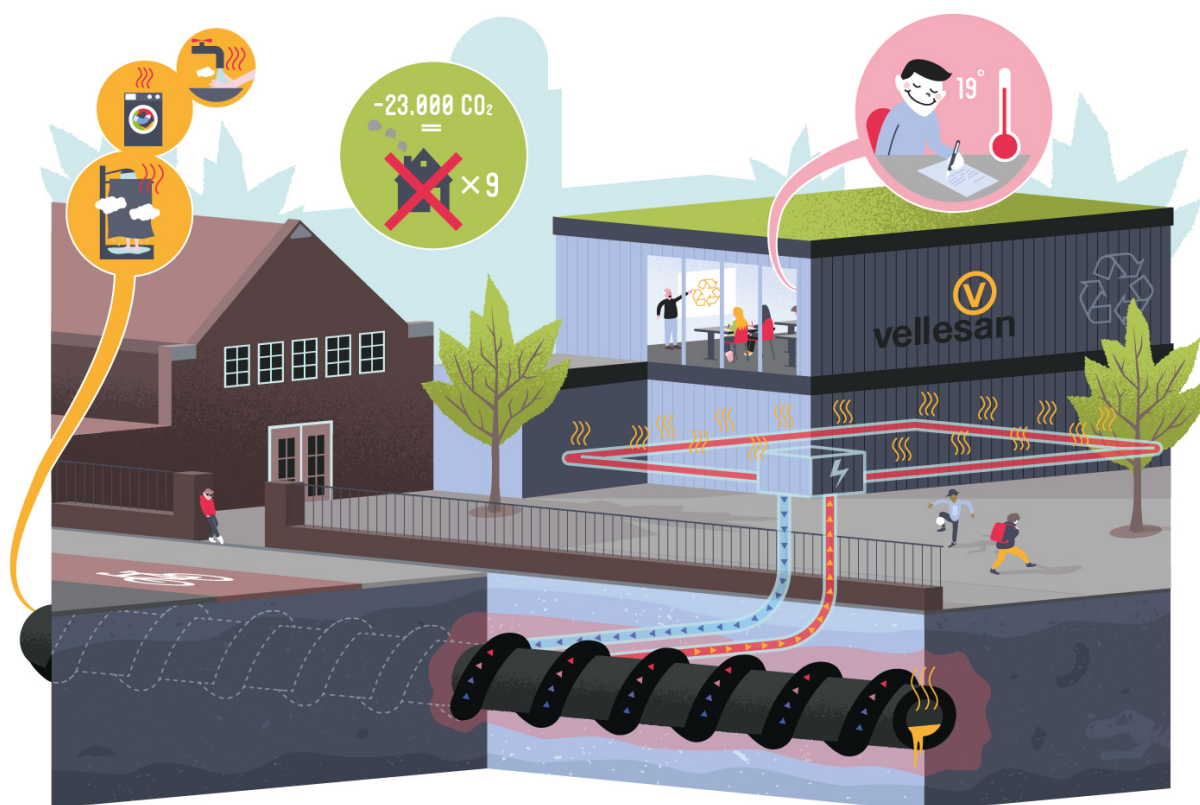




GEMEENTE
VELSEN



Rioolwater verwarmt én koelt Vellesan College in IJmuiden als eerste school in Nederland



Waarom warmte weggooien als je het kunt hergebruiken?

Vragen en antwoorden rond de duurzame vermindering van de energievraag, betere klimaatomstandigheden in klassen voor de beste leerprestaties en reductie CO₂ met behulp van riothermie. Een samenwerking tussen Gemeente Velsen en Dunamare Onderwijsgroep.



Tauw



FRANK



Kreeft Infra BV

Inhoudsopgave

- A. Riothermie, wat is het en hoe werkt het?
- B. Riothermie door Gemeente Velsen en Vellesan College (Dunamare Onderwijsgroep).
- C. Uitvoering project riothermie, technische aspecten en samenwerkende partijen.
- D. Meer informatie en contactpersonen.

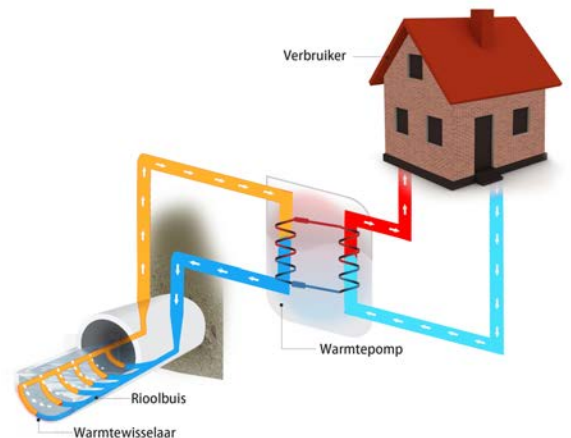
A Riothermie, wat is het en hoe werkt het?

1. Wat is riothermie?

Riothermie is een methode waarmee we thermische energie (warmte) uit het afvalwater kunnen terugwinnen. Deze energie wordt gebruikt voor het verwarmen of koelen van gebouwen of installaties die in de nabijheid van de riolering staan.

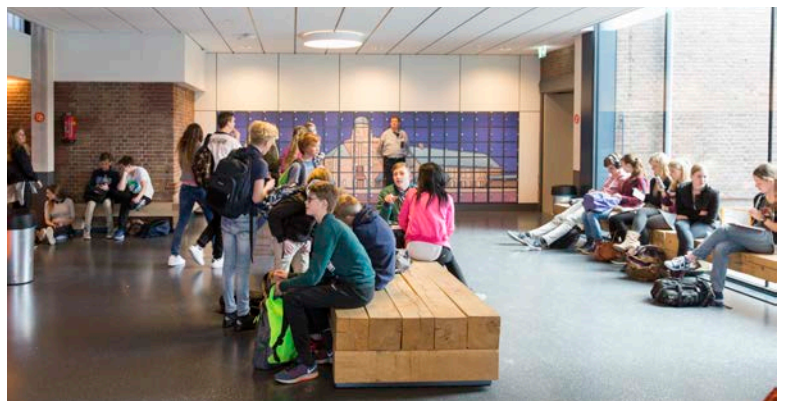
2. Hoe werkt riothermie?

Rioolwater is relatief warm doordat een groot deel van ons afvalwater door bijvoorbeeld douchen en wassen, is verwarmd. Gemiddeld gebruiken we per persoon 120 liter drinkwater per dag, wat op een temperatuur van ongeveer 25 °C in het rioolstelsel wordt geloosd. Dit afvalwater stroomt door speciale riothermiebuizen die warmtewisselaars in de wand bevatten. Het afvalwater geeft warmte of koude af aan de warmtewisselaars. Hier stroomt transportvloeistof doorheen die de energie opneemt en het via leidingen naar het schoolgebouw overbrengt. De temperaturen zijn dan nog relatief laag - afhankelijk van het seizoen tussen ongeveer 8 en 23 °C - en meestal nog niet direct bruikbaar. Een warmtepomp brengt de temperatuur op gebruiksniveau (45 °C) en voedt het bestaande vloerverwarmings- en klimaatsysteem.



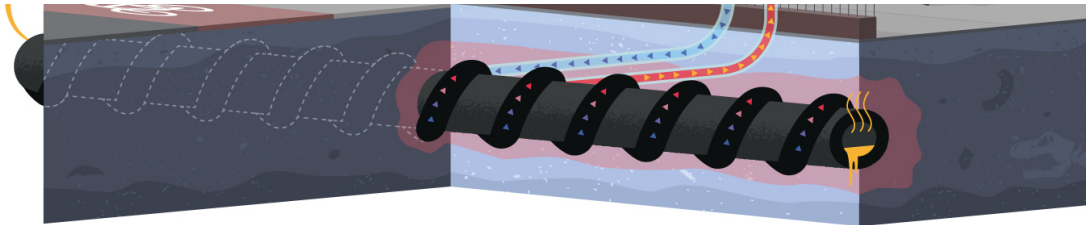
3. Hoe en waar verwarmt riothermie het Vellesan College?

In het havo/vwo gebouw van het Vellesan College aan de Briniostraat 16 in IJmuiden, wordt de warmte gebruikt voor de verwarming van de enkele jaren geleden toevoegde nieuwbouw. Riothermie voedt de vloerverwarming en het klimaatsysteem in deze nieuwbouw. Daardoor wordt dit nieuwbouwgedeelte straks volledig gasloos verwarmd.



4. Wordt alleen warmte uit het rioolwater benut?

Het riool in de Briniostraat transporteert een bescheiden hoeveelheid afvalwater. Die is onvoldoende om de gehele nieuwbouw te verwarmen. Daarom is gekozen voor een riothermiebuis die zowel warmte uit het afvalwater als uit de bodem wint. Dit kan doordat de warmtewisselaar in de buis contact heeft met het rioolwater en met de bodem. De combinatie van rioolwater en bodem biedt voldoende warmte voor de nieuwbouw.



5. Waarom gaat het Vellesan College naast verwarmen ook koelen met riothermie?

Het concept Frisse School geeft aan dat een binnentemperatuur van 19 °C ideaal is voor de beste mogelijke leeromstandigheden. Het bieden van koeling sluit dan ook naadloos aan bij de wens van het Vellesan College om de klimaatomstandigheden in de klassen te verbeteren. Tot nu toe is dat niet uitgevoerd omdat traditionele methodes van koeling veel energie vergen en dus een zware belasting zijn voor het milieu. Koeling middels riothermie vergt minimale input van elektrische energie.



6. Waarom is riothermie een mooie duurzaamheidskans?

In Nederland is de vraag naar warmte circa 40% van de totale energievraag, meer dan tweemaal de elektriciteitsvraag. Hiervoor is veel aardgas nodig. Deze substantiële energiepost kunnen we verkleinen door terugwinning van warmte uit afvalwater: riothermie. Riothermie werkt door het slim combineren van bestaande technieken met bewezen rendement: de riothermiebuizen, een warmtewisselaar, een waterpomp en regelapparatuur en goede samenwerking tussen diverse partijen.

7. Wat is er zo bijzonder aan riothermie?

Riothermie kan zowel in de winter als in de zomer energie uit afvalwater halen omdat de afvoer van water altijd doorgaat. Daarom kunnen we 's winters verwarmen en 's zomers koelen. Dit in tegenstelling tot zonnepanelen waar zon voor nodig is of windmolens die alleen energie opwekken als de wind waait. Daarnaast is het niet zichtbaar, rioleringsleiding ligt tenslotte onder de grond.

8. Is het nieuw?

Nee. In het buitenland is al meer ervaring opgedaan met het terugwinnen van warmte uit afvalwater, waarbij Zwitserland als koploper wordt gezien.

- In 2014 is het eerste riothermieproject in Nederland gerealiseerd.
- Het zwembad in Raalte wordt vanuit restwarmte van de rioolwaterzuivering verwarmd.
- Vanaf januari 2017 zal zwembad Het Bun te Urk volledig gasloos verwarmd worden door warmtewinning uit het persleiding in combinatie met WKO, een wereldwijd unicum.
- Het Vellesan College is in Nederland de eerste school die verwarmt en koelt met energie uit afvalwater.

9. Is riothermie voor meerdere doeleinden toepasbaar?

Ja. Bij riolen met voldoende grote afvalwaterstromen kan warmte worden teruggewonnen en hergebruikt door de gebouwen in die omgeving. Dat kan variëren van een school als het Vellesan College, tot een ziekenhuis, zwembad, installaties en kantoren.

10. Riothermie is zowel een mitigatie- als adaptatiemaatregel?

Ja. Mitigatie is erop gericht om CO₂ uitstoot te verminderen, in het geval van het Vellesan College is dat 23 ton per jaar, zoveel als 220 zonnepanelen of het gasverbruik van 9 huishoudens. Bij klimaatadaptatie gaat het om aanpassing aan het veranderende klimaat. Dat maakt dat de neerslag in de winter toeneemt, er vaker extreme hoeveelheden neerslag in de zomer gaan vallen en deze ook langer en heter worden. Het koelen van gebouwen wordt in de zomer steeds belangrijker. De warmere periodes vinden niet meer alleen tijdens de zomervakanties plaats, maar ook tijdens lesperiodes. Een aangenaam binnenklimaat komt ten goede aan de leerprestaties. Daarom is dit een belangrijke component in het project en sluit het goed aan bij de Green Deal 'Frisse Scholen'. Een Frisse School is een schoolgebouw met een laag energieverbruik en een gezond binnenmilieu als het gaat om luchtkwaliteit, temperatuur, comfort, licht en geluid.

B Riothermie door Gemeente Velsen en Vellesan College (Dunamare Onderwijsgroep)

1. Wat zijn de mogelijkheden voor de gemeente Velsen?

Bij riolen met voldoende grote afvalwaterstromen kun je warmte terugwinnen. Velsen heeft 303 kilometer riolering en meerdere locaties liggen langs riolen met voldoende grote afvalwaterstromen. Dat maakt het voor die locaties geschikt om warmte uit water te winnen.

2. Gaat de gemeente Velsen riothermie op meerdere plekken toepassen?

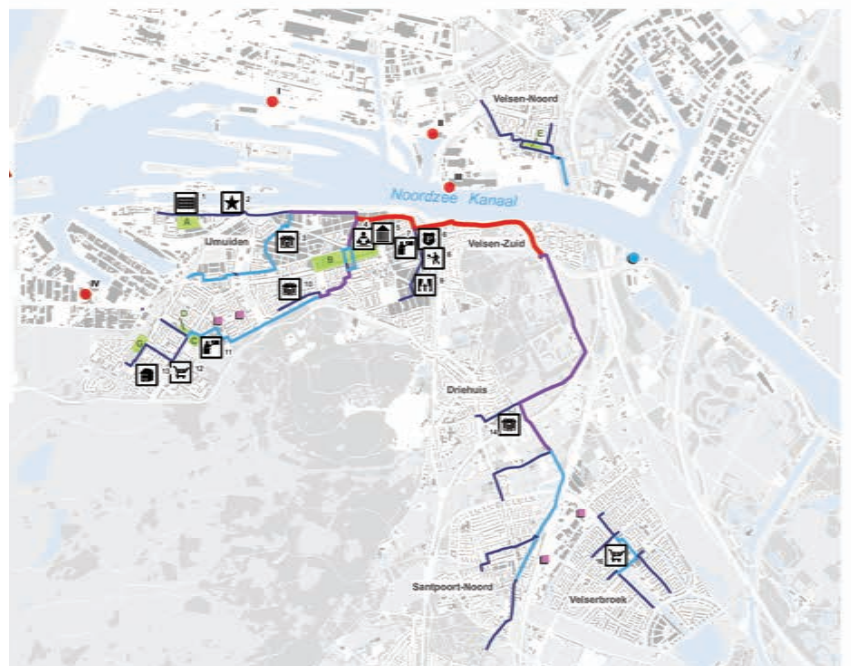
Op basis van de Riothermiekansenkaart weet de gemeente Velsen hoeveel warmte op welke plekken in het riool zit. Tevens zijn een aantal potentiële afnemers geïdentificeerd.

Met de Dunamare Onderwijsgroep is als eerste overeenstemming bereikt over het realiseren van een riothermiesysteem. De gemeente juicht nieuwe initiatieven van harte toe.

Bekijk waar deze locaties zich bevinden:

www.velsen.nl/burger/waterloket/riool/riothermie.

Kansenkaart Riothermie Velsen



3. Wanneer kun je riothermie het beste toepassen?

Het is het eenvoudigst om tijdens vervanging van de riolen, renovatie of nieuwbouw de mogelijkheid van riothermie te benutten, maar niet noodzakelijk. Ook in bestaande riolen kun je een warmtewisselaar aanbrengen.

4. Waarom wil de gemeente Velsen riothermie?

- Het is een logisch concept. Het riool is er al en de techniek is beschikbaar. Dus waarom zou je warmte weggooien als je het kunt hergebruiken?
- Warmte en koude zullen we de komende jaren nodig hebben, net zoals we afvalwater voorlopig af blijven voeren. Natuurlijk wordt daar het nodige in ontwikkeld en verbeterd, maar voorlopig hebben we rioolstelsel nodig. Gedurende die tijd kunnen we het net zo goed gebruiken om er warmte en koude er uit te halen.
- Het is een goed toepasbare techniek met hoog rendement en korte terugverdientijd. Het gebruik van riothermie is daarmee een uitwerking van de ambities van de gemeente Velsen om een klimaatneutrale, duurzame gemeente (ECO XXI) te zijn. Riothermie is ook een ondergrondse duurzame energieopwekker, die net als zonnepalen en windmolens past in hoe Velsen dat doel wil bereiken.
- Met de kennis die de gemeente Velsen opdoet met riothermie, wil ze pro-actief investeren in de kenniseconomie 'Samen Slimmer' dat verduurzaming van de leefomgeving wil stimuleren. Scholen, beheerders van gebouwen en het vakgebied riolering kunnen daar hun voordeel mee doen.

5. Wat doet Velsen nog meer om een klimaatneutrale stad te worden?

De gemeente Velsen is behoorlijk ver gevorderd met de doelstelling om klimaatneutraal te worden voor huishoudens. Dat wil ze bereiken door wind en zonne-energie te faciliteren en te blijven zoeken naar andere mogelijkheden als restwarmte, geothermie, getijde energie en ook riothermie. De stad heeft haar doelstelling per 2016 al voor meer dan 60% behaald en meerdere activiteiten staan op stapel.

De volgende resultaten zijn al behaald:

- Stadhuis voorzien van warmte / koude opslag met een energiereductie van 70%.
- Zonnepanelen op 11 verschillende gebouwen: Het Kunstcentrum (171 panelen), De Blauwe Vleermuis (118 panelen), Remise Velsen-Zuid (197 panelen), De Blauwe Oester (108 panelen), De Spil (55 panelen), De Koe (75 panelen), De Abeel (63 panelen), De Panda (51 panelen), Wijkpost Velsen-Zuid (51 panelen), Het Piraatje (optioneel, 32 panelen) en De Dwarsligger (optioneel, 102 panelen). In totaal 1.023 panelen.
- Een gedeelte van het stadhuis is in november 2016 voorzien van een groendak. Eerder waren al daken vergroend van onder andere de gymzaal Santpoort-Zuid en Brede School De Ring in IJmuiden.
- In de Pop-up store Duurzaam Dock (Du-Dock) in IJmuiden worden inwoners geïnformeerd en ondersteund bij het nemen van duurzaamheidsmaatregelen.
- De Opgewekte Woning Club helpt inwoners energiebesparingsplannen opzetten.

Een greep uit wat er nog meer staat te gebeuren:

- Tata Steel brengt 80.000 zonnepanelen aan (= grootste dakgebonden zonnepanelenproject in Nederland) met een equivalent jaarverbruik van 7.000 huishoudens
- Daalimpex brengt 4.000 panelen aan op hun vriesveempanden
- Dunamare Onderwijsgroep brengt op 8 locaties 2.700 zonnepanelen aan. In november 2016 heeft Dunamare op het Sterren College in Haarlem 800 panelen opgeleverd.
- Er loopt een procedure bij de provincie Noord-Holland voor het realiseren van [zes windturbines](#) langs het Noordzeekanaal en drie langs de Reyndersweg met een equivalent jaarverbruik van ongeveer 25.000 huishoudens.

- Er loopt een onderzoek naar het benutten van restwarmte van Tata Steel voor huishoudens door realisatie van een warmtenet met een equivalent jaarverbruik van 2.000 huishoudens.
- Isolatiesubsidie voor particulieren.

6. Waarom wil de Dunamare Onderwijsgroep riothermie?

Hergebruik van warmte en koude sluit naadloos aan bij de duurzaamheidsambities van de Dunamare Onderwijsgroep:

- Primair energieverbruik verminderen.
- De temperatuur in de klassen op het best mogelijke niveau te krijgen. Een aangenaam binnenklimaat zal ten goede komen aan de leerprestaties. Dit sluit goed aansluit bij de Green Deal 'Frisse Scholen'. Een Frisse School is een schoolgebouw met een laag energieverbruik en een gezond binnenmilieu, als het gaat om luchtkwaliteit, temperatuur, comfort, licht en geluid.
- Maatschappelijke verantwoordelijkheid nemen voor het terugdringen van de CO₂ uitstoot. In de school is nu nog geen koeling (airconditioning) aanwezig. Als de school zou kiezen voor airconditioning zou dat leiden tot extra stroomverbruik en daarmee extra uitstoot van CO₂.
- Minder afhankelijk worden van (toekomstige) schommelingen in de gasprijs.
- Korte terugverdientijd van de investeringen (7,5 jaar) met een lang rendement.
- Mooie praktijkcase voor studenten.
Het project past in het programma **GLOBE**. Leerlingen kunnen deze case gebruiken vanuit de invalshoeken milieu, globalisering, wis-, natuur-, scheikunde, biologie, techniek en maatschappelijke bewustwording.

7. Wat is het rendement voor het Vellesan College?

Riothermie vermindert het verbruik van gas met in ieder geval 13.000 m³ en reduceert de CO₂ uitstoot met zeker 23 ton per jaar. Dat is vergelijkbaar met het rendement van 220 zonnepanelen of zoveel als 9 huishoudens jaarlijks aan gas verbruiken. Daarnaast draagt het bij aan ideale klimaatomstandigheden voor betere leerprestaties en is het een mooie praktijkcase voor onder meer studenten natuurkunde en techniek.



8. Kan het verwachte rendement tegenvallen?

Dat verwachten we niet. De prognose is aan de voorzichtige kant ingestoken op basis van bewezen rendement van de individuele onderdelen. We hopen dus dat we iets meer warmte en koude kunnen winnen dan we hebben berekend. Middels monitoring tot eind 2018 houden we bij wat de daadwerkelijke prestaties van het systeem zijn. Dit zal het definitieve rendement bepalen.

9. Waarom werken de Gemeente Velsen en de Dunamare Onderwijsgroep samen?

Het combineren van werkzaamheden die al gedaan moesten worden (vervangen van riolering in de Briniostraat) met het oplossen van een duurzame energievraag bij het Vellesan College voor verwarmen en het verbeteren van het binnenklimaat voor de leerlingen, is slim. Partnerships helpen aanzienlijk om tegen de laagst mogelijke investeringen het hoogste rendement te behalen, zowel maatschappelijk als financieel.

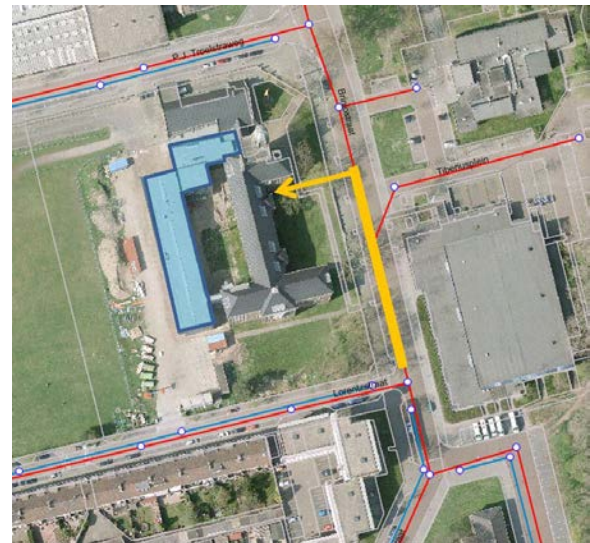
10. Zitten er risico's aan het gebruik van riothermie?

Nee, er zitten geen risico's aan het systeem. De warmtewisselaar kan zowel om het riool zitten als erin, maar dan zijn ze zo glad dat afvalstoffen (rioolslib) ook niet voor verstoppingen kunnen zorgen. Om de warmte vanuit het riool naar de school te pompen, wordt een aparte leiding aangelegd. Stel dat zo'n leiding lek raakt, dan valt de druk weg en hebben we dat direct door. De riothermiebuizen worden onderling met elkaar verbonden middels een kunststof lasverbinding waardoor lekkage uitgesloten is. Verder komt er in de school een buffervat om warmte als het ware op te slaan. Dus er zal altijd warmte en koelte beschikbaar zijn.

C Uitvoering van het project en technische aspecten

1. De werkzaamheden

December 2016	Plaatsing riothermiebuizen voorzien van een geïntegreerde warmtewisselaar.
Januari 2017	Speciale leidingen transporteren de warmte naar het Vellesan College. Een warmtepomp, bijbehorende buffervaten en regelapparatuur worden aangesloten op het bestaande verwarmings- en koelingsysteem van de nieuwbouw van de school.
Februari 2017	Aansluiten en inregelen van de apparatuur in het verwarmings- en koelingsysteem van de nieuwbouw van het Vellesan College.
April 2017	Oplevering van het systeem.
December 2018	Afronding monitoring / resultaten rendement.



2. Hoeveel riothermiebuizen worden gelegd?

Er worden 11 riothermiebuizen gelegd van 6 meter elk. Totale lengte is 66 meter. De inwendige diameter van de riothermiebuizen bedraagt 1.100 mm.



3. Welke functies krijgt het riool door riothermie?

Drie functies die de riolering veel meer waarde geven voor een beperkte extra investering:

- 1) Afvalwater inzamelen en transporten, hiervoor is het riool in oorsprong voor bedoeld.
- 2) Winnen van warmte en koude uit het afvalwater om dit in de school te gebruiken.
- 3) Winnen van warmte en koude uit de bodem.

4. Waar kun je de uitstoot van CO₂ mee vergelijken?

Dat is vergelijkbaar met het rendement van 220 zonnepanelen of zoveel als 9 huishoudens jaarlijks aan gas verbruiken.



D De uitvoerende partijen

De gemeente Velsen en Dunamare Onderwijsgroep werken voor dit project samen met partijen die op hun vakgebied duurzaamheid hoog in het vaandel hebben staan:

- **Advies- en ingenieursbureau Tauw** - dat het gasloos verwarmen van gebouwen met onder andere riothermie als onderliggende techniek als speerpunt heeft – zij draagt zorg voor het ontwerp en de implementatie van het systeem, begeleid het proces en neemt de monitoring van het systeem voor haar rekening om de verwachte rendementen te toetsen.
- **De Firma FRANK GmbH** levert de riothermiesystemen en heeft daar veel kennis en praktijkervaring mee opgedaan. Naast het leveren van het riool en de technische installaties voor in en om het riool, leveren zij ook de kennis voor het installeren en monteren aan de aannemer van het rioleringswerk.
- **De firma Kreeft Infra B.V.** plaatst de systemen in het riool en laat zien dat de benodigde technische apparatuur tijdens reguliere werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd door bestaande (GWW) aannemers. Dat verbreedt de inzetbaarheid en toepasbaarheid van de techniek.
- **DTI Technisch Installatiebedrijf** dimensioneert de installaties in de school (onder andere de warmtepompen), levert en monteert het in het gebouw, regelt dit in en stemt het af op de bestaande warmte- koelvoorziening. Het riothermiesysteem vormt de voeding van een warmtepomp, die de warmte uit het riool 'opwaardeert'. Daardoor kan het verwarmingssysteem van het Vellesan College er mee gevoed worden.

Meer informatie (incl. filmpje): www.velsen.nl/burger/waterloket/riool/riothermie.

Contactpersonen

Richard van Hardeveld Beleidsmedewerker riolering en grondwater Openbare Werken Gemeente Velsen RHardeveld@velsen.nl T 0255 567383	Marc Boelsma Rector Vellesan College, IJmuiden m.boelsma@vellesancollege.nl M 0 6 53 91 91 97	Harry de Brauw Tauw BV h.debrauw@tauw.com M 06 5 11 18 83 4
--	---	---

Gemeente Velsen, december 2016