



Specialistisch advies en levering aquathermie

# Over Indurio

Opgericht in 2017

Meer dan 15 ervaring als commercieel technisch adviseur kunststof leidingsystemen

Sinds 2002 actief als adviseur/leverancier afvoer en verwerking afval- en hemelwater

Sinds 2010 actief betrokken als adviseur/leverancier bij meerdere aquathermie projecten

# Indurio partners



**KASAG**



# Wat doet Indurio

- Uitvoeren haalbaarheidsonderzoek en metingen
- Advies en ontwerp broninstallatie
- Uitvoeren en/of controleren vermogensberekeningen
- Ontwerpen van warmtenetten
- Levering en installatie warmtewisselaars
- Uitvoeren project coördinatie
- Realisatie in bouwteam van bron t/m opwek warmte

# TEA projecten

Zwembad Kwekelstijn Rosmalen

Heerenveen riothermie Bedrijventerrein Friesland

Vellesan College IJmuiden

Zwembad Papiermolen Groningen

Warmtenet ZLT Zandweerd Deventer (ontwerp)

De Zefier IJmuiden



# TEO projecten

Woningen Glaskloksingel Delft

Woningen Waterrocks Zeewolde

Woningen Havenloft Rotterdam

Woning Baambrugse Zuwe Vinkeveen

Woning Jachthaven 't Raboes Eemnes

Woningen Waterrijk Woerden

Woningen Schoonschip Amsterdam

Woning Aquamarin Weesp

Woning Vijfhuizen Ringvaart

Woonschip Eemnes (1920)



# TEO kleinschalig



Individueel of collectief?

Wanneer klein- of grootschalig?

- Aantal aansluitingen
- Bronvermogen
- Locatie afhankelijk

Kenmerkend:

- Directe warmte-onttrekking
- Beperkt aantal stakeholders

[Mentimeter enquête](#)

# Waarmee rekening houden?

Warmte winnen = koude lozen

Effecten van uitkoeling op ecologie

Koelen (TO-juli) bij warm oppervlaktewater?

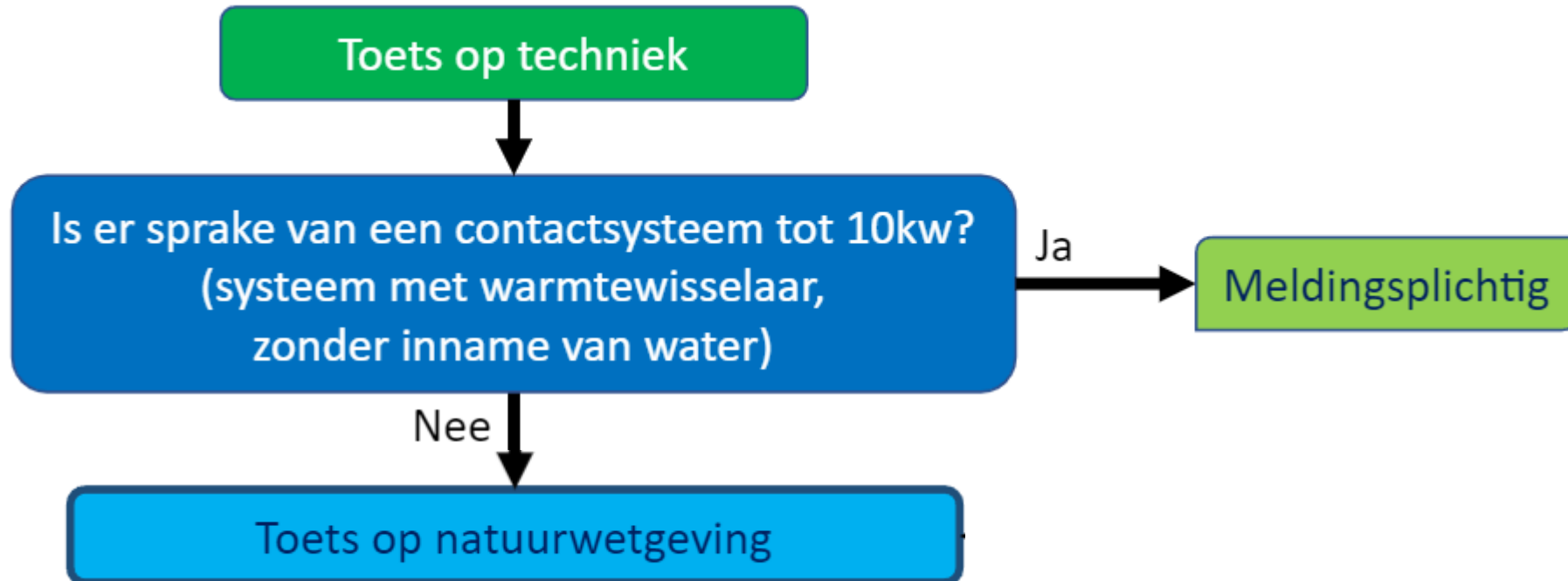
Rendement van warmtewisselaar bij koud water

Risico van vervuiling → vermogensverlies?

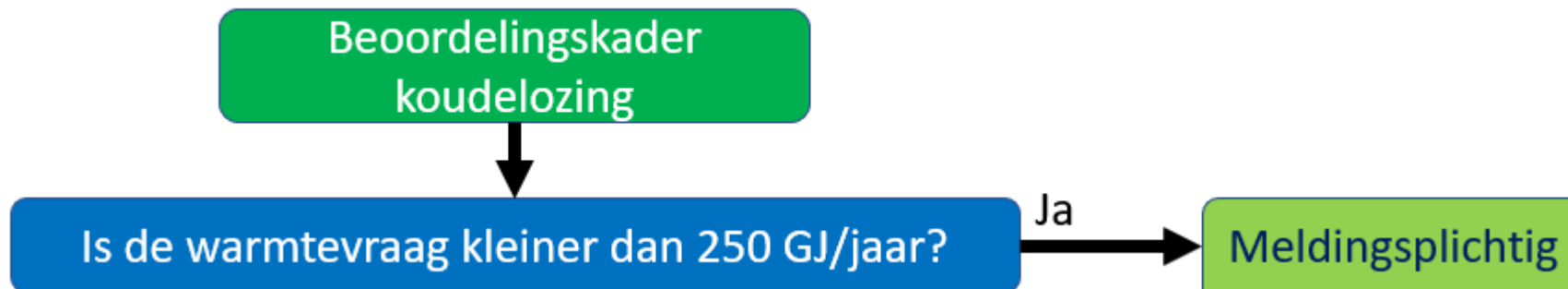
# Waarmee rekening houden?



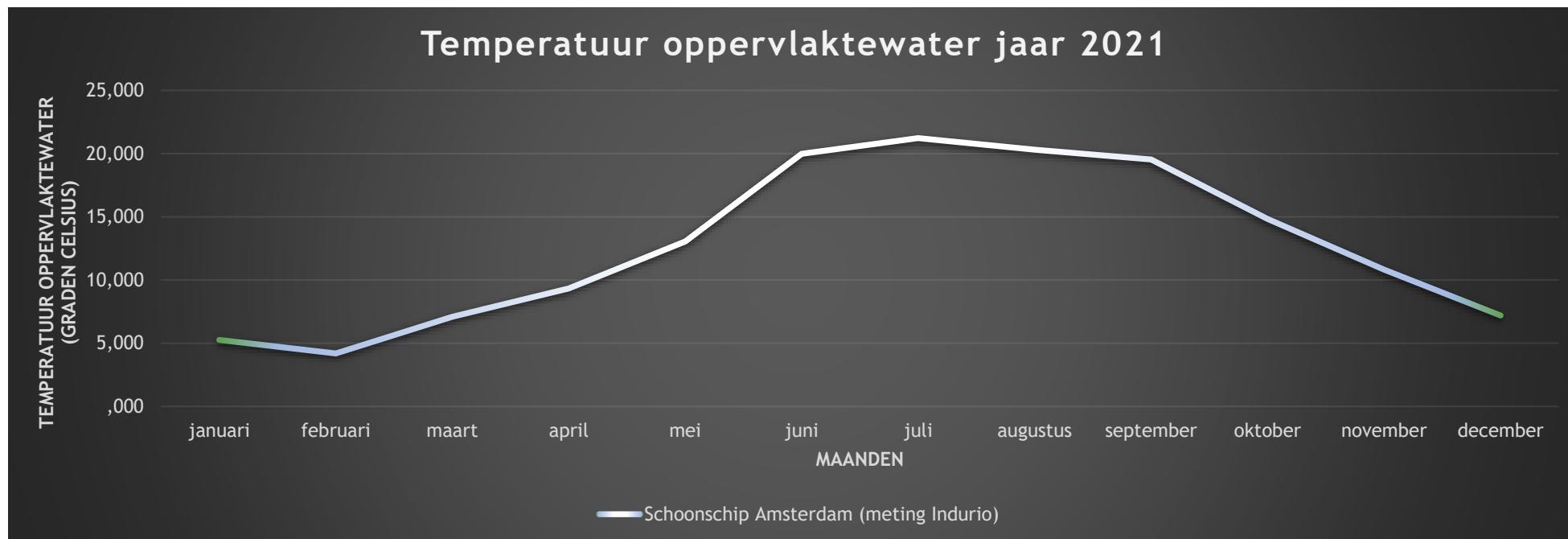
# Beoordelingskader koudelozingen



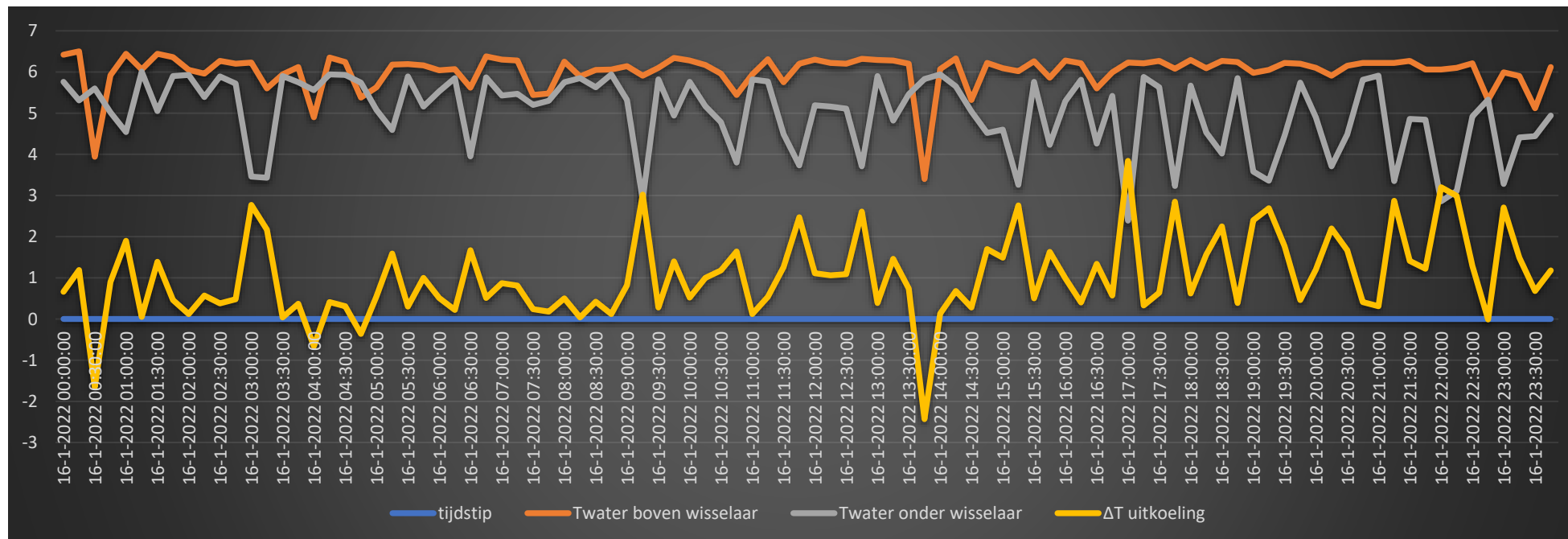
# Beoordelingskader koudelozingen



# Temperatuur oppervlaktewater



# $\Delta T$ uitkoeling

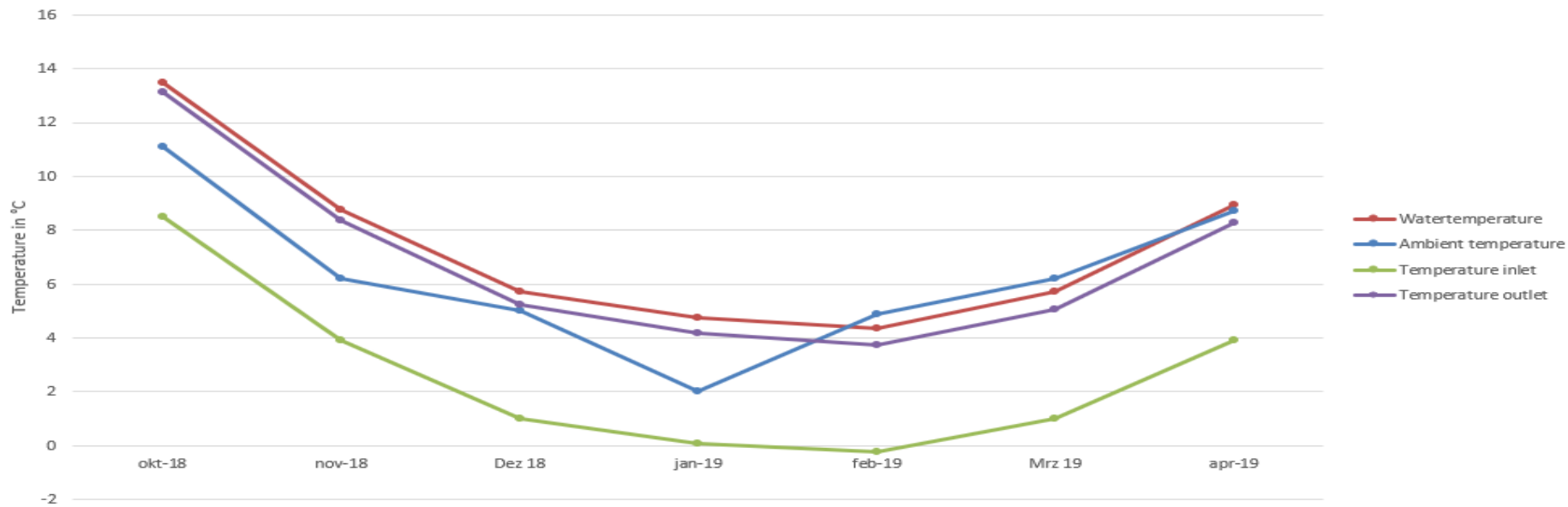


# Praktijkcasus



# Praktijkcasus

Temperatuurverloop over het stookseizoen



# Praktijkcasus

| Month  | Temperature<br>Inlet HX | Temperature<br>Outlet HX | $\Delta T$ | Volume<br>flow | Water<br>temperature | heat<br>withdrawal | heat<br>efficiency | operating<br>time in % | operating<br>time in h | extracted<br>amount of<br>heat in<br>kWh | cumulation of<br>exctracted<br>amount of heat<br>in kWh | Input<br>power by<br>heatpump |      |
|--------|-------------------------|--------------------------|------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
|        | in °C                   | in °C                    | in °C      | in l/min       | in °C                | in KW              | $\eta$ in %        |                        |                        |                                          |                                                         | 0,57 kW                       | COP  |
| okt-18 | 8,5                     | 13,12                    | 4,62       | 10,01          | 13,5                 | 2,87               | 92%                | 15%                    | 111,6                  | 320,78                                   | 320,78                                                  | 64 kWh                        | 5,04 |
| nov-18 | 3,93                    | 8,38                     | 4,45       | 9,21           | 8,76                 | 2,6                | 92%                | 42%                    | 302,4                  | 786,09                                   | 1106,88                                                 | 172 kWh                       | 4,56 |
| Dez 18 | 1                       | 5,22                     | 4,22       | 8,59           | 5,73                 | 2,31               | 89%                | 73%                    | 543,12                 | 1257,2                                   | 2364,07                                                 | 310 kWh                       | 4,06 |
| jan-19 | 0,08                    | 4,16                     | 4,08       | 8,28           | 4,77                 | 2,16               | 87%                | 74%                    | 550,56                 | 1191,93                                  | 3556                                                    | 314 kWh                       | 3,80 |
| feb-19 | -0,24                   | 3,74                     | 3,98       | 7,63           | 4,34                 | 1,93               | 87%                | 66%                    | 443,52                 | 856,24                                   | 4412,24                                                 | 253 kWh                       | 3,39 |
| Mrz 19 | 1                       | 5,05                     | 4,05       | 9,58           | 5,72                 | 2,48               | 87%                | 42%                    | 312,48                 | 776,28                                   | 5188,53                                                 | 178 kWh                       | 4,36 |
| apr-19 | 3,93                    | 8,29                     | 4,36       | 9,46           | 8,93                 | 2,59               | 88%                | 34%                    | 244,8                  | 633,98                                   | 5822,5                                                  | 140 kWh                       | 4,54 |
|        |                         |                          |            |                |                      |                    |                    |                        | 2508,48                |                                          |                                                         | 1430 kWh                      | 4,25 |

