





16/10/2014

**STEP-UP Coaching trajecten:  
2) Antwerpen – kanskaart riothermie**

Vlaams Smart Energy City Netwerk – 8/10/2014

## Traject 2: Kanskaart riothermie

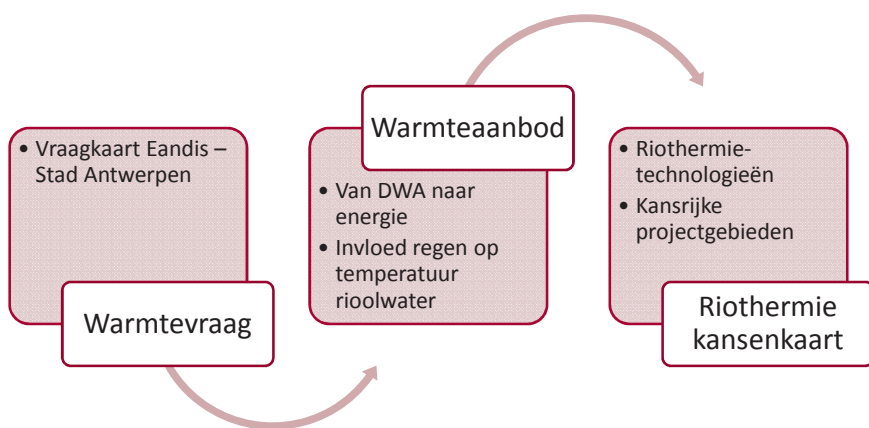
- » Riothermie
  - » Het onttrekken van warmte uit het rioolwater via een warmtepomp voor lage temperatuurtoepassingen
- » Stappen:
  - » Beschrijvende onderzoek riothermie
  - » Opmaak kanskaart riothermie voor Stad Antwerpen – aanduiding projectgebieden
  - » *Handreiking*
- » Deliverable:
  - » Gebied dekkende kaart met aanbod warmte uit rioleringsstelsel
  - » Aanduiding van projectgebieden (voldoende aanbod dicht genoeg bij voldoende vraag)
  - » *Beschrijving kritische succesfactoren voor het welslagen van een riothermieproject*



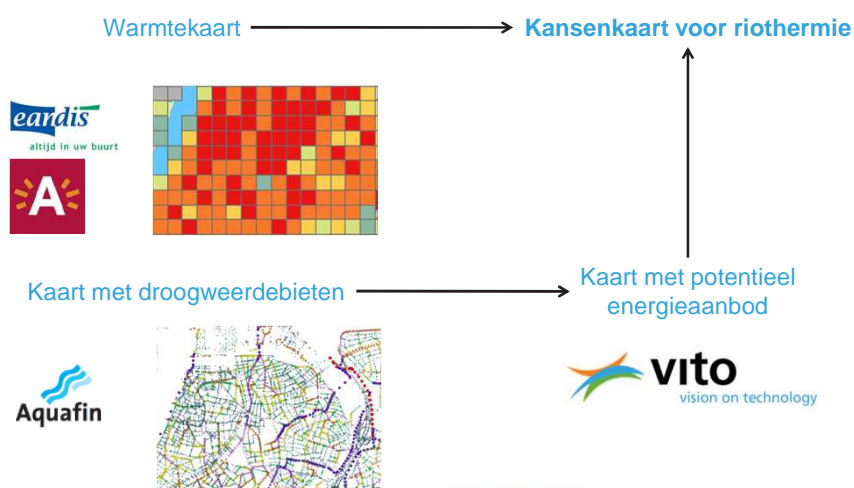
16/10/2014  
© 2014, VITO NV

2

## Traject 2: Kansencarta riothermie

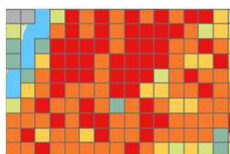


## Kansencarta riothermie: methodiek



## Warmtevraagkaart

### Warmtekaart



- » Kaart van vraag naar sanitair warm water genomen
  - » Focus op warmtevraag die voldoende continu is in de tijd
- » Gekozen resolutie: 250m x 250m
  - » Beperking uitval

	50m x 50m	250m x 250m
Uitval verbruik	13%	1,6%
Totale warmtevraag SWW op kaart	634 GWh	716 GWh
Oppervlakte met warmtevraag	31 km <sup>2</sup>	71km <sup>2</sup>



16/10/2014  
© 2014, VITO NV

5

## Kaart met droogweerafvoerdebieten

- » Inschattingen van droogweerafvoer-debiet (DWA)
  - » Beschikbaar voor 28.873 knopen
- » Per cel van 250m x 250m
  - » In centrum minstens 40 inschattingen beschikbaar
  - » Maximum genomen
- » Omgerekend naar potentieel energie-aanbod
  - » Invloed regen op temperatuur van het rioolwater ?

### Kaart met droogweerdebeten



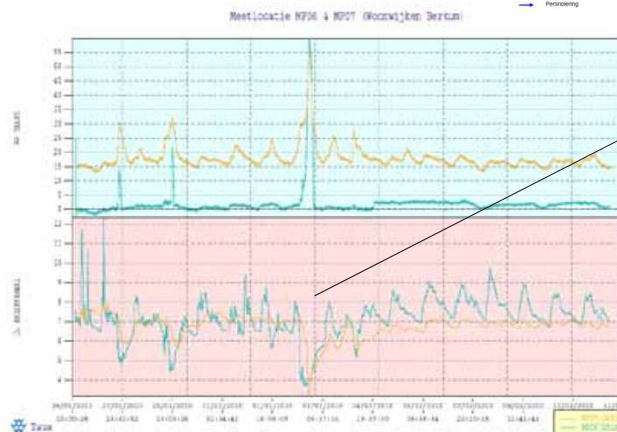
16/10/2014  
© 2014, VITO NV

6

## Invloed regen op temperatuur rioolwater

» Onderzoek in Zwolle door STOWA, 2011

FIGUUR 4.1 VERLOOP WATERHOOGTE EN TEMPERatuur MP06 & MP07 (JANUARI/FEBRUARI)

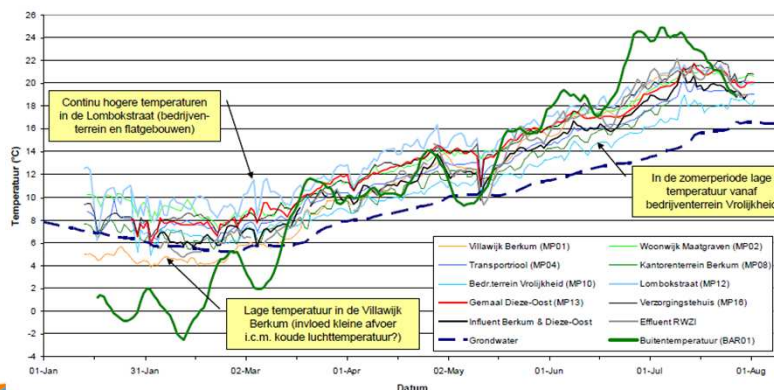


Doop op 2 feb.   
 Temperatuur zakt   
 van 7°C naar 4°C   
 Effect duurt een   
 dag

## Invloed regen op temperatuur rioolwater

» Onderzoek in Zwolle door STOWA, 2011

GEMIDDELDE DAGTEMPERATUREN (RIOLERING, BUITENLUCHT EN GRONDWATER)



vision on technology

Datum

16/10/2014

© 2014, VITO NV

8

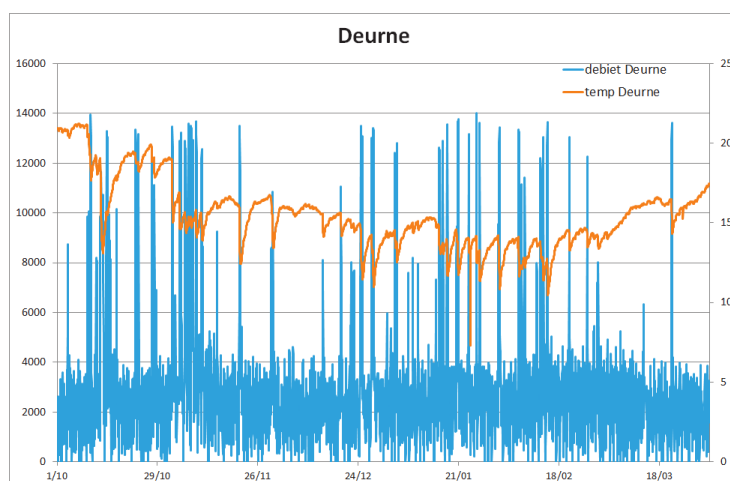
## Invloed regen op temperatuur rioolwater

- » Onderzoek in Zwolle door STOWA, 2011: Resultaten

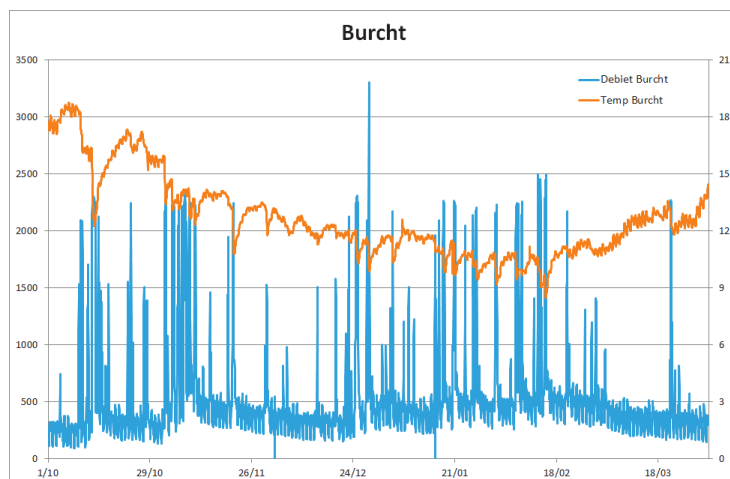
Temperatuur (°C)	Winter	Zomer
Rioolwater	6,6 – 8,3	16,4 – 19,4
RWZI influent	5,7 – 8,2	7,5 – 20,9

- » Conclusies:
  - » Temperatuur zakt (bijna) niet onder grondwatertemperatuur
  - » Lagere debieten koelen sneller af en zijn meer gevoelig aan dagvariatie
  - » Bij kleine lozing: snelle afkoeling (binnen de 100 m)
  - » Bij grote lozing: afkoeling met 0,4 – 0,9 °C binnen de 600 m
- » Beste locaties riothermie
  - » Direct bij lozing van warm water, voor het afkoelt
  - » Bij afvoer van grote debieten

## Invloed regen op temperatuur rioolwater



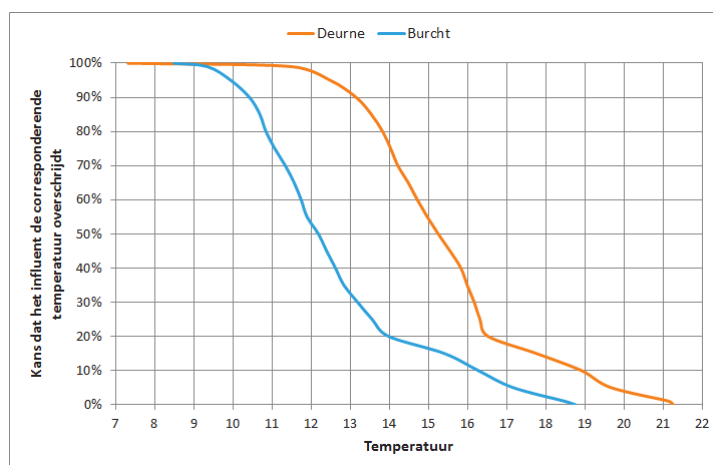
## Invloed regen op temperatuur rioolwater



16/10/2014  
© 2014, VITO NV

11

## Invloed regen op temperatuur rioolwater



16/10/2014  
© 2014, VITO NV

12

## Opmaak warmteaanbodkaart

- » Inschattingen van droogweerafvoer-debiet (DWA)
  - » Beschikbaar voor 28.873 knopen
- » Per cel van 250m x 250m
  - » In centrum minstens 40 inschattingen beschikbaar
  - » Maximum genomen
- » Omgerekend naar potentieel energie-aanbod
  - » Rekening gehouden met een leverzekerheid van 85% doorheen het jaar
  - » 70% in de winter – 100% in de zomer

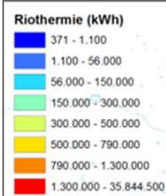
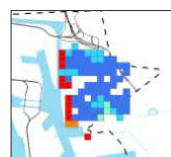
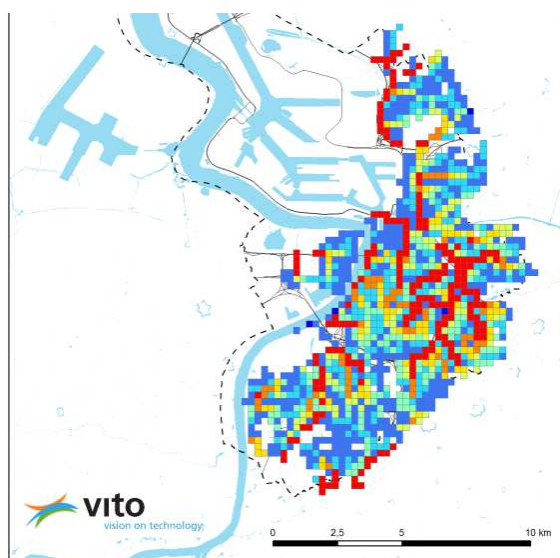
Kaart met droogweerdebietten



16/10/2014  
© 2014, VITO NV

13

## Opmaak warmteaanbodkaart

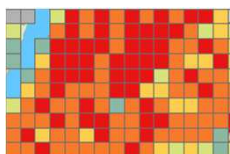


0 2,5 5 10 km

14

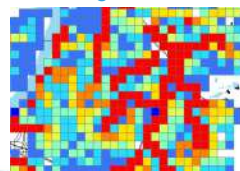
## Riothermie-kansenkaart

Warmtekaart → **Kansenkaart voor riothermie**



- » Cellen met vraag & aanbod
- » 95% van de cellen met een vraag heeft ook een aanbod
- » Verschil tussen vraag en aanbod

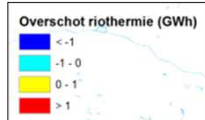
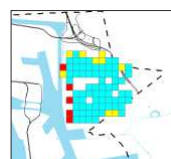
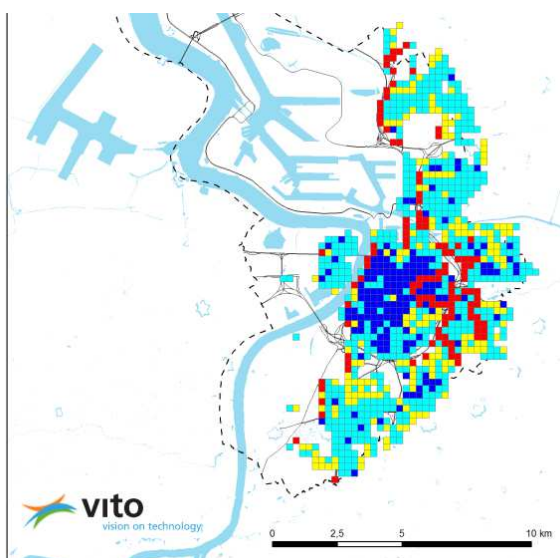
Kaart met droogweerdebiëten → **Kaart met potentieel energieaanbod**



16/10/2014  
© 2014, VITO NV

15

## Riothermie-kansenkaart

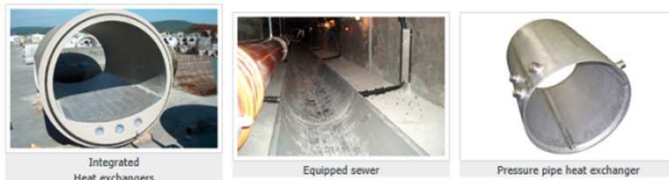


16



## Riothermie-technologieën

### » Rabtherm (Zwitserland)



- » Diameter: >800 mm
- » Debiet: > 12 l/s
- » Lengte : min 9 – max 200 m
- » Minimaal thermisch vermogen: 80 kW
- » Op maximaal 300 meter van de warmteverbruiker
- » Levert maximaal 70°C aan de warmteverbruiker

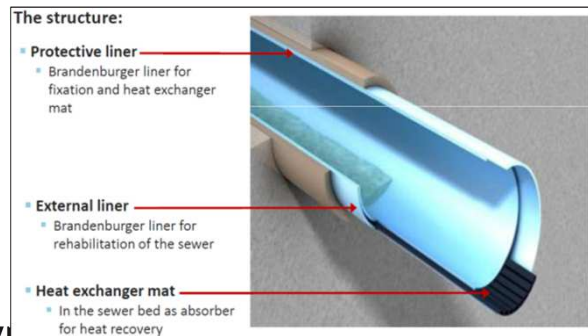
## Riothermie-technologieën

### » Rabtherm (Zwitserland)

Referenties	Bouwjaar	Debiet (l/s)	Lengte (m)	Diameter (mm)	Vermogen WW (kW)	Kostprijs WW (€)
Zürich (CH)	1999	105	201		1000	€ 748.596
Singen (DE)	2003	36	30	1500	172	€ 260.000
Winterthur (CH)	2003	250	78		600	€ 487.773
Leverkusen (DE)	2003	21	120		170	€ 480.000
Wien (AT)	2005	300	30	1100	235	€ 96.000
Winterthur (CH)	2006	11	39		64	€ 305.169
Wädenswil (CH)	2007	45	30	1000	100	€ 261.764
Zürich (CH)	2007	43	54	1250	252	€ 353.077
Romanshorn (CH)	2010	97,5	36		100	€ 76.795
SPAR (AT)	2012	200	26		111	€ 168.000
Buchs (CH)	2014	24,7	5,5		43	€ 29.822

## Riothermie-technologieën

- » Branderburger – Heatliner (DE)
  - » Diameter: Rioleringsbuizen van 300 – 1000 mm
  - » Debiet: >8 l/s
  - » Lengte van de warmtewisselaar: <50 m ?
  - » Minimaal thermisch vermogen: 5 à 20 kW

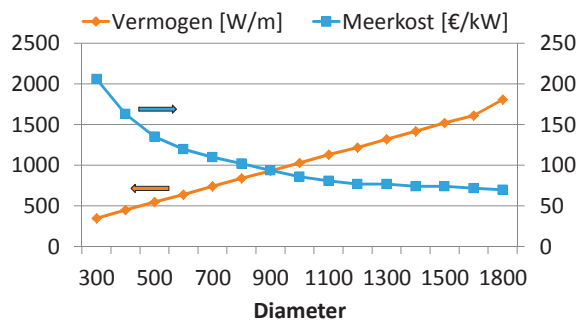


## Riothermie-technologieën

- » Branderburger – Heatliner (DE)
  - » Pilot project: Hamburg, Wellingsbüttlerweg
    - » Conduit length: 29 m / DN 400
    - » Outer liner: BBplus 75, WD 3.5 mm
    - » Heat exchanger mat: Length 29 m, width 500 mm
    - » Inner liner: BBplus 75, WD 3.5 mm
    - » Cost per metre: 500 euros (for both liner and heat exchanger mat), excluding all installation costs and costs for conveying the heat to the customer.
    - » Heat output: 4.4 kW (100 kWh daily)

## Riothermie-technologieën

- » Frank - PKS-Thermpipe (Duitsland)



Referenties	Lengte (m)	Diameter (mm)	Debiet (l/s)	Vermogen (kW)
Winnenden (DE)	60	1500	40	34,4
Weimar (DE)	36	500	7,5	18,5
Rosmalen (NL)				

© 2014, VITO NV

## Riothermie-technologieën

- » Hydrea Thermpipe
  - Samenwerking tussen
    - » Frank – PKS Thermpipe
    - » Socea (BE): producten van ronde betonbuizen
    - » Heijmans: aannemersbedrijf
  - » Varianten
    - » Ø 1000 mm
    - » Ø 1600 mm
  - » Vermogen
    - » DN1000
    - » 300 m
    - » 300 kW



 **vito**  
vision on technology

16/10/2014  
© 2014, VITO NV

22

## Riothermie-technologieën

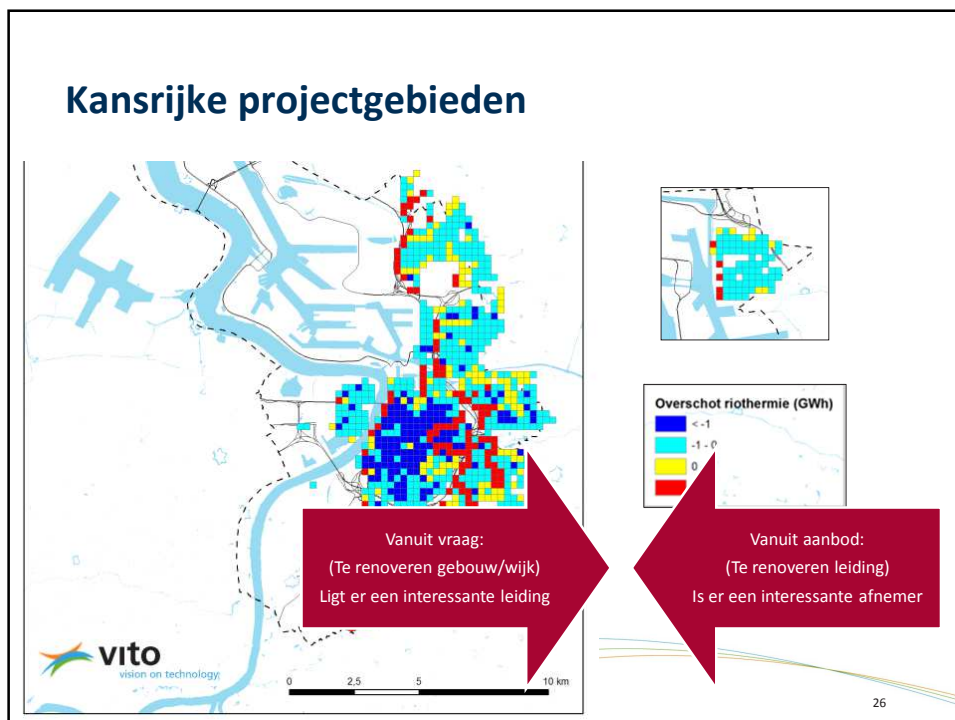
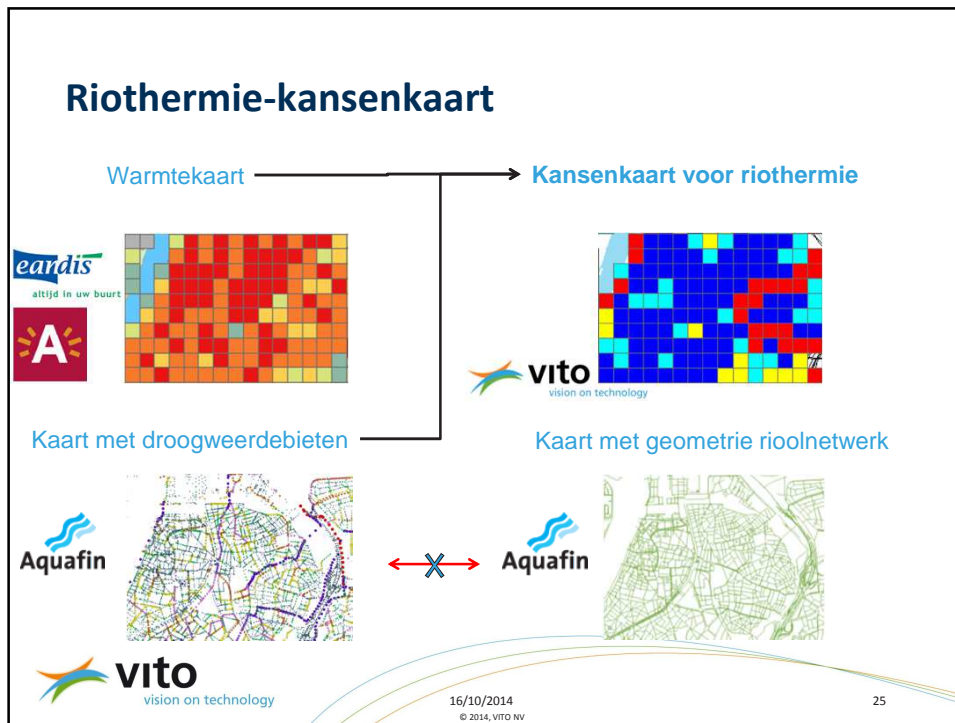
- » Hydrea Thermpipe
  - » Vergelijking met boorgatenergie-opslag
  - » DN 1000 – 300 m – 300 kW
    - » Meerkost t.o.v. gewone rioolbuis: 450 k€
    - » Totale kost : 850 k€

Vollasturen (h/a)	Energieopbrengst (MWh)	Kost Hydrea (k€)	Kost BEO (k€)
1500	450	450	350
8000	2500	450	700

## Riothermie-technologieën

	Vorm	Diameter (mm)	Lengte (m)	Debiet (l/s)	Vermogen (kW/m)	Kost (€/m)
Rabtherm	Rond	800 - 1500 ?	9 – 200	>12	5 ± 3	5.700
Heatliner	Vrij	300 - 800	<50 ?	>8	0,13	500
PKS Thermpipe	Rond	300 - 1800			0,4 - 1,8	
Hydrea	Rond	1000 / 1600	<300		1 / 1,6	2.800 / ?

- » Conclusie
  - » Inbouw in riool: beperkt tot ongeveer  $\varnothing$  2 m
  - » In de buurt van warmteafnemer (< 300 m)
  - » Daarnaast ook aftakking mogelijk naar warmtewisselaar in pompput
    - » Zie Vlario-voorbeeld in Leuven





16/10/2014

## Dank u voor uw aandacht

Erwin CORNELIS, Leen VAN ESCH, Lien POELMANS

VITO NV

Boeretang 200

BE-2400 MOL

Tel: 014/32.25.85

Email: [erwin.cornelis@vito.be](mailto:erwin.cornelis@vito.be)