

## **De Warmterivier©**

### **Effluent als warmwater rivier**

Holland Rijnland, 22 februari 2017

Ardo de Graaf

[adg@cmag.nu](mailto:adg@cmag.nu)

06 520 56179



## **Onderwerpen**

- Aanleiding
- Betrokken partijen
- Uitleg systeem
- Doorkijk naar Schoterhoek
- Planning realisatie (mondeling)



2

The screenshot shows the website of Nieuwkoop, a municipality in the Netherlands. The header includes the logo and navigation links: home, wonen in Nieuwkoop, and hoog contrast. The main navigation bar has tabs for Ondernemers, Inwoners, Verenigingen en Instellingen, and Over Nieuwkoop. The 'Ondernemers' tab is active, displaying a sidebar with links like 'Meer informatie over...', 'Actueel', and 'Bestuur en politiek'. The main content area is titled 'Duurzaam ondernemen in Nieuwkoop' and contains text about sustainable business incentives, mentioning the 'Actieve Groene Hart' plan and energy subsidies. A search bar and social media links are also visible.

Proclaimer - Privacystatement - Toegankelijkheid - Sitemap

The screenshot shows the website of Hoogheemraadschap van Rijnland. The header includes the logo and navigation links: Contact and Zoeken. The main navigation bar has tabs for Actueel, Uw loket, Werk in uitvoering, Plannen, Regels, and Over Rijnland. The 'Over Rijnland' tab is active, displaying a sidebar with links like 'Bestuur', 'Bibliotheek', 'Denk met ons mee!', 'Erfgoed', 'Kijkje in de keuken', 'Organisatie', 'Over de site', and 'Taken'. The main content area is titled 'Ons energiebeleid' and contains text about energy policy, mentioning the 'Klimaatverdrag' and 'Klimaatwet'. A yellow circle highlights the text: 'De verwachting is dat we met het uitvoeren van dit akkoord in 2025 al energieneutraal werken en daarna zelfs duurzame energie kunnen leveren aan anderen.' Below this, a list of actions is provided: 'minder energie verbruiken', 'zelf duurzame energie opwekken', and 'in samenwerking met andere partijen zonne- en windenergie opwekken op zijn terreinen'.

4

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  | <p><b>stowa</b> <b>UNIT VAN WATERSCHAPPEN</b> <b>Energiebesparing gemalen</b><br/>Resultaten workshop 7 april 'Energie in het watersysteem'<br/>Basis voor onderzoeksprogramma 2016 - 2018</p> <p>Op donderdag 7 april is de workshop 'Energie in het watersysteem' gehouden in Antropia te Driebergen. Doel was het ophalen van kennisvragen bij waterbeheerders voor zes energie-thema's. De uitkomsten vormen een eerste aanzet voor het vormgeven van een onderzoeksprogramma 'Energie in het watersysteem 2016-2018', dat in het kader van de Green Deal Energie wordt uitgevoerd door STOWA, Unie van Waterschappen en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Daarbij wordt nauw samengewerkt met Rijkswaterstaat.</p> <p><b>1. EERSTE KENNISVragen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bewustzijn: waar sturen we op? Peilen, kosten, energieprij. Hoe maken de waterbeheerder hierin een goede afweging?</li> <li>o Hoe groot is de potentiële besparing bij gemalen in Nederland?</li> <li>o Werk kennis bestaat er al m.b.t. sensor monitoring en omgaan met big data? Er loopt een project binnen RWS, Brabantse Delta heeft de Verkeersdijk, HWS, HDS en Zuiderzeeland zijn hier mee bezig, maar doen andere waterschappen dit ook? Welke aspecten/onderdelen zijn relevant voor de waterschappen?</li> <li>o Hoe sturen op de API? Hoe werkt het met de onbalans markt? Hoe CO<sub>2</sub> effect kwantificeren (maatschappelijke meerwaarde)? Waar is de bufferscapiteit (integraal benaderen, wie betaald)? Deel genomen in Slim Molen project.</li> <li>o Waterbalans optimalisatie? Integraal benaderen, aan- en afvoer, flexibel peilbeheer, waterkwaliteit, verdamping. Optimalisatie van afvoerroute (HDS, Zuiderzeeland)</li> <li>o Data systemen aan elkaar knopen, hoe doe je dat? Hoe belangen afwegen? Ook haarsvaten van het systeem betrekken. Koppeling met Slim Watermanagement, Digitale Delta, integrale proces automatisering</li> <li>o Ontwerp gemalen verbeteren? Omgaan met particuliere instellingen, welke kansen biedt de omgeving? Water is energetisch beste tijdschaar voor ontwerp? Hoe verhoudt zich het ontwerp t.a.v. gebiedsontwikkeling en technologische ontwikkelingen? Wat is allemaal mogelijk? Hoe weeg je levensduur af tegen behoeft functionaliteit?</li> <li>o Rekenmodel voor classificatie van gemalen en hun energieverbruik.</li> </ul> <p><b>2. GEÏNTERESSEERDE DEELNEMERS</b><br/>Peter van der Does (RWS), Anja van Baaren (Rijnland), Teun Wendt en Hans Kuipers (Zuiderzeeland), Inge Wesel (Brabantse Delta), Klaas-Jan 't Hart of Peter Schult (HWS), Remco Luts (HDS), Michel van Cappellen (HWS), Ook voorleggen aan expertgroep Water en Energie van de Unie.</p> <p><b>3. MOGELIJKE PROJECTEN/LOCATIES</b><br/><b>Project Slim Molen.</b> Partners: op initiatief van Waterschap Zuiderzeeland, STOWA, de Technische Universiteit Eindhoven en Deltares is een uniek consortium gevormd van zes waterschappen en de adviesbureaus Nelen en Schuurmans en e-Risk. Zij onderzoeken diverse cases om tot slim maalbeheer te komen. Resultaat zal een instrument zijn om slim maalbeheer in de praktijk vorm te geven en dat voor alle waterschappen beschikbaar is. Koppeling met onderstaande exemplarische projecten.</p> <p><b>Projectidee 'Alifft pomp, de poldervriend'.</b> Partners: Fryslân, InnBlue. Fryslân wil de potentie in beeld brengen van deze innovatie voor het watersysteembeheer.</p> <p><b>4. EXEMPLARISCHE PROJECTEN GREEN DEAL</b></p> <p><b>Exemplarisch project 8. Masterplan poldergemalen Zuiderzeeland (Waterschap Zuiderzeeland)</b><br/>Om de diepe Flevopolders droog te houden worden ze continu bemalen door zeven grote hoofdgemalen. 65% van het energieverbruik van waterschap Zuiderzeeland gaat naar de bemaling van de polders. In 2015 en 2016 voert waterschap Zuiderzeeland een project uit om de totale energiehuidhouding van de bemaling te verduurzamen. In 2015 wordt hiervoor een verkenning uitgevoerd en in 2016 worden concrete businesscases uitgewerkt. De scope van het project betreft zowel energiebesparing als het zelf opwekken van energie voor de bemalingstaak. Onderwerpen die verkend worden zijn: optimalisatie, waterbalans van de polders, zelf opwekken van energie met wind (malen op wind), zon, thermische energie en waterkracht en verduurzaming van de resterende inkoop van energie. De ambitie is om uiteindelijk energieneutrale polderbemaling te ontwikkelen met innovaties die breder toepasbaar zijn in lage delta's. Contactpersoon: Teun Wendt, waterschap Zuiderzeeland.</p> <p><b>Exemplarisch project 9. Energiebesparingemaal Colijn en gemaal Vissering (Waterschap Zuiderzeeland)</b><br/>Een concreet onderdeel van de verduurzaming van de energiehuidhouding van de Flevolandse poldergemalen is energiebesparing bij gemaal Colijn (Kethelhaven) en gemaal Vissering (Urk). Optimalisatie van de pompregeling (combinatie van neerslagvoorspelling, sturen op energieaanbod en ontwikkelen van een algoritme voor het optimale werkpunt van het gemaal). Gemaal Colijn in Kethelhaven als testlocatie voor deze maatregelen. Rond 2018 zijn de gas- en dieselmotoren van gemaal Vissering aan vervanging toe. De ambitie is om bij deze renovatie gemaal Vissering zo energiezuinig mogelijk te maken.<br/>Na test toepassing bij gemaal Vissering. Daarnaast lijkt gemaal Vissering een kansrijke locatie voor het winnen van thermische energie uit bemalingswater, bijvoorbeeld koude voor de visindustrie. Contactpersonen: Teun Wendt en Hans Kuipers, waterschap Zuiderzeeland.</p> | 5 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## Wie is CMAG BV

- Oprichters van CMAG BV afkomstig van Shell en KPMG
- CMAG BV financierings partners ASN Bank en Fonds 1818.
- Track record in lokale hernieuwbare energieprojecten
- CMAG BV heeft draagvlak van de afnemers
- Samenwerking Hoogheemraadschap Delfland
- Samenwerking Hoogheemraadschap Rijnland
- Samenwerking gemeente Den Haag
- Samenwerking gemeente Alphen
- Samenwerking gemeente Nieuwkoop
- Samenwerking TNO op gebied van smart warmte grid
- In Nederland voorloper, o.a. Demonstratie Energie Innovatie subs.



## Aanleiding: verschillende partijen bezig met verduurzaming energie

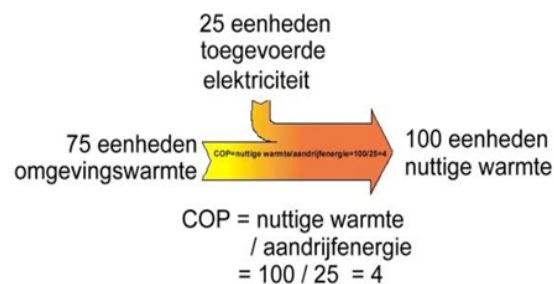
- Gemeente Nieuwkoop
- Hoogheemraadschap Rijnland
- Bedrijven vereniging Duurzaam Ondernemen Nieuwkoop
- CMAG BV heeft ervaring met winnen warmte uit effluent rond Scheveningen Haven, zou dit ook in Nieuwkoop kunnen worden toegepast?



7

## Warmte uit effluent: hoe werkt dat?

- Energie = hoeveelheid water x temperatuur
- Effluent is heel veel water, temperatuur is relatief hoog
- Door temperatuur te comprimeren wordt deze geschikt voor verwarming en resp. koeling
- Toepassing van warmtepomp (vergelijk koelkast)



8

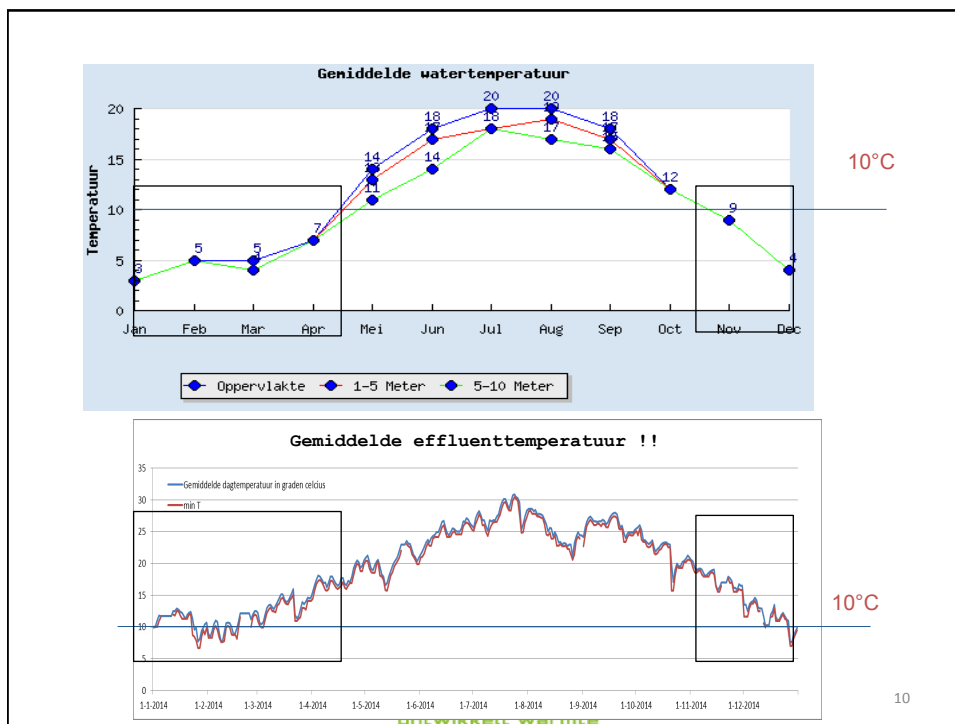


## Hoe werkt een warmtepomp?

Als je een stof onder druk zet wordt deze heet



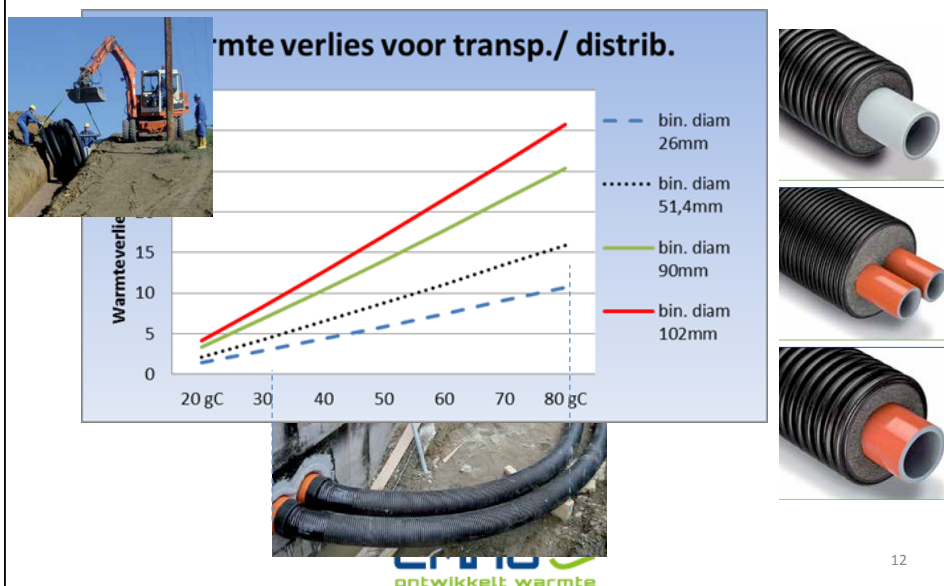
Als iets afkoelt, komt deze warmte vrij



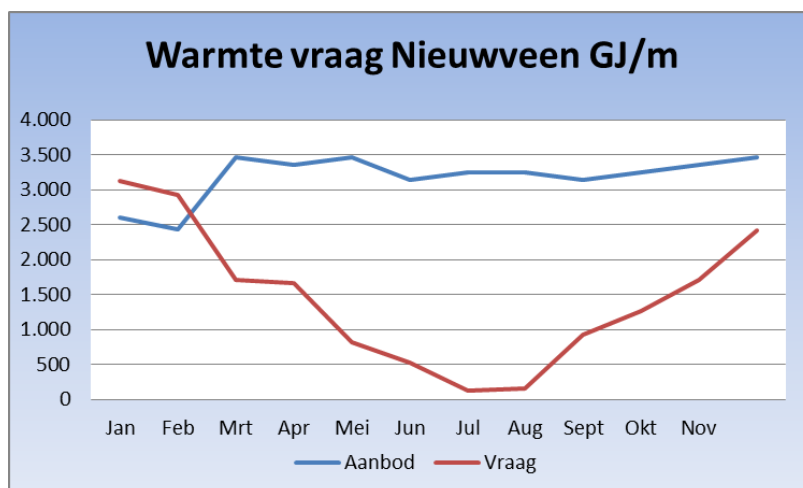
## Idee

- Gemeente Nieuwkoop en Hoogheemraadschap Rijnland gaan samen ervaring opdoen met hernieuwde warmte
- Pilot: voor het zwembad komende jaren inzetten op verduurzamen warmtevoorziening en afbouwen subsidierelatie
- Benutten effluentwarmte voor Schoterhoek II & I

Lage temperatuur: nauwelijks transport & distributie verliezen en mogelijkheid kunststof leidingen op rol



## Vraag en aanbod inschatting



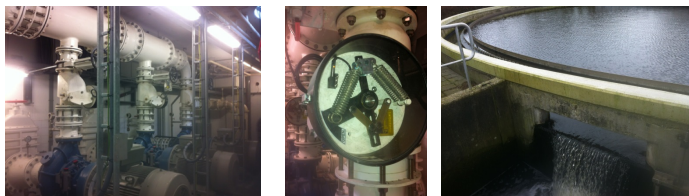
## Rol Hoogheemraadschap

- Waarom deelname Hoogheemraadschap?
  - Maatschappelijke meerwaarde
  - Energie leveren aan het eigen zuiveringsproces
  - Reduceren van thermische verontreiniging boezemwater
- Wat wordt gevraagd van het Hoogheemraadschap
  - Zou Hoogheemraadschap ervaring willen opdoen in een pilot?
  - Mogelijkheid tot koelen effluent/lozingswater
  - Mogelijke kleine aanpassingen RWZI wenselijk



## Opvangen dagfluctuaties

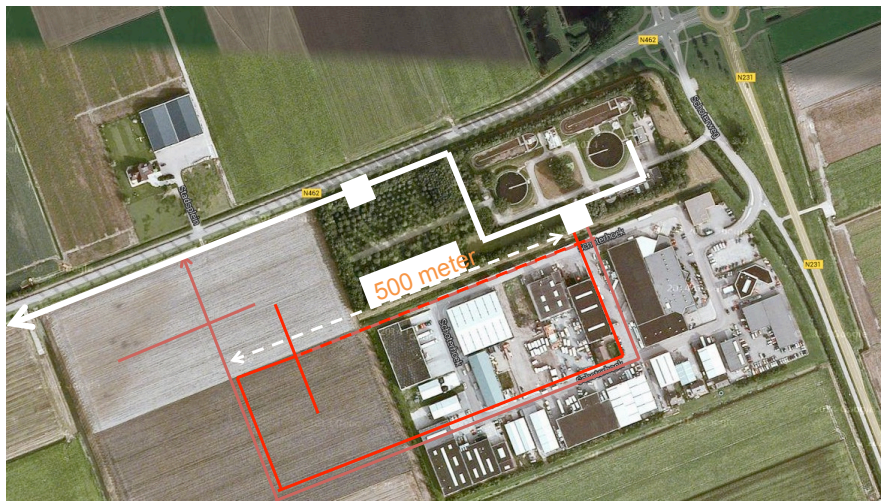
- Influent debiet regeling min 150 m<sup>3</sup>/uur 2m/sec
- Nabezinking 2x en effluentkelder balanceren
- Effluentpomp debiet flexibiliseren door modulerende pompen
- Stroomopwaarts: gemeenteriool als buffer?



**CMAG**  
ontwikkelt warmte

15

## Schoterhoek I & II

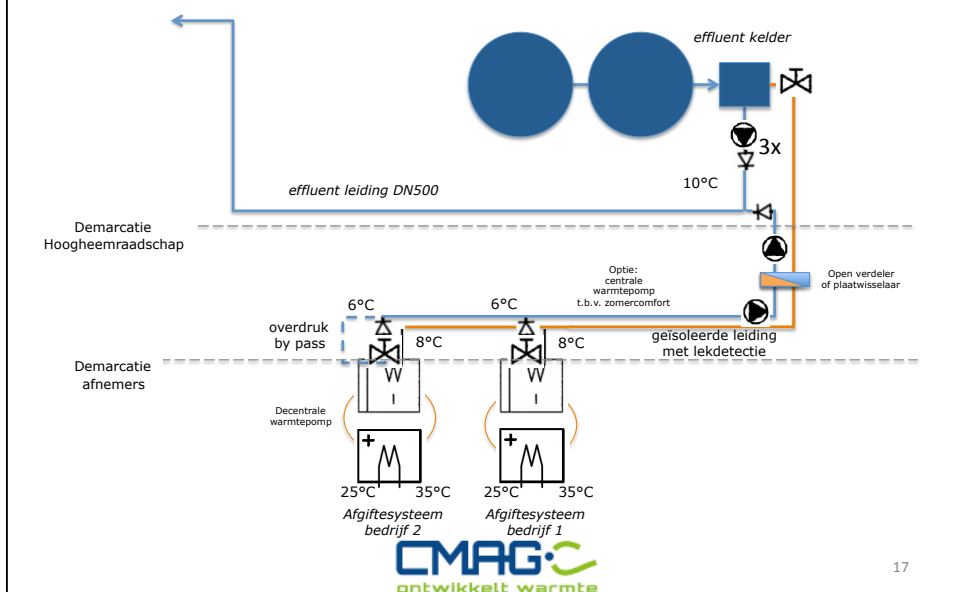


**CMAG**  
ontwikkelt warmte

16

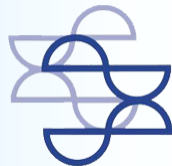


## Globaal prinsipschema, winter decentrale variant



## Meerdere kansen voor afzet?



## Zwembad Aarweide

- Buitenbad, open vanaf eind april tot begin september
- 1150 m3 zwemwater, opwarmen vanaf begin april
- Gasverbruik ca. 30.000 m3 aardgas
- Ontvangt gemeentesubsidie t.b.v. exploitatie
- Effluent leiding komt *langs* Aarweide


19

## Financiën Aarweide

|                         | Gasverbruik<br>huidig | Gasverbruik met<br>warmtepomp |                         |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|
| zomer                   | 29.489                | 6.006 m3                      |                         |
| winter                  | <u>766</u>            | <u>m3</u>                     |                         |
| totaal                  | <u>30.255</u>         | <u>6.006 m3</u>               | gasbesparing m3         |
| Besparing               |                       | 24.249 m3                     | 80%                     |
| Vermeden kosten gas     | €                     | 12.761,71                     | incl €2999 teruggave EB |
| onderhoud jaarlijks     | €                     | 450,00                        |                         |
| Benodigde elektriciteit | €                     | <u>2.801,11</u> -/-           | korting €0,03/kWh EB    |
| Besparing financieel    | €                     | <b>9.510,60</b>               |                         |


20

## Conclusies

- Effluent geschikt als bron, met een hogere temperatuur dan bijv. oppervlaktewater
- Effluent bevat veel energie van een lage temperatuur
- Geringe leidingeverliezen en relatief goedkope leidingen
- Keuze: centrale temperatuur verhogen of decentraal?
- Afnemers dicht in de buurt van bron nodig om te starten

Uw business case?



21

**DANK VOOR UW AANDACHT**

Ardo de Graaf

[adg@cmag.nu](mailto:adg@cmag.nu)

06 520 56179



22