

Van zaanstad naar zwitserland en weer terug



Kik van Swol zaanstad
Harry de Brauw Tauw

Jhr. ir. H.M. (Harry) de Brauw - harry.debrauw@tauw.nl
adviseur waterbeheer en riolering
Tauw bv Afdeling Water,
Zekeringstraat 43g, Postbus 20748
1001 NS Amsterdam., www.tauw.nl
+31 (0)20 696 32 62
+31 (0)6 51 11 88 34




inhoud


- Probleem (kik van swol)
- Situatie (kik van swol)
- Landelijk probleem?
 - Vb kampen
- Oplossingsrichtingen
 - Vb zwitserland (harry)

Symposium, 21 juni 2010

Kansen voor ruimte, energie en water:
leren van het buitenland


• De Blinkerd in Schoorl





Zaanstad stelt zich voor

- 145.000 inwoners, lijkt kleine gemeente maar door veel "oude industrie" veel potentie in warmte terugwinning
- Riolering in Zaanstad
- Bijzonder: verzakkingen + veel proceswater
- Gevolg: veel zware aantastingen en een levensduur tussen 25 en 45 jaar.
- Huidige plannen en kansen duurzaamheid
 - Alternatieven randvoorzieningen noemen?
 - Mogelijkheden decentrale zuivering?
 - Alternatieve sanitatie?
 - toepassen van "andere materialen"



problematiek

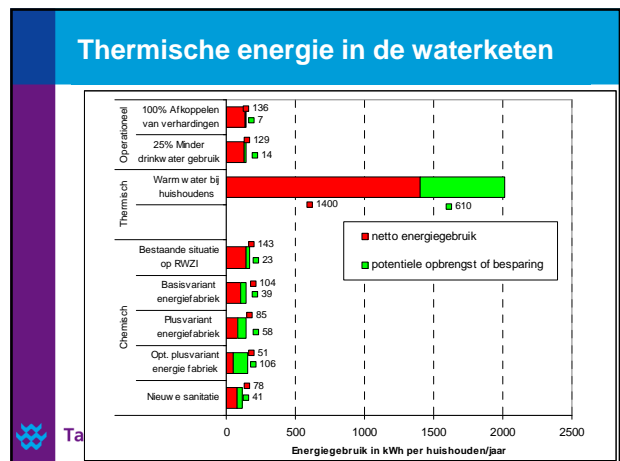
- Schade aan gemalen en pompen
- Levensduur riool gemiddeld laag
- Kwaliteit de Zaan
 - *Botulisme*
 - *"te warm"*
- Vergunning
 - *Nieuwe lozingsvergunningen bedrijven*
 - *Wat willen wel en niet*
 - *Kosten bedrijven*
 - *Gevolgen voor het rioolstelsel*




situatie

- Bedrijf x loost ca x m3 met t =ca 60 C





Energie uit afvalwater

$$COP = \frac{\text{Geproduceerde_Warmte}}{\text{Toegevoegde_Energie}} = 4$$

Warmtewisselaar Warmtepomp Verbruiker

Tauw

Te winnen thermische energie

Thermische energie door afkoelen afvalwater
 $E = C_w \cdot \rho_w \cdot Q \cdot \Delta T$

$C_w = \text{Soortelijk_warme_water} = 4186 \text{ J / kg/}^\circ\text{C}$
 $\rho_w = \text{Dichtheid_water} = 1000 \text{ kg / m}^3$
 $Q = \text{Debiet_ [m}^3 \text{ / s]}$
 $\Delta T = \text{Temperatuurverschil_ [}^\circ\text{C]}$

Afvalwater bevat grote hoeveelheden energie:

- 1 m³/h afvalwater met 1°C afkoelen levert 1,16 kW thermische energie
- Na toepassing van een warmtepomp resulteert dit in 1,55 kW

Tauw

Locaties voor winnen van warmte

Locatie van warmtewinning:

Parameter:	In huis	In riool	In effluent rwzi
Temperatuur afvalwater	+++	+	+
Vervuiling	---	---	---
Afstand tot consument	+++	++	?

Tauw

Vervuiling: biofilm

- Door zwart en grijs water
- Rendement kan drastisch verlaagd worden
- Al dan niet optreden door diverse factoren

Tauw

Effect van warmtewinning op rwzi

- Nitrificatie (ammonia → nitraat) temp afhankelijk
- Warmtewinning uit influent kan nadelig zijn
- In CH is weinig invloed van temp afname op rwzi:
 - max temp afname influent = 0,5 °C
 - Temp influent > 8 °C
 - Maandelijks gem temp influent > 10 °C
- Maar: omstandigheden riolering CH anders dan in NL
 - Riolering ligt 4m onder maaiveld → goede isolatie
 - Helling is groter → verblijftijd in riolering korter
- Reserve capaciteit rwzi van belang
- Conventionele backup in woning

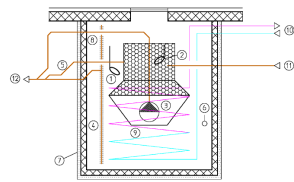
Tauw

Effect van koudewinning op opp water

- Koudewinning → T rioolwater hoger → T oppwater hoger
- Hoe groot is de invloed op aquatisch leven?

Tauw

Warmtewinning in huis



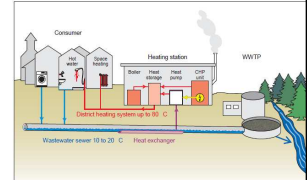
- Kosteneffectief bij minimaal 9.000 liter afvalwater per dag = 70 personen = 30 appartementen (situatie Zwitserland)
- T afvalwater = 23°C
- T na warmtepomp = 60°C



Tauw

Warmtewinning uit influent riolering

- Interne of externe warmtewisselaar
- Vervuild water
- Relatief warm water
- Afstand tot consument



Tauw

Warmtewinning uit effluent riolering

- Interne of externe warmtewisselaar
- Relatief schoon afvalwater
- Meer mogelijkheden voor afkoelen
- Groot debiet
- Afstand tot consument??



Tauw

Interne warmtewisselaar

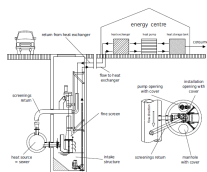
- Plaatsen in (bestaande) riolering
- $Q_{min} = 15 \text{ l/s}$
- Opbrengst:
 - 200 l/s, T=12 °C, dT= 6 °C → 2,5 kW/m²
 - 20 l/s, T=12 °C, dT = 4 °C → 1,6 kW/m²
- Onderhoud: niet tot maandelijks



Tauw

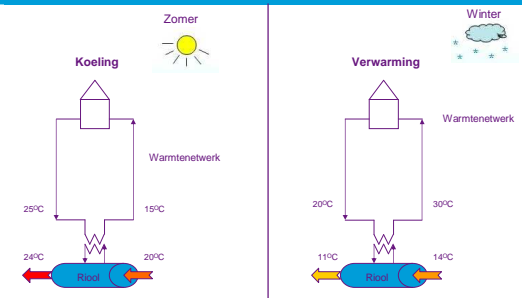
Externe warmtewisselaar

- Rioolwater oppompen → voorzuivering → wtw → terug in riool
- Debiet: 2 -30 l/s (modulair)
- Tafvalwater > 10 °C
- T na warmtepomp = 35 – 55 °C

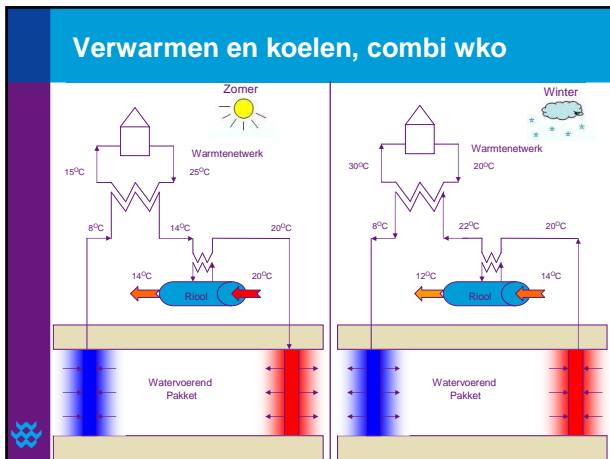


Tauw

Verwarmen en koelen



Tauw



Zaanstad

- Industriële lozing, proceswater:
 - Debiet: 0 - 29 l/s, gem: 7,4 l/s
 - Temperatuur: 9 – 60 °C, gem: 22 °C
 - Thermische energie:
 - Afkoelen 10 °C → 300 kW (zonder wtp)
 - Afkoelen 15 °C → 460 kW (zonder wtp)
- Lozing 2009-2010, dT = 10 °C:

Tauw

More info?

Gemeente zaandstad
<http://www.skintwater.eu/>

jhr. ir. H.M. (Harry) de Brauw
 adviseur waterbeheer en riolering

Tauw bv Afdeling Water
 Zekeringstraat 43g
 Postbus 20748
 1001 NS Amsterdam
www.tauw.nl T
 +31 (0)20 606 32 62
 +31 (0)6 51 11 88 34

Tauw