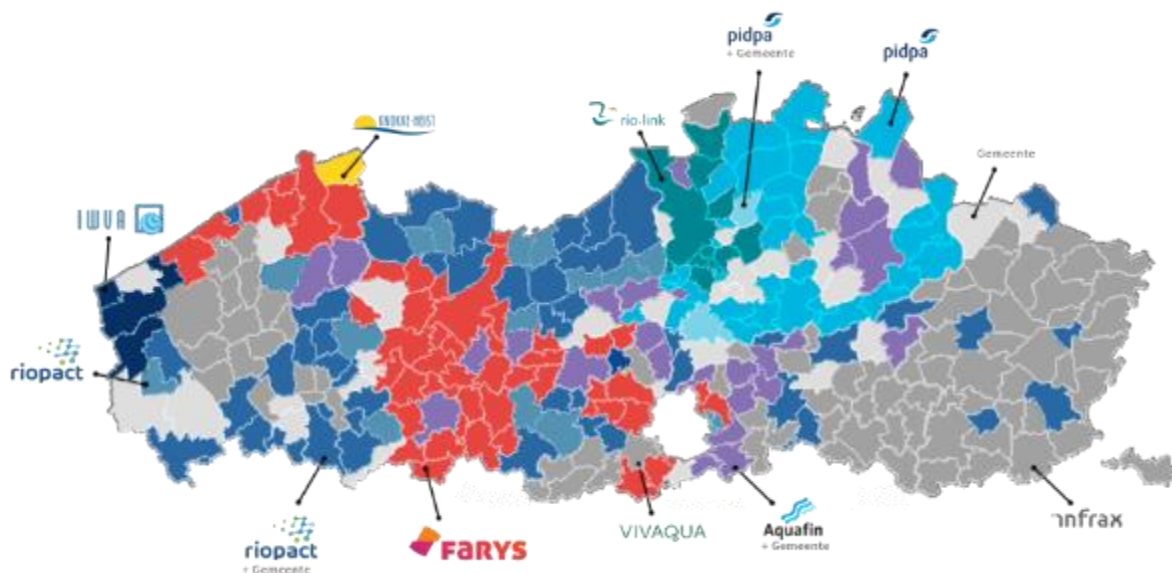
- Artikel 135 van de Gemeentewet bepaalde dat de gemeente in beginsel bevoegd is voor afvalwater of concreet, voor het rioleringsnet en de kleinschalige waterzuiveringsinstallaties (KWZI's);
- De gemeenten kunnen sinds 2005 het beheer van rioleringen en het inzamelen en afvoeren van afvalwater uitbesteden. De drinkwatermaatschappijen werden immers bij decreet belast met de sanering van het water dat hun abonnees verbruiken en lozen. Om te voldoen aan deze verplichting sloten de drinkwatermaatschappijen een overeenkomst af met de gemeente of met een intergemeentelijk samenwerkingsverband (intercommunale) of met derden die instaan voor het rioolbeheer op het grondgebied van een gemeente. De gemeenten bepalen volledig autonoom wie deze taak op hun grondgebied uitvoert en kunnen ook zelf het beheer van de riolering blijven waarnemen, al dan niet met het uitbesteden van deelaspecten ervan aan andere spelers op de watermarkt;
- Gemeenten kunnen niet alleen het beheer van de riolering aan opdrachthoudende intercommunales overdragen maar ook de eigendom van de riolering. Zodra er een overeenkomst is met de drinkwatermaatschappij kan de gemeente in alle gevallen de btw op de rioolinvesteringen recupereren. Verschillende afspraken over samenwerking tussen gemeente en drinkwatermaatschappij zijn mogelijk:
  - De gemeente staat volledig zelf in voor het rioolbeheer en financiert dit deels zelf maar laat tegelijk ook een gemeentelijke saneringsbijdrage innen via de drinkwaterfactuur.

Hiervoor sluit ze overeenkomsten met (soms verschillende) drinkwatermaatschappijen op haar grondgebied;

- Een drinkwatermaatschappij, een intergemeentelijk samenwerkingsverband (anders dan een drinkwatermaatschappij) of een derde staat in voor het rioolbeheer:
  - Gemeenten kunnen al dan niet het gebruiksrecht op de riolering inbrengen;
  - Gemeenten kunnen de volle eigendom van hun riolen inbrengen;
  - In beide gevallen genereert de drinkwatermaatschappij inkomsten via de gemeentelijke saneringsbijdrage op de drinkwaterfactuur. De gemeente zal indien nodig eigen middelen moeten bijpassen om de financiering sluitend te krijgen;
- In de loop van de jaren werkten verschillende gemeenten ook samen met Aquafin voor het rioolbeheer. Dit betekent evenwel niet dat de gemeente de verantwoordelijkheid voor het stelsel overdraagt. De gemeente blijft eigenaar van het rioolstelsel en beslist waar, wanneer en met welke middelen er samengewerkt wordt.

*Samenvattend, voor de winning van warmte uit de gemeentelijke riolering dient steeds de lokale situatie te worden bekeken, meer bepaald wie aangesteld is als rioolbeheerder en over welke machtigingen deze beschikt om de uitwerking van een riothermieproject verder vorm te geven. In eerste instantie kan contact opgenomen worden met het betrokken lokale bestuur en de aangestelde rioolbeheerder. Voor de uiteindelijke opmaak en bedeling van rollen/ verantwoordelijkheden/ aansprakelijkheden dienen de statuten, gemeenteraadsbesluiten en beheersovereenkomsten te worden opgevraagd/ nagekeken.*

Onderstaande kaart geeft aan welke partijen voor de verschillende gemeenten anno 2018 fungeren als aanspreekpunt i.v.m. het gemeentelijke rioolbeheer:



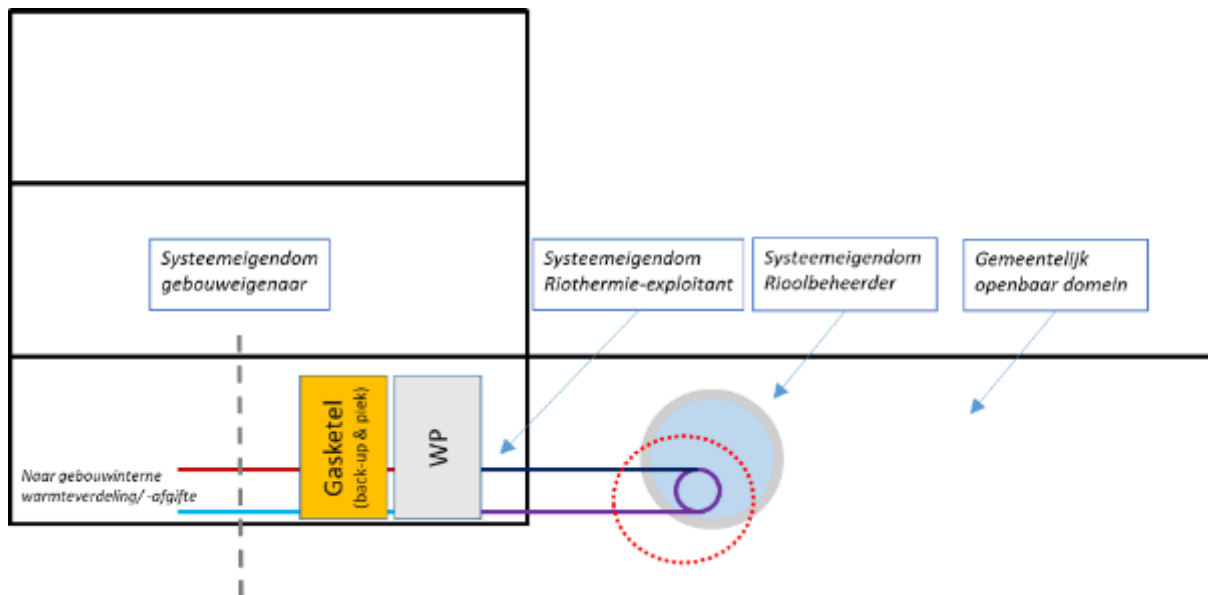
Figuur 27 - overzicht aanspreekpunten gemeentelijk rioolbeheer (bron: aquaflanders)

## 12.2 Rechten voor het integreren van riothermie-infrastructuur in riolering-infrastructuur & het openbaar domein

### 12.2.1 Het gebruik van de riolering om warmtewisselaars (en aanhorigheden) in aan te leggen

#### 12.2.1.1 Statuut van de riolering

Voor de realisatie van de installatie voor warmterecuperatie uit afvalwater zal men middels een overeenkomst een recht moeten verkrijgen op het gebruik van de riolering en het aanbrengen van de nodige infrastructuur. (interactiepoint - zie rode cirkel) Wanneer de rioleigenaar/-beheerder ook instaat voor de uitbouw van de riothermie-infrastructuur kan deze overeenkomst vereenvoudigd worden.



Rioleringen genieten een specifiek juridisch statuut. Riolering is een goed dat aanzien wordt als (kunstmatig) openbaar domeingoed<sup>13</sup>. Domeingoederen zijn goederen van de publiekrechtelijke rechtspersonen (vb.: gemeenten, intercommunales). Om volledig ten dienste te kunnen staan van het algemeen belang en om de werking van de openbare diensten voorrang te geven, zijn deze goederen meestal aan een bijzonder rechtsregime onderworpen. Het onderscheid met private goederen kent geen wettelijke grondslag, maar werd verder ingevuld door rechtspraak en rechtsleer.<sup>14</sup>

Klassiek stelt het Hof van Cassatie dat openbare domeingoederen goederen zijn die wegens hun aard, of wegens een uitdrukkelijke of impliciete beslissing van de bevoegde overheid tot het algemeen nut zijn bestemd of op grond van een wettelijke bepaling uitdrukkelijk in het openbaar domein zijn opgenomen<sup>15</sup>.

Het statuut van openbaar domeingoed houdt bijvoorbeeld concreet in dat een gemeente in principe geen zogenaamde privatieve rechten (bv. huur, erfpacht, opstal) op deze goederen kan toestaan. De delegatie van het beheer van de riolering aan intergemeentelijke samenwerkingsverbanden (en verdere dochterondernemingen) is wel mogelijk.

Op het principe dat er geen privatieve rechten op rioleringen kunnen toegekend worden bestaan evenwel uitzonderingen. Onder bepaalde voorwaarden kan een toelating verkregen worden voor het

<sup>13</sup> Cass. 18 maart 1926, *Pas.* 1926, I, 307.

<sup>14</sup> V. SAGAERT, "Het openbaar domein: van dijkbreuk tot doorbraak" in D. D'HOOGHE, K. DEKELAERE en A. M. DRAYE (eds.), *Liber Amicorum Marc Boes*, Brugge, die Keure, 2011, 433.

<sup>15</sup> Cass. 20 juni 1872, *Pas.* 1872, I, 352; Cass. 9 maart 1950, *Pas.* 1950, I, 485.

inbouwen van een warmtewisselaar met aanhorigheden in de riolering via volgende juridische constructies:

- Domeinconcessie;
- Zakelijke rechten;
- Sui Generis overeenkomsten.

Inzake het verwerven en verlenen van zakelijke rechten gevestigd op het gemeentelijk openbaar domein, geldt dat zakelijke rechten kunnen worden gevestigd op openbare domeingoederen voor zover die rechten niet (kennelijk) onverenigbaar zijn met de bestemming van die goederen<sup>16</sup>. Hierbij dient te worden gewezen op het precair en herroepelijk karakter van elk recht dat door een bestuur op een openbaar domeingood wordt gevestigd<sup>17</sup>.

#### 12.2.1.2 Domeinconcessie

De rioolbeheerder/ eigenaar zou een domeinconcessie kunnen verlenen aan een publieke of private partij voor het gedeelte van de riolering waar de warmtewisselaar met aanhorigheden t.b.v. het riothermieproject wordt ingebouwd.

De figuur van domeinconcessie wordt in verband gebracht met artikel 1712 B.W. Het betreft een bijzondere categorie van huurovereenkomst (contract sui generis). De inhoud kan vrij worden bepaald.

Een domeinconcessie is een administratief contract waarbij de overheid aan een gebruiker toestaat een deel van het openbaar domein te gebruiken voor eigen doeleinden en voor een bepaalde tijd, in ruil voor een bepaalde concessievergoeding. Overheden kunnen naast goederen van het openbaar domein ook private gronden als infrastructures in concessie geven<sup>18</sup>. Het spreekt voor zich dat bij de gunning van dergelijk administratief contract de beginselen inzake transparantie, eerlijke mededinging en gelijkheid moeten worden gerespecteerd.

Traditioneel werd aangenomen dat de overheid de domeinconcessie steeds eenzijdig kan herroepen indien het algemeen belang dit vereist zonder dat zij hiervoor normalerwijze een schadevergoeding moet betalen aan de wederpartij. Thans wordt aanvaard dat de overheid het recht heeft om de domeinconcessie te allen tijde te beëindigen in het algemeen belang en dat de domeinconcessiehouder in zulk geval recht heeft op een integrale schadevergoeding.<sup>19</sup>

Noot: Het recht op vergoeding indien de concessiehouder wegens de herroeping schade lijdt staat in contrast met de figuur domeinvergunning. De domeinvergunning wordt niet nader beschouwd binnen deze context omdat het risico om zonder schadevergoeding achter te blijven investeerders en financiers kan afschrikken.

#### 12.2.1.3 Zakelijke rechten – het opstalrecht

Naast het toekennen van een domeinconcessie kunnen ook zakelijke rechten gevestigd worden op het openbaar domein.

---

<sup>16</sup> Zie Artikel 191 Vlaams Gemeentedecreet

<sup>17</sup> Zie Cass. 18 mei 2007, Arr.Cass. 2007, 1045; J.L.M.B. 2007, 1726; Jurim Pratique 2014, 9; N.J.W. 2007, 652; Pas. 2007, I, 934; C.D.P.K. 2008, 219; R.C.J.B. 2012, 466; Rev.not.b. 2007, 631; R.W. 2007-08, 736; T.B.B.R. 2008, 550; T.B.O. 2008, 9; T.B.P. 2008, 495; T.Not. 2009, 32; T.Gem. 2008, 71.

<sup>18</sup>

[https://lokaalbestuur.vlaanderen.be/sites/default/files/public/thema/patrimonium/Informatie\\_domeinconcessie\\_aankoop.pdf](https://lokaalbestuur.vlaanderen.be/sites/default/files/public/thema/patrimonium/Informatie_domeinconcessie_aankoop.pdf)

<sup>19</sup> S. VAN GARSSE, De concessie in het raam van de publiek-private samenwerking: een analyse van het openbaar en het privaat domein, van de domeinconcessies, de concessies van openbare werken, de concessies van diensten en hun aanbesteding, Brugge, Die Keure, 2007, 691-692.

Het recht van opstal wordt frequent gebruikt in het kader van hernieuwbare energie-installaties en komt in aanmerking als zakelijk recht voor het verkrijgen van een zo sterk mogelijk privaat recht op de delen van de installatie die in de riolering worden aangebracht.

In de rechtspraak wordt thans vrij algemeen aanvaard dat ook bepaalde zakelijke rechten, andere dan het eigendomsrecht, gevestigd kunnen worden op openbare domeingoederen in de mate dat de bestemming van de openbare domeingoederen dit niet verhindert. Voor openbare domeingoederen die toebehoren aan de gemeenten - waaronder rioleringen - is deze mogelijkheid uitdrukkelijk voorzien in artikel 191 van het Gemeentedecreet van 15 juli 2005.

Het vestigen van een zakelijk recht op de riolering verdient op eerste zicht de voorkeur op het vestigen van een domeinconcessie omdat een zakelijk recht minder snel kan beëindigd worden door de overheid dan een domeinconcessie en omdat partijen over een grotere vrijheid beschikken om bepaalde aspecten van de overeenkomst te regelen. Bovendien geeft een zakelijk recht een belangrijke mate aan zekerheid voor potentiële investeerders/financiers.

Het recht van opstal houdt in dat de opstalhouder een tijdelijk eigendomsrecht krijgt op een (reeds opgerichte of nog te bouwen) constructie. Hij wordt evenwel geen eigenaar van de grond of de constructie waaraan of waarop zijn constructie is opgericht.

#### *12.2.1.4 Sui generis overeenkomsten*

Daarnaast kunnen nog op maat gemaakte overeenkomsten worden afgesloten tussen de betrokken partijen. Het gaat om zogenaamde sui generis overeenkomsten. Dit betekent dat het gaat om een overeenkomst die niet onder de andere bekende, klassieke overeenkomsten kan gekwalificeerd worden. Het gaat om een heel specifieke overeenkomst die enkel en alleen van toepassing is op het verkrijgen van rechten voor het gebruik van een terrein voor de aanleg en het gebruik van de installatie voor warmterecuperatie. Ook hier lijkt als juridisch uitgangspunt te moeten gelden dat zulke rechten in geen geval de openbare bestemming van de riolering mogen verhinderen.

Sui generis overeenkomsten kunnen aan de orde zijn wanneer de gemeente de eigendom behoudt en de aanleg en het beheer van rioleringen uitbesteed heeft aan een derde partij (de 'rioolbeheerder'). In dergelijke gevallen zullen zowel de gemeente als de rioolbeheerder bij de gesprekken betrokken moeten worden om een duurzame oplossing voor alle partijen uit te werken.

#### *12.2.1.5 Eigenaarschap van onderdelen in de riolering*

Wanneer een warmtewisselaar en aanhorigheden in de riolering worden geïntegreerd stelt zich de vraag in welke mate men eigenaar kan worden van deze installatie. De rechtspraak is van oordeel dat de eenheid van het openbaar domein tot gevolg heeft dat zaken die geïncorporeerd of verenigd worden met het openbaar domein geacht worden deel uit te maken van het openbaar domein ingevolge het recht van natrekking.

In de rechtsleer wordt door J. DE STAERCKE bevestigd dat indien "de hoofdzaak een openbaar domeingood is, en de bijzaak een goed van een particulier of een privaat domeingood van een andere overheid, de gemeenrechtelijke regels inzake natrekking van toepassing zijn". Dit betekent concreet dat ook hetgeen in het openbaar domein wordt ingebracht dan automatisch eigendom wordt van de beheerder van het openbaar domein.

Het Hof van Cassatie heeft evenwel een arrest geveld waaruit impliciet kan afgeleid worden dat men ook eigenaar kan zijn van de installatie die in de riolering wordt aangebracht. In het arrest van 18 mei 2007 wordt het volgende vermeld:

"1. Luidens artikel 1 van de Opstalwet van 10 januari 1824 is het recht van opstal een zakelijk recht om gebouwen, werken of beplantingen op andermans grond te hebben.

Het recht van opstal is in de zin van voormelde wet een tijdelijke afwijking van de artikelen 552 en 553 van het Burgerlijk Wetboek inzake het recht van natrekking dat als regel stelt dat gebouwen, werken en beplantingen aan de grondeigenaar toebehoren.

Behoort een goed tot het openbare domein en is het zodoende bestemd tot het gebruik van allen, dan kan niemand een privaat recht verwerven dat het bedoelde gebruik zou kunnen belemmeren en dat afbreuk zou kunnen doen aan het recht van de overheid om het te allen tijde, gelet op dat gebruik, te regelen.

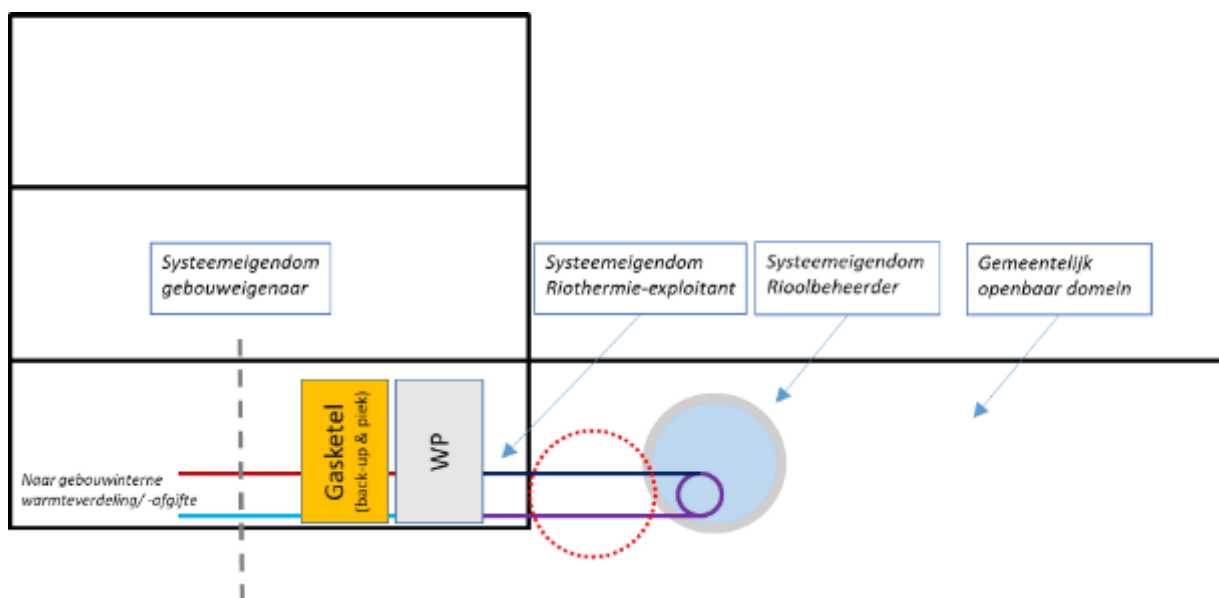
Voor zover evenwel een privaat recht van opstal voormelde bestemming niet verhindert, kan het worden gevestigd op een goed van het openbare domein."

Uit dit arrest blijkt bijgevolg dat het Hof van Cassatie van oordeel is dat onder bepaalde voorwaarden wel degelijk een recht van opstal kan gevestigd worden op het openbaar domein. Deze vestiging impliceert dat de begunstigde van dit recht ook de eigenaar wordt en blijft van hetgeen hij bouwt tijdens de duur van deze opstalovereenkomst.

In het geval de grondeigenaar het eerder verleend opstalrecht niet wenst te verlengen/te vernieuwen, wordt hij of zij krachtens het recht van natrekking eveneens eigenaar van de gebouwen en/of werken die op basis van het opstalrecht door de opstalhouder op zijn eigendom werden verricht. Dit weliswaar op voorwaarde dat eerstgenoemde de actuele waarde van de gebruikte materialen en het arbeidsloon van de constructies aan de voormalig opstalhouder vergoedt. Daarenboven staat het de grondeigenaar vrij de opstalhouder te verplichten de constructies op eigen kosten te verwijderen. Van bovenstaande twee modaliteiten kunnen partijen echter in onderling akkoord afwijken.

### 12.2.2 Rechten voor het aanleggen van leidingen en aanhorigheden onder of boven het openbaar domein

Naast het eigenlijke gebruik van de riolering zullen ook leidingen moeten aangelegd worden in het openbaar domein (zie rode cirkel onderstaande schets) die het mogelijk maken om de rioolwarmte te transporteren naar een technische ruimte in een gebouw.





Het aanleggen van leidingen voor riothermie op openbaar domein is geen absoluut recht, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld gasleidingen, elektriciteitsleidingen, leidingen voor elektronische communicatie via kabel of telefoon of prioritaire rioolwaterzuiveringsinfrastructuur waar de rechten wettelijk geregeld zijn.

Voor het verkrijgen van de leggingsrechten voor leidingen in het openbaar domein kan worden verwezen naar dezelfde mogelijkheden als in voorgaande paragrafen om gebruiksrechten te verkrijgen op de riolering. Ook in dit geval kan gekeken worden naar de figuren van een domeinconcessie, de vestigingen van zakelijke rechten of het sluiten van sui generis overeenkomsten.

Binnen de mogelijkheden van zakelijke rechten zou naast het opstalrecht ook gedacht kunnen worden aan de erfdiensbaarheid. Een erfdiensbaarheid is een last op een erf tot het gebruik en nut van een erf dat aan een andere eigenaar toebehoort<sup>20</sup>. Het komt bilateraal tot stand met wederzijdse toestemming. Het kan gepaard gaan met een nulvergoeding of andere vergoeding naargelang de afspraak. Het kent principieel een onbegrensde duur. Een erfdiensbaarheid kleeft ook aan een erf waardoor bij vervreemding van het onroerend goed het bestaan van de erfdiensbaarheid in principe niet in gedrang komt.

### 12.2.3 Besluit

*Op basis van het voorgaande besluiten we dat het vestigen van een zakelijk recht op het eerste gezicht aanzienlijke voordelen biedt voor investeerders omdat een zakelijk recht zekerheid verleent aan de betrokken partijen enerzijds en omdat partijen over een aanzienlijke contractsvrijheid beschikken anderzijds. Weliswaar dient rekening te worden gehouden met het beginsel van de 'veranderlijkheid van de openbare dienst'<sup>21</sup> en het feit dat er zich gevallen kunnen voordoen die de wijziging of zelfs beëindiging van het gebruiksrecht noodzaken.*

*De figuur van een domeinconcessie lijkt inherent beter de eisen tot wijziging of (gedeeltelijke) stopzetting door de overheid in functie van de noden van de openbare dienst te accommoderen. Een domeinconcessie lijkt dus gunstiger voor de concessie verlenende overheid om een privaat gebruiksrecht op de riolering toe te kennen.<sup>22</sup>*

Met deze inzichten indachtig werd een beknopte rondvraag uitgevoerd naar enkele sturgroepleden van dit project. Tijdens deze rondvraag werd vastgesteld dat er momenteel geen uniforme praktijk is voor het verstrekken van leggingsrechten op het openbaar domein of het inbouwen van infrastructuur in de (lokale) riolering.

Het antwoord van Aquafin, in hoedanigheid van belangrijke warmtebronbeheerder, wordt als volgt samengevat:

*Aquafin kent op haar terreinen regelmatig aan derde partijen rechten toe. Daar Aquafin, cfr. haar met het Vlaamse Gewest afgesloten Beheersovereenkomst, in staat moet zijn deze gronden om niet en onbezwaard aan datzelfde Gewest over te dragen, staat zij in principe enkel een precair recht toe. Dit recht is precair (kan m.a.w. steeds opgezegd worden) maar is wel gratis. In uitzonderlijke omstandigheden (erg grote investering zoals een HS-leiding) wordt een erfdiensbaarheid toegekend. De condities worden bepaald in een contract dat de wederzijdse rechten bepaalt. Verder wordt - wanneer er werken worden uitgevoerd en/of er achteraf een blijvende aanwezigheid is van bepaalde structuren - bepaald dat er moet*

<sup>20</sup> Artikel 637 B.W.; zie ook artikel 686 B.W.

<sup>21</sup> Het beginsel van de veranderlijkheid van de openbare dienst houdt in dat het statuut, de organisatie en de werking van de openbare dienst steeds kunnen gewijzigd worden door de openbare macht en aan de wisselende eisen van het algemeen belang aangepast kunnen worden.

<sup>22</sup> Bron: Haalbaarheid riothermie: 2 gevalstudies (stad Antwerpen); Tauw &DLA (2016)



*gewerkt/geëxploiteerd worden zonder de werking van Aquafins installaties te hinderen (aansprakelijkheid/verzekeringseisen vullen dit aan). Een onderscheid of deze rechten aan privé dan wel publieke entiteiten worden toegekend, maakt Aquafin niet. Beiden worden op de zelfde manier behandeld.*

*Op infrastructuur (Installaties) rechten toekennen gebeurt sporadisch, bv. in het kader van onderzoeksprojecten en dan vnl. op de waterzuivering. Meestal gaat het om tijdelijke constructies. Dan gelden bovenvermelde principes evenwel des te meer. Voor de Installaties geldt (art. 7.2 in fine van de Beheersovereenkomst afgesloten met het Vlaamse Gewest) namelijk dat ze door Aquafin niet mogen bezwaard worden “met enige hypotheek of erfdienstbaarheid”.*

*Voor het plaatsen van warmtewisselaars in riolen zal, na een haalbaarheidsonderzoek, enkel de piste van het precair gebruik open staan. Vanzelfsprekend kan – zo men dit initiatief nuttig vindt - met het Gewest misschien een ‘carve out’ afgesproken worden voor dergelijk initiatief, maar die uitzondering zal wel op papier moeten staan en door de medecontractant (de minister en dus niet de VMM) moeten getekend worden.<sup>23</sup>*

De praktijk zal in de toekomst moeten uitwijzen in welke mate het standpunt van openbaar domein en infra-beheerders zorgt voor een juridisch-financiële belemmering voor kandidaat-investeerders of niet. Indien nodig zullen Aquafin en de Vlaamse overheid, en de lokale besturen en hun rioolbeheerders verder hierover in gesprek moeten gaan voor het maken van gepaste afspraken om riothermie tot volwassenheid te kunnen brengen in Vlaanderen.

### 12.3 Rechten voor het integreren van riothermie-infrastructuur in aan te sluiten gebouwen

Naast het verkrijgen van de nodige rechten voor het vestigen van infrastructuur onder, in of aan de riolering en het openbaar domein dient ook een soortgelijk recht te worden bekomen voor het stallen van de warmtepomp en aanhorigheden van het riothermie-systeem in het gebouw dat wordt aangesloten. Ergens is er een fysiek punt in de ruimte waar de geproduceerde warmte geïnjecteerd moet worden op het gebouwinterne warmteverdeelsysteem.

Deze rechten nemen doorgaans ook de vorm aan van een opstalrecht, erfpachtrecht, erfdienstbaarheid of een gratis overdracht/ terbeschikkingstelling van een lokaal om deze infrastructuur onder te brengen. Dit is een gekende manier van werken die ook bij andere nutsvoorzieningen wordt toegepast.

Accessoir aan dat recht zal ook een recht van doorgang worden geëist door de riothermie-exploitant om het correct beheer van zijn infrastructuur te kunnen doen.

Bij nieuwe gebouwen in mede-eigendom kan dit relatief makkelijk verankerd worden bij het opstellen van de basisakte. Bij de aansluiting van bestaande gebouwen dient zo’n recht als gevolg van de aansluitovereenkomst te worden besloten middels een authentieke akte.

Onderstaand is een voorbeeld van formulering gevoegd die gebruikelijk is bij een basisakte:

---

<sup>23</sup> N.v.d.r.: De piste van een carve out lijkt normaal gezien niet van toepassing als gebruikelijke constructie

### **INSTELLINGEN VAN OPENBAAR NUT (HOOGSPANNINGSCABINE)**

De comparanten behouden zich het recht voor met het oog op de nutsvoorzieningen van het complex en van eventueel omliggende gebouwen, contracten af te sluiten en zelfs een recht van opstal, erfpacht, erfdiensbaarheid en gratis ter overdracht of beschikkingstelling toe te staan op een deel van het complex, zowel privaat of gemeenschappelijk, onder de voorwaarden die zij zullen goedvinden en zonder tussenkomst van een derde, zelfs niet van een eigenaar van dit complex. De voordelen van welke aard ook (financieel, ...) die voortkomen uit deze contracten en/of rechten zullen exclusief toekomen aan de bouwheer en niet aan de mede-eigendom.

Aan SIBELGA en/of de Stad Brussel en diens rechtsoptvolgers zal, in voorkomend geval, (i) een lokaal met bijhorende grondaandelen, en (ii) een erfdiensbaarheid gevestigd worden in de ondergrond voor de doorgang van de kabels en leidingen, zonder vergoeding en zonder bijdrage te moeten dragen en betalen in de gemeenschappelijke kosten. Dit houdt eveneens het recht van doorgang in naar bedoeld lokaal langs de gemeenschappelijke delen van het appartementscomplex, voor de installatie en het onderhoud. De erfdiensbaarheid van toegang, zowel boven- als ondergronds, wordt verleend:

- Via de deuren en/of poort van de keldergarage
- Steeds vierentwintig uur op vierentwintig betreedbaar door SIBELGA en diens rechtsoptvolgers zonder tussenkomst van derden.
- Een recht van doorgang en toegang tot de leidingen en in alle kokers wordt eveneens gevestigd.

Figuur 28 - bron basisakte Tivoli Green Lot 3

## 12.4 Benodigde vergunningen en toelatingen voor het bouwen en exploiteren van riothermie

In het Vlaamse Gewest zijn geen wettelijke bepalingen terug te vinden die specifiek betrekking hebben op installaties van warmterecuperatie uit rioleringen. Wel moet voor de bouw en de exploitatie van dergelijke installaties rekening gehouden worden met andere wetgevingen in het Vlaams Gewest, zoals het Omgevingsvergunningsdecreet en de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening.

### 12.4.1 De omgevingsvergunning

De omgevingsvergunning vervangt en verenigt sinds 01 januari 2018 de stedenbouwkundige vergunning, de verkavelingsvergunning en de milieuvergunning. De aanvragen worden ingediend bij één loket, het Omgevingsloket, waarna één openbaar onderzoek en één adviesronde worden georganiseerd. Met betrekking tot riothermie dient een onderscheid gemaakt tussen het stedenbouwkundige facet en het milieukundige facet, die beiden in afzonderlijke regelgeving zijn uitgewerkt.

De aanvraag van een omgevingsvergunning kent twee luiken:

- Het aanvraagdeel voor het verrichten van stedenbouwkundige handelingen;
- Het aanvraagdeel voor het exploiteren van ingedeelde inrichtingen of activiteiten van de eerste of tweede klasse volgens de VLAREM-regelgeving.

#### 12.4.1.1 Luik – verrichten van stedenbouwkundige handelingen

In beginsel is een omgevingsvergunning vereist voor de bouw van zowel bovengrondse als ondergrondse constructies.

#### **Gedeelte ondergrondse constructie:**

- Artikel 10, 4° van het Vrijstellingsbesluit<sup>24</sup> voorziet een vrijstelling van de verplichting om een omgevingsvergunning te hebben voor de volgende handelingen op het openbaar domein: "gebruikelijke ondergrondse constructies en aansluitingen". Een riolering kan beschouwd worden als een gebruikelijke ondergrondse constructie op het openbaar domein;,-
- Artikel 2.1,1° van het Vrijstellingsbesluit stelt dat evenmin een omgevingsvergunning is vereist voor "gebruikelijke ondergrondse constructies als ze niet voor de rooilijn of in een achteruitbouwstrook<sup>25</sup> liggen". Dit zou betekenen dat voor een riothermieproject ook geen omgevingsvergunning vereist is voor de aanleg van ondergrondse constructies op het privaat domein.

#### **Gedeelte bovengrondse constructies:**

- Voor de aanleg van bovengrondse constructies zijn er geen vrijstellingen van toepassing uit het vrijstellingsbesluit en zal normaliter steeds een omgevingsvergunning moeten worden aangevraagd.

#### *12.4.1.2 Luik – exploitatie van ingedeelde inrichtingen of activiteiten (Milieu)*

In Vlaanderen geldt een omgevingsvergunningsplicht voor inrichtingen die als hinderlijk worden beschouwd (klasse 1 en 2). Voor klasse 3 inrichtingen volstaat een melding.

De lijst met hinderlijke inrichtingen gelegen in het Vlaamse Gewest waarvoor een aanvraag omgevingsvergunning (of een melding) moet gebeuren bevat geen afzonderlijke rubriek voor installaties voor warmterecuperatie uit rioleringen.

Wel kunnen de onderdelen van de installatie onder een bepaalde rubriek van het VLAREM II ondergebracht worden;:

<b>Rubriek</b>	<b>Omschrijving en Subrubrieken</b>	<b>Klasse</b>
<b>39.4</b>	Warmtewisselaars, andere dan deze vermeld onder rubriek 39.2 en deze voor op een stroomdistributienet aangesloten woningen, met een waterinhoud van de secundaire ruimte van:	
	1° 25 l tot en met 5.000 l	3
	2° meer dan 5.000 l	2
<b>16.3.1.</b>	Koelinstallaties voor het bewaren van producten, luchtcompressoren, warmtepompen en airconditioningsinstallaties, met een totale geïnstalleerde drijfkracht van:	
	1° 5 kW tot en met 200 kW	3
	2° meer dan 200 kW	2
<b>43.1</b>	het stoken in installaties, met uitzondering van stationaire motoren en gasturbines, met een totaal nominaal thermisch ingangsvermogen van: opmerkingen: De stookinstallaties die vallen onder de toepassing van rubriek 15.5 en rubriek 19.8, zijn niet ingedeeld in deze rubriek. [...]	

<sup>24</sup> Besluit van de Vlaamse Regering van 16 juli 2010 tot bepaling van handelingen waarvoor geen stedenbouwkundige vergunning nodig is.

<sup>25</sup> Dit is de strook tussen de rooilijn en de bouwlijn van de gevel, in die gevallen waarbij rooilijn en bouwlijn niet samenvallen.

1°	a) 300 kW tot en met 2000 kW, als de inrichting volledig gelegen is in een industriegebied en gestookt wordt met vloeibare brandstoffen, aardgas of vloeibaar gemaakt gas	3
	b) 300 kW tot en met 2000 kW, als de inrichting volledig of gedeeltelijk gelegen is in een ander gebied dan industriegebied en gestookt wordt met aardgas	3
	c) 300 kW tot en met 500 kW in de andere gevallen dan de gevallen, vermeld in a) en b)	3
2°	a) meer dan 2000 kW tot en met 5000 kW, als het een inrichting betreft als vermeld in 1°, a) of b)	2
	b) meer dan 500 kW tot en met 5000 kW, als het een inrichting betreft als vermeld in 1°, c) 2	2
	3° meer dan 5000 kW	1

Voor de warmtewisselaar is het dus de waterinhoud van de secundaire ruimte die zal bepalen of een milieuvergunning moet worden aangevraagd bij de gemeente (klasse 2) dan wel of een loutere melding van de installatie bij de gemeente volstaat (klasse 3). In de meeste gevallen volstaat een melding aangezien installaties met een warmtewisselaar met meer dan 5000L-inhoud aan de secundaire zijde quasi niet zullen voorkomen bij riothermieprojecten.

Voor de installatiegrootte van de warmtepomp is het niet ondenkbaar dat er riothermieprojecten met meer dan 200kW warmtepompvermogen kunnen voorkomen. In dat geval dient een omgevingsvergunning aangevraagd te worden voor een klasse 2 inrichting. In het andere geval volstaat een melding. Het is steeds geval per geval te bekijken wat de grootte van de warmtepomp zal worden.

Afhankelijk van de installatiegrootte is het eveneens niet ondenkbaar dat de gasketel voor de back-up- en piekwarmteproductie meer dan 300kW vermogen heeft waardoor ook hiervoor een melding of omgevingsvergunning dient te worden aangevraagd.

In uitzonderlijke gevallen kan ook Rubriek 19.8 an toepassing zijn wanneer de back-up en piekwarmteproductie gebeurt via de bijstook met hout.

#### 12.4.2 Signalisatievergunning

Indien voor de aanleg van de riothermie-installatie een deel van de openbare weg wordt bezet (bv. plaatsen van een container of stelling), zal een signalisatievergunning moeten aangevraagd worden bij de gemeente.

Werken of verkeersbelemmeringen op de openbare weg dienen correct en duidelijk gesignaleerd te worden om de andere weggebruikers te waarschuwen voor de gevaren en de werknemers te beveiligen. Het signaleren van de werken of verkeersbelemmeringen valt ten laste van diegene die de werken uitvoert en gebeurt hoofdzakelijk volgens het Ministerieel Besluit van 7 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg.

Het plaatsen van signalisatie op de openbare weg mag enkel mits toestemming van de burgemeester of zijn gemachtigde.

Bij deze aanvraag dient een gedetailleerd signalisatieplan te worden toegevoegd.

## 12.5 Juridische hefboomen voor het aansluiten van potentiële warmtevragers

Een bestuur dat optreedt als vergunningverlenende overheid beschikt over enkele hefboomen om potentiële gebouwen te motiveren aan te sluiten op een riothermieproject.

1. Voor de (gemeentelijke) overheidsgebouwen kan een bestuur proactief en autonoom besluiten om deze mee aan te sluiten op riothermieprojecten;
2. Voor bestaande gebouwen die geen vergunningsplichtige handelingen ondergaan zijn er nagenoeg geen haalbare verplichtende instrumenten en zal de gebouweigenaar/ -beheerder vooral overtuigd moeten worden;
3. Gebouwen die vergunningsplichtige handelingen ondergaan (nieuwbouw, ingrijpende renovatie, functiewijziging) kunnen goede kansen bieden om riothermie te voorzien.

Om deze derde categorie van potentiële warmtevragers aan te sluiten zien we volgende mogelijkheden.

*Artikel 2.3.2, §2, eerste lid van de VCRO bepaalt:*

*"De gemeenteraad kan stedenbouwkundige verordeningen vaststellen voor de materie omschreven in artikel 2.3.1, in artikel 4.2.5 en in artikel 4.4.1, § 3, tweede lid, voor het gehele grondgebied van de gemeente of voor een deel waarvan hij de grenzen bepaalt met naleving van de door de Vlaamse Regering en de provincieraad vastgestelde stedenbouwkundige verordeningen".*

*Artikel 2.3.1, eerste lid, 2° van de VCRO luidt als volgt:*

*"De Vlaamse Regering kan gewestelijke stedenbouwkundige verordeningen vaststellen voor een deel van of voor het hele gewest. Die verordeningen bevatten de nodige stedenbouwkundige voorschriften om te zorgen voor:*

*(...)*

*2° de thermische en akoestische kwaliteit van de bouwwerken, de energiebesparingen en de energierugwinning, de uitbouw van collectieve energievoorzieningen waarop desgevallend verplicht moet worden aangesloten;*

*(...)*

*4° de aanleg van voorzieningen, met name de water-, gas- en elektriciteitsvoorziening, de verwarming, de telecommunicatie, de opvang van afvalwater en regenwater, de afvalophaling en de windmolens;"*

*(...)"*.

Hieruit volgt dat de aansluitingsplicht op een warmtenet of riothermiesysteem in een gemeentelijke verordening kan worden opgelegd. Het is belangrijk te vermelden dat het hier gaat over een aansluitingsplicht en geen afnameplicht van warmte. Gebruikers kunnen dus in principe nog een eigen bijkomende warmtevoorziening betrekken (bijvoorbeeld een elektrische stralingsverwarming).

Een gemeente zou, conform het gemeentedecreet, nog bijkomende bepalingen voor riothermie kunnen vastleggen in een gemeentelijk reglement wanneer deze bepalingen niet zouden schikken binnen het verstrekken van de omgevingsvergunning. De gemeenteraad maakt immers de gemeentelijke reglementen van inwendig bestuur en de gemeentelijke politieverordeningen. Deze mogen niet in strijd zijn met de wetten, decreten, ordonnanties, reglementen en besluiten van de Staat, Gewesten, Gemeenschappen, Gemeenschapscommissies, provincieraad en deputatie.<sup>26</sup> De gemeenteraad kan niet verder reiken dan de zaken waarvoor de wetgever de gemeenteraden uitdrukkelijk bevoegd heeft verklaard.<sup>27</sup>

Dit kan ook worden gekaderd in de globale taak van de gemeente zoals voorzien in artikel 2 Gemeentedecreet om op het lokale niveau bij te dragen tot het welzijn van de burgers en tot de duurzame ontwikkeling van het gemeentelijk gebied.

## 12.6 Riothermie in relatie tot de energieprestatieregelgeving

De energieprestatieregelgeving is van toepassing op gebouwen:

- Die geklimatiseerd worden (dus verwarmd of gekoeld) en;
- Waarvoor een aanvraag tot het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen of een melding wordt gedaan.

Wanneer een EPB-plichtig project waarvoor ook de E-peil plicht geldt, binnen de termijn van de EPB-aangifteplicht wordt aangesloten, dan dient riothermie te worden ingerekend via EPB.

Warmtepompen die gebruik maken van riothermie kunnen in kader van de EPB-rekenmethodiek worden ingerekend. De EPB-software 3G voorziet in een afzonderlijke selectiemogelijkheid voor afvalwater als warmtebron.

De achterliggende EPW-rekenmethodiek schakelt dit qua temperatuurniveau in dezelfde categorie als grondwater, oppervlaktewater of dergelijke. **Bij een zuivere DWA-riolering leidt dit dus tot een onderschatting van de seizoensefficiëntie van de warmtepomp met riothermie binnen de EPB-berekening. Het gevolg is dat er een beperkte onderschatting en waardering van riothermie gebeurt met deze EPB-berekeningsmethodiek.**

---

<sup>26</sup> Artikel 119, eerste en tweede lid N. Gem. W.

<sup>27</sup> Zie ref. in J. DUJARDIN M. VAN DAMME, J. VANDE LANOTTE, "De gemeente" in J. DUJARDIN, M. VAN DAMME, J. VANDE LANOTTE, MAST, *Overzicht van het Belgisch Administratief Recht*, Mechelen, Kluwer, 2014, 706-707.



### 10.2.3.3 Opwekkingsrendement van elektrische warmtepompen

#### 10.2.3.3.1 Principe

Elektrische warmtepompen<sup>10</sup> kunnen hun warmte onttrekken aan verschillende warmtebronnen:

- Bodem via een warmtetransporterend fluïdum. De warmtepomp pompt een warmtetransporterend fluïdum (meestal een anti-vries oplossing, bv. een water-glycol mengsel) door een ingegraven verticale of een horizontale warmtewisselaar. De warmte die dit medium aan de bodem onttrekt, wordt afgestaan aan de verdamper;
- Bodem via directe verdamping. De verdamper in de bodem onttrekt door geleiding voelbare warmte (en eventueel latente warmte, nl. door bevrozing) rechtstreeks aan de bodem zonder tussenkomst van een intermediair transportfluïdum;
- Grondwater, oppervlaktewater of gelijkaardig. Water wordt opgepompt, staat zijn warmte af aan de verdamper en wordt terug gepompt;
- Buitenlucht. De buitenlucht wordt met behulp van een ventilator over de verdamper geleid en staat er zijn warmte aan af;
- Afvoerlucht. De afvoerlucht van het ventilatiesysteem wordt over de verdamper geleid en staat er zijn warmte aan af;
- Andere.

Figuur 29 - schermafdruck EPW-methodiek (geldig vanaf 01/01/2018)

## 12.6.1 EPB-aandachtspunten voor riothermie

### 12.6.1.1 Projectfasering van riothermie

De EPB-aangifte kan voor een project in principe slechts eenmalig worden ingediend, uiterlijk zes maanden na ingebruikname of na beëindiging van de werken. De EPB-aangifte moet een representatie van de As-Built situatie zijn.

Er zijn scenario's denkbaar waarbij de warmtepomp nog niet aangesloten is op de rioolwarmtewisselaar wanneer de deadline voor de EPB-aangifte zich stelt. Dit kan het geval zijn wanneer bijvoorbeeld nog aansluitwerken op de riolering en in het openbaar domein moeten gebeuren. Vertraging op deze werken kan een nadelige impact op het EPB-resultaat teweegbrengen aangezien in dat geval enkel met de back-up en piekinstallatie gerekend moet worden. Dit kan mogelijks leiden tot niet-conformiteit met de gestelde EPB-eisen. Een juiste uitvoeringsplanning van alle werken is dus cruciaal.

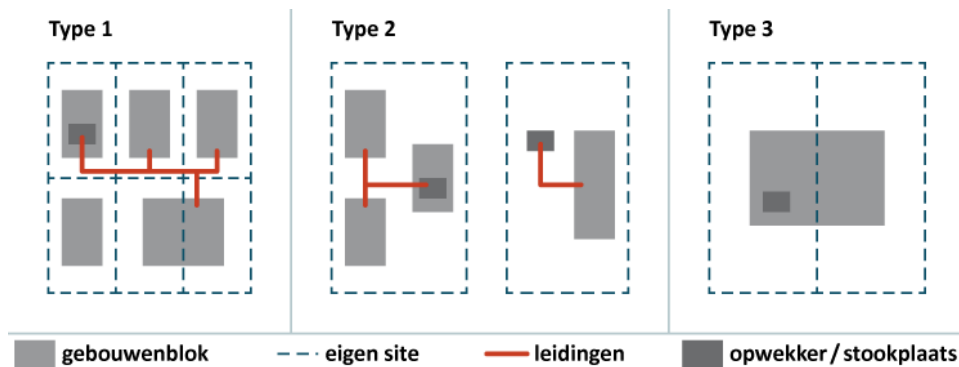
### 12.6.1.2 Externe warmtelevering?

In sommige gevallen is het denkbaar dat het riothermie-concept valt onder externe warmtelevering. In geval van externe warmtelevering gebeurt de EPB-berekening op basis van een afzonderlijke rekenmethodiek ter bepaling van de equivalente primaire energiefactor.

EPB onderscheidt drie types van externe warmtelevering:

1. **De warmteopwekker staat al dan niet op de eigen site en levert via een warmtenet warmte aan één of meerdere gebouwenblokken die de eigen site overschrijden.** Hieronder valt bijvoorbeeld een "klassieke" stadsverwarming of wijkverwarming. De centrale stookruimte bevindt zich in een afzonderlijk gebouwenblok of in een van de gebouwenblokken waaraan warmte wordt afgeleverd;-
2. **De warmteopwekker staat op de eigen site en levert via een warmtenet warmte aan één of meerdere gebouwenblokken op de eigen site.** Er zijn twee gevallen:

- a. De warmteopwekker staat in een centrale stookplaats op de eigen site en levert via een warmtenet warmte aan verschillende gebouwenblokken op de eigen site. De centrale stookplaats bevindt zich in een afzonderlijk gebouwenblok of in één van de gebouwenblokken op dezelfde site;-
  - b. De warmte wordt geleverd aan slechts één gebouwenblok. De stookplaats maakt geen deel uit van dit zelfde gebouwenblok, maar is gelegen in een ander gebouwenblok;-
3. **Er is slechts één gebouwenblok en dit overschrijdt de eigen site.** Ook wanneer de warmteopwekkers zich binnen het gebouwenblok bevinden, is dit een systeem van externe warmtelevering.



Figuur 30 - bron figuur: VEA

Externe warmtelevering zou van toepassing kunnen zijn bij riothermieprojecten in volgende gevallen:

- Wanneer de warmtepomp van de riothermie-installatie gekoppeld de geproduceerde warmte verdeelt aan meerdere autonoom functionerende gebouwen via een warmtenet;
- Wanneer de warmtepomp van de riothermie-installatie ondergebracht is in een afzonderlijke constructie (bijvoorbeeld ingewerkt in het openbaar domein) en via warmteleidingen het gebouwinterne systeem van het betreffende gebouw aansluit.

In het merendeel van de situaties waarbij riothermie 1 gebouw van warmte voorziet zal externe warmtelevering niet aan de orde zijn aangezien de warmtepomp opgesteld staat in het gebouw zelf. In dat geval wordt de warmtepomp aanzien als een gemeenschappelijke opwekker.

Als het om een systeem van externe warmtelevering gaat, dan moet (sinds 25 november 2016) een afwijking worden aangevraagd bij VEA.

In EPB wordt de energieprestatie van het systeem van externe warmtelevering in rekening gebracht via drie factoren:

1. Het opwekkingsrendement van de energiesector die aangesloten is op het systeem van externe warmtelevering, zowel voor ruimteverwarming als voor de bereiding van warm tapwater;
2. De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering;
3. Het hernieuwbaar aandeel van het systeem van externe warmtelevering.

Het berekenen van de energieprestatie van gebouwen die aangesloten zijn op een systeem van externe warmtelevering, kan op twee manieren:

- Via de gedetailleerde rekenmethode: hiervoor gebruikt u het rekenblad voor externe warmtelevering. Dit rekenblad gebruikt de rekenmethode zoals opgenomen in de regelgeving.



U gebruikt een afzonderlijk rekenblad voor elk uniek systeem van externe warmtelevering. Het tabblad 'resultaten' geeft de waardes van de drie factoren weer;-

- Via de waarden bij ontstentenis voor een systeem van externe warmtelevering in zijn geheel:
  - a. het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming of de bereiding van warm tapwater: 97 %;
  - b. de equivalente primaire energiefactor: 2;
  - c. het aandeel van de productie uit hernieuwbare bronnen: 0%.

De waarden bij ontstentenis zijn ongunstige waarden, zodat er een stimulans is om tijdig een afwijking aan te vragen en te rekenen met de gedetailleerde rekenmethode.

Meer informatie hierover is beschikbaar via: [KLIK HIER](#)

## 12.7 Regelgeving in kader van de organisatie en uitbating van warmte- en koudenetten in het Vlaamse gewest

Bij de grotere riothermieprojecten waaraan een warmtenet gekoppeld wordt, dient rekening te worden gebouwen met de bepalingen uit het energiedecreet betreffende TITEL IV/1. DE ORGANISATIE VAN DE UITBATING VAN WARMTE- EN KOUDENETTEN IN HET VLAAMSE GEWEST<sup>28</sup>

**Deze bepalingen werden via een decreetwijziging op 10 maart 2017 ingevoegd maar zijn heden nog niet in werking getreden. Een uitvoeringsbesluit voor bepaalde artikels uit het energiedecreet is medio 2018 nog in voorbereiding.**

Het decreet bevat inzake warmte- en koudenetten onder andere bepalingen over:

- Activiteiten van de warmte- of koudenetbeheerders;
- Aansluitingsvoorwaarden op en toegang tot een warmte- of koudenet;
- Openbaredienstverplichtingen, opgelegd aan de warmte- of koudenetbeheerder;
- Prerogatieven van de warmte- of koudenetbeheerders (met o.a. erfdienstbaarheden, recht van toegang, gebruik van het openbaar domein);
- Technische voorschriften voor het beheer van warmte- of koudenetten;
- De leveringsactiviteiten van thermische energie via een warmte- of koudenet;
- Openbaredienstverplichtingen, opgelegd aan de warmte- of koudeleveranciers;
- Sociale energiemaatregelen voor huishoudelijke afnemers van thermische energie.

In het energiedecreet zelf wordt geen definitie van een warmte- of koudenet geformuleerd. Echter in de begeleidende memorie van toelichting wordt verwezen naar artikel 2 van de Europese richtlijn hernieuwbare energie uit 2009:

*“stadsverwarming of stadskoeling: de distributie van thermische energie in de vorm van stoom, warm water of gekoelde vloeistoffen vanuit een centrale productie-installatie via een netwerk dat verbonden is met meerdere gebouwen of locaties, voor het verwarmen of koelen van ruimten of processen;”*

Deze definitie is ook overgenomen in de VLAREM-bepalingen en er wordt gesuggereerd om deze definitie ook over te nemen in de verdere uitwerking van het reguleringskader rond warmte- en koudenetten.

---

28

<https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1018092&datum=&geannoteerd=false&print=false#H1081356>

Dit zou betekenen dat de bepalingen rond warmte- en koudenetten uit het energiedecreet enkel van toepassing zijn wanneer er via een warmtedistributiesysteem meerdere gebouwen of locaties zijn aangesloten op de warmtepomp, die zijn warmte uit het afvalwater betreft.

Bijgevolg lijken volgende situaties niet te vallen onder het reguleringskader rond warmte- en koudenetten:

- Riothermiesystemen waarbij de warmtepomp voor de warmteproductie in een andere constructie staat opgesteld dan het enige aangesloten gebouw waar de warmte of koude wordt geconsumeerd.

Uitzondering hierop vormt *“Afdeling II - Verwarming en koeling of warmwatervoorziening van een gebouw door een warmte- of koudenet of door een centrale bron die verschillende gebouwen of verschillende verbruikers binnen één gebouw bedient”*. Ook dit gedeelte is eveneens heden nog niet in werking getreden. Artikel 4/1.2.2. is van toepassing wanneer 1 warmtepomp met riothermie 1 gebouw met verschillende verbruikers van verwarming en/ of koeling voorziet. Dit artikel stelt:

*“§ 1. Als de verwarming, de koeling of de warmwatervoorziening van een gebouw geleverd wordt door een warmte- of koudenet of door een centrale bron die verschillende gebouwen bedient, wordt een warmtemeter of een warmwatermeter geïnstalleerd bij de warmtewisselaar of het leveringspunt. De Vlaamse Regering kan de voorwaarden en de nadere regels bepalen voor de verwarming, de koeling of de warmwatervoorziening van een gebouw door een warmte- of koudenet of door een centrale bron die verschillende gebouwen bedient.*

*§ 2. De Vlaamse Regering kan de voorwaarden bepalen waaraan de koude- of warmtenetbeheerder of de beheerder van een centrale bron, die verschillende gebouwen of verschillende verbruikers binnen één gebouw bedient, moet voldoen om een dergelijk warmte- of koudenet of een bron te mogen uitbaten.*

*§ 3. De warmte- of koudenetbeheerder of de beheerder van een centrale bron die verschillende gebouwen of verschillende verbruikers binnen één gebouw bedient, zorgt ervoor dat in appartementsgebouwen en multifunctionele gebouwen met een centrale verwarmings- of koelingsbron of met levering vanuit zijn warmte- of koudenet of zijn centrale bron individuele verbruiksmeters geïnstalleerd worden om het warmte- of koelingsverbruik of het warmwaterverbruik voor iedere eenheid te meten.*

*De Vlaamse Regering kan uitzonderingen bepalen voor de gevallen waarin het technisch niet haalbaar of niet kostenefficiënt is om een dergelijke meter te installeren. De Vlaamse Regering bepaalt aan welke voorwaarden de meters moeten voldoen. De partijen die via dit decreet en de uitvoeringsbesluiten ervan toegang krijgen tot de gegevens van de meters, zorgen ervoor dat de dataveiligheid op elk moment gegarandeerd wordt en dat voldaan wordt aan de regelgeving over de bescherming van natuurlijke personen bij de verwerking van persoonsgegevens.*

*De Vlaamse Regering kan nadere regels bepalen voor de transparante en accurate berekening van het individuele verbruik en voor de verdeling van de kosten van het thermische of warmwaterverbruik voor:*

*1° warm water voor huishoudelijk gebruik;*

*2° warmte uit de installatie van het gebouw voor de verwarming van de gemeenschappelijke ruimten;*

## 12.8 Individuele warmtemetingen

Appartementsgebouwen en multifunctionele gebouwen met een centrale opwekker voor warmte, koeling of warm tapwater moeten sinds 31 december 2016 uitgerust zijn met individuele warmtemeters die het verbruik in elke eenheid meten.<sup>29</sup> (In een aantal gevallen is er een overgangsbepaling voorzien.)

Het plaatsen van de individuele meters is steeds verplicht bij nieuwbouw, ingrijpende energetische renovatie en de vervanging van bestaande meters.

De verplichting geldt ook voor bestaande gebouwen die geen ingrijpende energetische renovatie ondergaan of waar geen vervanging van bestaande meters plaatsvindt (er zijn een beperkt aantal uitzonderingen).

De beheerder van een stadsverwarmingsnet of van een centrale bron die verschillende gebouwen of verbruikers bedient is verantwoordelijk voor de plaatsing van de warmtemeters.

De verplichting is van toepassing in gebouwen met minstens twee wooneenheden, gebouwen met een wooneenheid en minstens een andere eenheid (vb. portierswoning en kantoorgebouw), of gebouwen met minstens twee andere eenheden waarover de energiefactuur voor verwarming, koeling of warmwatervoorziening verdeeld moet worden.

Een wooneenheid is elke afzonderlijke eenheid in een woongebouw die over de nodige voorzieningen beschikt om autonoom te functioneren. Om autonoom te kunnen functioneren moet de afzonderlijke eenheid beschikken over een woonruimte in combinatie met een toilet, een douche of bad en een keuken of kitchenette.

Een warmtemeting is ook verplicht in het geval (woon-)eenheden in appartementsgebouwen en multifunctionele gebouwen ‘all-in’ verhuurd worden. Dit wil zeggen dat de levering van verwarming, koeling of warm tapwater deel uitmaakt van het huurpakket en inbegrepen is in de huurprijs, een dienstencontract of op een andere manier.

Er wordt een overgangsbepaling voorzien voor het plaatsen van individuele meters indien een gebouw voor 31 december 2018 ingrijpend energetisch zal worden gerenoveerd, ontmanteld of afgebroken, of indien voor 31 december 2018 de verwarmingsinstallatie of de warmwaterleidingen grondig gerenoveerd zullen worden of vervangen. In dit geval zouden de meters eerst moeten ingebouwd worden, terug uitgebouwd en weer ingebouwd, wat op dergelijke korte periode onvoldoende kostenefficiënt is. De verplichting voor het plaatsen van individuele warmtemeters geldt wel voor de nieuwe of vernieuwde installatie.

De hierna genoemde uitzonderingen gelden enkel in bestaande gebouwen en bij bepaalde lopende bouwprojecten, voor zover zij geen ingrijpende energetische renovatie of een vervanging van bestaande warmtekostenverdelers of individuele of centrale verbruiksmeters voor het warmte-, koude- of warm waterverbruik ondergaan. Bestaande gebouwen zijn gebouwen die in gebruik werden genomen voor het in werking treden van deze regelgeving. Lopende bouwprojecten zijn

---

<sup>29</sup> Zie:

- het Energiedecreet van 8 mei 2009, artikel 7.8.1, inwerkingtreding 7 april 2014 en
- het besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft warmtemetingen is definitief goedgekeurd op 16 december 2016, werd gepubliceerd op 23 januari 2017 in het Belgisch Staatsblad en trad in werking op 2 februari 2017.

bouwprojecten waarvoor de stedenbouwkundige vergunning is aangevraagd of de melding is gedaan uiterlijk op 31 december 2016, en die pas na de datum van inwerkingtreding in gebruik worden genomen.

Wanneer uiterlijk op 31 december 2016 reeds individuele verbruiksmeters voor het warmte-, koelings- of warmwaterverbruik geplaatst werden die voldoen aan de eisen vermeld in het KB van 13 juni 2006 of het KB van 15 april 2016 is het niet verplicht om nieuwe warmtemeters te plaatsen. In dat geval wordt alleen overgegaan tot vervanging indien de bestaande verbruiksmeters niet meer voldoen aan de nauwkeurigheidsklasse 3 bij de meting van huishoudelijk gebruik en de nauwkeurigheidsklasse 2 bij de meting van handelsgebruik en/of lichtindustriële gebruik. Het KB van 15 april 2016 betreffende meetinstrumenten trad in werking op 20 april 2016 en heft het KB van 13 juni 2006 op.

De individuele verbruiksmeter voor het verwarmingsverbruik mag vervangen worden door de plaatsing van warmtekostenverdelers op radiatoren:

- wanneer het warme water voor verwarming wordt aangevoerd op verschillende punten in het appartement of wordt afgevoerd op verschillende punten in het appartement;
- wanneer door plaatsgebrek aanpassingen van de verwarmingsleidingen noodzakelijk zijn om de individuele verbruiksmeter te plaatsen;
- wanneer op 31 december 2016 reeds warmtekostenverdelers geplaatst waren.

De plaatsing van de individuele verbruiksmeter voor het koelingsverbruik is niet verplicht:

- wanneer het koude water voor koeling wordt aangevoerd op verschillende punten in het appartement of wordt afgevoerd op verschillende punten in het appartement;
- wanneer door plaatsgebrek aanpassingen van de koelleidingen noodzakelijk zijn om de individuele verbruiksmeter te plaatsen.

De plaatsing van de individuele verbruiksmeter voor het warmwaterverbruik is niet verplicht:

- wanneer het warm tapwater wordt aangevoerd op verschillende punten in het appartement;
- wanneer door plaatsgebrek aanpassingen van de warmwaterleidingen noodzakelijk zijn om de individuele verbruiksmeter te plaatsen;-
- wanneer op 31 december 2016 reeds warmtekostenverdelers voor het verwarmingsverbruik geplaatst waren.

*Samenvattend, afhankelijk van de vastlegging van de systeemgrenzen van het riothermiesysteem zal de exploitant verschillende energiemeters moeten voorzien conform de wettelijke bepalingen.*

## 12.9 Activiteiten van distributienetbeheerders

Voor de volledigheid wordt binnen deze nota nog aangehaald dat er momenteel (ingediend op 6 juli 2018) een ontwerp van decreet tot wijziging van het Energiedecreet<sup>30</sup> voorligt waarin de memorie van toelichting<sup>31</sup> is opgenomen **dat een distributienetbeheerder, zijn werkmaatschappij en hun dochtervennootschappen met rechtspersoonlijkheid geen activiteiten kunnen ondernemen inzake de productie van energie (elektriciteit, gas, warmte, waterstof, enz.). Verder kunnen ze ook niet**

---

<sup>30</sup> Ontwerp van decreet tot wijziging van het Energiedecreet van 8 mei 2009, wat betreft de uitrol van digitale meters en tot wijziging van artikel 7.1.1, 7.1.2 en 7.1.5 van hetzelfde decreet.

<sup>31</sup> Ter vervanging van artikel 4.1.8, §2 van het Energiedecreet

**participeren in een rechtspersoon die actief is in de productie van energie.** De motivering luidt dat het gelijk speelveld tussen de marktpartijen niet mag worden verstoord.

Dit verbod verhindert de distributienetbeheerder, zijn werkmaatschappij of hun dochtervennootschappen met rechtspersoonlijkheid evenwel niet te voorzien in eigen energievoorziening.

In afwijking van die eerste bepaling kunnen een distributienetbeheerder, zijn werkmaatschappij of hun dochtervennootschappen die rechtspersoonlijkheid hebben, wel activiteiten ondernemen voor de productie van thermische energie (i.e. warmte of koeling) of participeren in een rechtspersoon die actief is in de productie van thermische energie (i.e. warmte of koeling) voor zover deze activiteit tijdelijk is<sup>32</sup>, bijvoorbeeld wanneer er tijdens de opstart geen andere partner kan worden gevonden.

In artikel 82 van het ontwerpdecreet wordt voorzien in een overgangsbepaling om de reeds aangegane engagementen door de distributienetbeheerders niet in het gedrang te brengen.

Een samenwerkingsverband, bijvoorbeeld onder de vorm van een tijdelijke handelsvennootschap, waarbij de distributienetbeheerder instaat voor de uitbating van het warmte- of koudenet en een andere rechtspersoon, die geen distributienetbeheerder, zijn werkmaatschappij of hun dochtervennootschappen met rechtspersoonlijkheid is, instaat voor de productie van thermische energie, door dit artikel niet wordt uitgesloten. Dergelijke samenwerkingsverbanden bezitten namelijk geen rechtspersoonlijkheid.

*Dit betekent dat de rolverdeling bij (grotere) riothermieprojecten rekening zal moeten houden met deze decreetwijziging (wanneer van kracht) indien hier ook distributienetbeheerders, hun werkmaatschappij FLUVIUS of hun dochtervennootschappen bij betrokken zijn.*

---

<sup>32</sup> De maximale tijdsperiode bedraagt vijf jaar. Deze termijn kan maximaal driemaal met 12 maanden verlengd worden. De Vlaamse regering bepaalt de nadere regels aangaande de uitvoering van deze uitzondering.

## 13 Verklarende woordenlijst

BEO	Boorgat energie opslag
COP	Coefficient of performance
DWA	Droog weer afvoer
ESCO	Energy service company, ofwel een energiebedrijf
IE	Inwoners Equivalent
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SPF	Seasonal performance factor
TCO	Total Cost of ownership
TVT	Terugverdientijd
WKK	Warmte kracht koppeling (=cogeneratie)
WP	Warmtepomp

## 14 Bronvermelding

- 1) Müller, E., Schmid, F. (2008) "Heizen und Kühlen mit Abwasser: Damit die Energie nicht den Bach runtergeht!". *Umweltpraxis Nr. 53*, 19 – 21.
- 2) Hartman, E., Bloemendal, M. (2015) "Warm rioolwater: vergeten energie met potentie". *TVVL Magazine 09*, 32 – 35.
- 3) Blom, J.J., Telkamp, P., Sukkar, G.F.J., de Wit, G.J. (2010) *Energie in de waterketen*. Amersfoort: STOWA rapportnummer 2010-35.
- 4) Kluck, J., van den Bulk, J., Flameling, T., de Brauw, H. (2011) *Thermische energie uit afvalwater in Zwolle*. Amersfoort: STOWA rapportnummer 2011-25.
- 5) Cornelis, E. (2017) *Riothermie: Water als warmtebron*. <https://www.waterbewustbouwen.be/artikel/622/riothermie-water-als-warmtebron/29/08/2018>.
- 6) Van Arnhem, H. (2016) "Riothermie", *Frank gmbh*.
- 7) "PKS-Thermpipe: Warmte uit de bodem en rioolwater" *Frank gmbh*.
- 8) De Smet, P. (2017) *Terugwinning restwarmte uit de openbare riolering: 2 jaar ervaring met riothermie in sociale huisvesting*. <http://www.vlaamseklimaatop.be/dijledal-en-clean-energy-innovative-projects-benutten-rioolwarmte-om-sociale-woningen-te-verwarmen-29/08/2018>
- 9) Seybold, C., Brunk, M.F. (2013) *In-house waste water heat recovery*. <http://www.rehva.eu/publications-and-resources/hvac-journal/2013/062013/in-house-waste-water-heat-recovery/> 29/08/2018.
- 10) Hofman, J., Bloemendal, M., Moerman, A., Berloo, H. (2015) *Warm water voor zwembad 'De Beemden', Bedum*. Groningen: BTO 2015.010.
- 11) Bloemendal, M., Moerman, A., Hofman, J., Blokker, M., Agudelo-Vera, C. (2015) *Terugwinnen energie uit leidingen*. Nieuwegein: KWR, BTO 2015.001.
- 12) Oesterholt, F., Hofman, J. (2014) *Feasibility of small scale heat recovery from sewers*. Nieuwegein: KWR, BTO 2015.208 (s).
- 13) Mitsdoerffer, R., Christ, O., Gebert, W., Jackl, S. (2015) *Energie au Abwasser: Ein Leitfaden für Kommunen*. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- 14) Schepers, B.b Scholten, T., Willemsen, G., Koenders, M., de Zwart, B. (2018) *Weg van gas: Kansen voor de nieuwe concepten LageTemperatuurAardwarmte en Mijnwater*. Delft: CE Delft.
- 15) Van den Abeel, L., Meynaerts, E., Huybrechts, D. (2011) *Best Beschikbare Technieken (BBT) voor zwembaden*. Mol: VITO.
- 16) Kempnaers, K. (2016) "Warmterecuperatie uit afvalwater". *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 17) D'Hondt, J. (2016) "RIO-Leren". *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 18) Van Den Broeck, S. (2016) "Gemeentelijke Performantie Indicatoren". *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 19) Weemaes, M. (2016) "Rioolwarmterecuperatie". *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 20) Dousselaere, D., Gistelick, P. (2016) "Warmte@Vlaanderen: Warmtebedrijf Eandis-Infrac" *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 21) Feyten, M. (2016) "Riothermie: Afvalwater als warmtebron (praktische toepassing)" *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 22) Verbelen, S. (2016) "Riothermie in de praktijk – Antwerpen" *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 23) Geserick, F., Geserick, E. (2016) "ENERGIE UIT het bestaande riool" *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 24) Castelain, J. (2016) "Steuwmaatregelen Energie" *Infosessie riothermie en indicatoren*.
- 25) Vermeulen, C. (2016) "Subsidiëring van riothermieprojecten" *Infosessie riothermie en indicatoren*.

- 26) Van de Meulebroecke, A., Suijkerbuijk, M., Verhaert, I., Hendriksen, L., Sourbron, M., Steendam, K. *Code van goede praktijk voor de toepassing van warmtepompsystemen in de woningbouw*
- 27) *Industriële Warmtepompen*. Utrecht: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- 28) *Best Practice Industriële Warmtepompen*. Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- 29) Philips, N., Meddeler, B., De Brauw, H., Verlinden, A. (2016) *Haalbaarheid riothermie: 2 gevalstudies*. Leuven: Tauw België nv.
- 30) Gerin, O. (2017) "Warmteterugwinning uit afvalwater". *WTCB-Dossiers 2015/4.13*
- 31) Dedecker, J. (2017) "Warmteterugwinning uit afvalwater". *Opleidingen Duurzame Gebouwen*. Leefmilieu Brussel.
- 32) Buri, R., Kobel, B. (2004) *Wärmenutzung aus Abwasser: Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen*. Zürich: Energie in Infrastrukturanlagen.
- 33) Koch et al. (2010) *Heizen und Kühlen mit Abwasser: Leitfaden für die Planung, Bewilligung und Realisierung von Anlagen zur Abwasserenergienutzung*. Zurich: Baudirektion Kanton Zurich.
- 34) Wanner, O. (2009) "Wärmezückgewinnung aus Abwasser - Wärmtetauscherverschmutzung: Auswirkungen und Gegenmassnahmen". *Schriftenreihe der Eawag nr 19*.
- 35) Müller, E.A. *Heizen und Kühlen mit Abwasser: Ratgeber für Bauherrschaften und Gemeinden*. Bern: EnergieSchweiz.
- 36) Cornelis, E., Van Esch, L. (2014) *Opmaak kansenkaart riothermie voor Antwerpen*. Mom: VITO NV.
- 37) Christ, O., Mitsdoerffer, R., Armando O.J.M. (2010) "Potenzial aus dem Kanal – Wärme" aus Abwasser". *IFAT 2010 Special*, 8 – 15.
- 38) Müller, E.A. (2005) *Energierückgewinnung aus Abwasserkanälen: Heizen und Kühlen mit Abwasser*. Bern: EnergieSchweiz.
- 39) De Wilde, D. (2016) *Communicatieactie warmtewinning uit gemeentelijke riolering*.
- 40) Frijns, J., Hofman, J., Nederlof, M. (2012) "The potential of (waste)water as energy carrier". *Energy Conversion and Management* 65, 357-363.
- 41) <http://www.huber.de/>. 29/08/2018.
- 42) Schulungsunterlagen Energie aus Abwasser. FEKA.
- 43) Schmid, F. *Sewage water: Interesting heat source for heat pumps and chillers*. SwissEnergy Agency for infrastructure Plants.
- 44) Aernouts, K., Jaspers, K., Wetzels, W. (2015) *Energiebalans Vlaanderen 1990 – 2014*. Mol: VITO NV.
- 45) Van Steenwinkel et al. (2016) *TV 259 – Ondiepe geothermie: Ontwerp en uitvoering van bodemenergiesystemen met U-vormige bodemwarmtewisselaars*. Brussel: WTCB.
- 46) Werkgroep Waterzuivering van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2012) *Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen*. Erembodegem: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid.
- 47) [www.blueheat.be](http://www.blueheat.be) . 29/08/2018.
- 48) <https://www.brandenburger-liner.com/en/> 29/08/2018.
- 49) <http://www.hydreathermpipe.com/nl> 29/08/2018
- 50) <https://www.menerga.com/nl/> 29/08/2018.
- 51) <http://www.rabtherm.com/> 29/08/2018.
- 52) <https://fekalino.ch/> 29/08/2018.
- 53) <https://www.hst.de/index.php?id=1723&L=1723> 29/08/2018.
- 54) <http://www.jaske-wolf.de/> 29/08/2018.
- 55) <https://www.kasag.com/en/> 29/08/2018.
- 56) [www.fluvoo.be](http://www.fluvoo.be) 29/08/2018.
- 57) <http://coolingways.be/robur/technologiegasabsorptiewarmtepomp/> 29/08/2018.
- 58) [www.industrialheatpumps.nl](http://www.industrialheatpumps.nl) 29/08/2018.



59) [www.waermepumpen.de](http://www.waermepumpen.de) 29/08/2018.

-