



De energiebesparende samenwerking tussen Gemeente Velsen en Dunamare Onderwijsgroep

Impressie excursie riothermie op 14 december 2016



GEMEENTE
VELSEN



vellesan
college vmbo mavo havo vwo

Dank voor uwkomst naar Velsen voor de innovatieve kennisdeling over riothermie

Ruim vijftig vertegenwoordigers van gemeenten, waterschappen, adviesbureaus en bouwbedrijven kwamen 14 december jl. naar IJmuiden om hun licht op te steken over het riothermieproject, dat de gemeente Velsen samen met het Vellesan College uitvoert.

Voor de school worden in december de grote riothermiebuizen geplaatst die duurzame, gasloze verwarming van de nieuwbouwvleugel mogelijk maken. Een nieuwe rioleringstechnologie, die warmte uit het rioolwater haalt. Een bijzonder project, omdat het Vellesan College de eerste school in Nederland is die verwarmd én gekoeld gaat worden met riothermie. In april 2017 wordt dit project opgeleverd.

Er waren inhoudelijke presentaties van de Gemeente Velsen, Advies- en ingenieursbureau Tauw en DTI technisch Installatiebedrijf. Deze treft u ook aan. Op de bouwplaats heeft u een kijkje kunnen nemen in de praktijk en was er uitleg van onder meer de firma's Frank en Kreeft. Uw aanvullende vragen hebben we verderop in dit document voorzien van een antwoord. Als Velsen zijn wij trots dat we kunnen bijdragen aan innovatieve kennis voor een duurzamere leefomgeving. Deze geslaagde middagexcursie was een mooie eerste stap.

We danken u dat u aanwezig was en zijn graag bereid om u op de hoogte te houden van de ontwikkelingen of op uw locatie presentaties te verzorgen.

Namens de gemeente Velsen,

Richard van Hardeveld / beleidsmedewerker riolering en grondwater

rhildeveld@velsen.nl

T 0255 567383



Meer informatie over dit project

<https://www.velsen.nl/burger/waterloket/riool/riothermie>

Wat treft u aan?

- Foto-impressie excursie
- Duurzaam praten wordt duurzaam doen
- Riothermie in Velsen is weer een stap op weg naar een klimaatneutrale stad
- Opbrengsten voor Vellesan College
- Mooie samenwerking met diverse duurzaamheidspartijen
- Veel mediabelangstelling voor riothermie in Velsen
- Kenniseconomie Samen Slimmer
- Antwoorden op vragen, gesteld tijdens excursie
- Presentaties Tauw en DTI Installatiebedrijf



Duurzaam praten wordt duurzaam DOEN



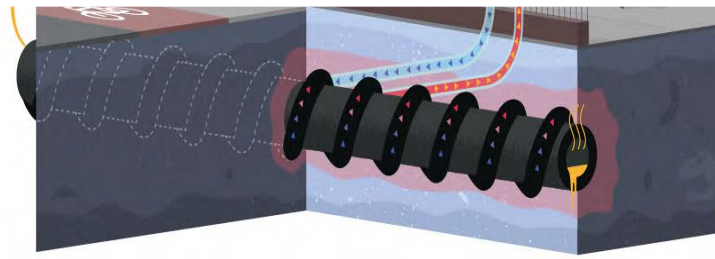
Riothermie draait om partnerschap: Rector Marc Boelsma van het Vellesan College en wethouder duurzaamheid Floor Bal bezegelen de samenwerking met een handdruk tijdens de officiële start op 9 december 2016.

Riothermie in Velsen is weer een stap op weg naar een klimaatneutrale stad

Doelstelling om klimaatneutraal te worden voor huishoudens al voor **60%** behaald door:

Faciliteren van wind en zonne-energie en blijven zoeken naar andere mogelijkheden als restwarmte, geothermie, getijde energie en nu ook **riothermie**.

Waarom warmte weggooien als je het kunt hergebruiken?

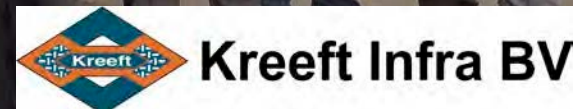


Opbrengsten voor Vellesan College

- Ideale klimaatomstandigheden voor betere leerprestaties (Frisse School)
- Vermindering verbruik gas: 13.000 m³
- Reduceert CO₂ uitstoot: 23 ton per jaar.
- Korte terugverdientijd
- Praktijkcase studenten natuurkunde en techniek.



Riothermie in Velsen is een mooie samenwerking met diverse duurzaamheids partijen



Veel mediabelangstelling voor riothermie in Velsen



RTL Nieuws heeft
opnames gemaakt.



www.onswater.nl

hier werken we aan ons water



<http://www.ijmuidercourant.nl/regionaal/ijmond/article28843250.ece/Vellesan-verwarmd-dankzij-riool>

<http://www.trouw.nl/tr/nl/4332/Groen/article/detail/4436907/2016/12/19/Warm-je-aan-het-riool.dhtml>

Vellesan College eerste met riothermie

dinsdag 20 december 2016

Vellesan College in IJmuiden en de gemeente Velsen gaven op 9 december de aftrap voor het eerste riothermieproject bij een Nederlandse school. Rioolbuizen met een geïntegreerde warmtewisselaar gaan thermische energie leveren aan de leslokalen.

[Meer lezen »](#)

<https://www.technischweekblad.nl/nieuws/vellesan-college-eerste-met-riothermie/item9801>

**Meer
volgt!**

Kenniseconomie Samen Slimmer

Met de innovatiekennis investeert Velsen actief in de kenniseconomie 'Samen Slimmer' voor verduurzaming leefomgeving. Scholen, beheerders van gebouwen en het vakgebied riolering kunnen hier hun voordeel mee doen.

Advies: blijf zoeken naar de kansen en mogelijkheden!



Antwoorden op vragen, gesteld tijdens excursie 1/3

Wanneer kan Riothermie worden toegepast?

Riothermie kan worden toegepast wanneer het afvalwater voldoende thermische energie (warmte) bevat en er zich in de nabijheid een potentiële afnemer bevindt. De hoeveelheid thermische energie wordt bepaald door het debiet en de temperatuur van het afvalwater. Bij een hoge temperatuur is een beperkte afvalwaterstroom voldoende, zoals bijvoorbeeld bij appartementencomplexen en ziekenhuizen. Zodra het afvalwater het gebouw verlaat, verlaagt de temperatuur aanzienlijk en is een groter debiet noodzakelijk om een efficiënt systeem te verkrijgen. Het minimale debiet dient ongeveer 10 l/s te bedragen. Dit is tevens afhankelijk van de diepte van het grondwater. Bij het Vellesan College is het debiet ongeveer 6 l/s, hier draagt de bodem bij aan de warmtewinning.

Wat is de invloed op de awzi?

Bij warmtewinning uit het riool daalt de temperatuur van het afvalwater. Bij koude winning stijgt de rioolwatertemperatuur. Het functioneren van de meeste awzi's berust grotendeels op bacteriologische werking in de nitrificatietank. Bij een daling van de afvalwatertemperatuur zal de bacteriologische werking afnemen met als gevolg dat de nitrificatiecapaciteit van de awzi beperkt wordt. Gedurende piekaanbod kan dit resulteren in hogere concentratie ammonium in het effluent. Nitrificatie is meestal het rendement limiterende proces in een biologische awzi. Meestal wordt bij het ontwerp van de zuivering uitgegaan van een minimumtemperatuur van het afvalwater van ongeveer 10 °C. Vaak heeft de awzi nog wel reservecapaciteit voor onder andere toekomstige uitbreidingen. Bij sommige awzi's neemt het aanbod van afvalwater af door het afkoppelen van verhard oppervlak waar steeds meer gemeentes op overgaan. Hierdoor stroomt minder regenwater af naar het riool.

De invloed van riothermie op de afvalwatertemperatuur bij de zuivering is veelal minimaal tot nihil. Dit komt doordat een riothermie systeem het afvalwater met slechts 0,5 °C of minder verlaagd. Door menging met andere afvalwaterstromen en contact met de bodem zal het afvalwater na passeren van de warmtewisselaar weer snel herstellen. Alleen bij een zeer grote warmtewisselaar vlak voor een awzi kan er mogelijk een negatief effect voor de zuivering optreden bij winterse omstandigheden. In Velsen zal er geen invloed op de zuivering zijn gezien het beperkte aandeel afvalwater en de afstand tot de awzi.

Wat is de maximale afstand van het riool tot de afnemer (financieel / technisch)?

Technisch is veel mogelijk. De praktijk leert dat een riool niet veel verder dan 300 meter van de afnemer verwijderd mag zijn om financieel rendabel te zijn. Dit heeft te maken met de kosten om een retourleiding tussen riolering en afnemer aan te leggen. Bij ontwikkelingen waar het gehele gebied tussen riolering en afnemer braak komt te liggen zijn langere afstanden mogelijk. In druk stedelijk gebied wanneer de leiding geboord moet worden is de financieel maximaal haalbare afstand vaak kleiner.

Hoe werkt het in combinatie met Warmte- Koude-Opslag?

Bij WKO (Warmte- Koude-Opslag) -systemen wordt grondwater uit de bodem als energiedrager gebruikt; afwisselend om te koelen in de zomer of om te verwarmen in de winter. Aandachtspunt hierbij is dat een WKO op jaarbasis in balans dient te zijn: er dient evenveel warmte en koude onttrokken als teruggevoerd te worden. Het systeem is feitelijk een accu.

Vervolg vragen en antwoorden 2/3

Door riothermie te combineren met WKO, kan het grote zomerse warmteaanbod in de riolering (rioolwater is dan aanzienlijk warmer dan in de winter) opgeslagen worden in de bodem, om 's winters te benutten. Daarnaast kan riothermie ingezet worden om disbalans in het wko-systeem te herstellen.

Wat wordt er gemeten tijdens het monitoringsprogramma?

Rioolzijdig meten we de temperatuur van het afvalwater voor en na de warmtewisselaar, het debiet van het afvalwater, de bodemtemperatuur vlak naast de buis, op 50, 100 en 200 cm afstand van de buis en het bodemvochtgehalte. Binnen het gebouw wordt het rendement van de warmtepomp bemeten (temperaturen, debiet en stroomverbruik), alsmede temperaturen op diverse locaties in het systeem.

Wat is de invloed van regen (volume / frequentie / temperatuur)?

Neerslag in de lente, zomer en herfst heeft een positieve bijdrage aan het de warmtepotentie in het riool: meer afvalwater en relatief warm. In Nederland regent het 8% van de tijd, te weinig om een betrouwbare bron te vormen. We houden er dus geen rekening mee. In de winter heeft neerslag een negatieve invloed op de temperatuur van het regenwater. Daar houden we rekening mee in het ontwerp van het systeem. Smeltwater heeft de grootste negatieve invloed, hierdoor zakt de temperatuur van het afvalwater kortstondig sterk. Het systeem kan hiermee overweg.

Kun je rechtstreeks een perceelaansluitleiding of kolkaansluitleiding aansluiten op de riothermiebuis?

Er zijn diverse riothermie buizen te verkrijgen. Vrijwel allen zijn geschikt om percelen en kolken op aan te sluiten.

Kunnen grondwaterstandsfluctuaties het systeem beïnvloeden?

Riothermiebuizen die de warmtewisselaar aan de buitenzijde hebben (zoals die van Frank die bij dit project zijn gebruikt) winnen zowel warmte uit het riool als uit de bodem. Zij zijn gebaat bij hoge grondwaterstanden omdat een natte bodem voor betere warmteoverdracht zorgt.

Wat is de invloed van (toekomstige) waterbesparende maatregelen / lagere wastemperaturen?

Het toepassen van waterbesparende technologie en/of warmte besparende technologie heeft direct effect op riothermiesystemen die bij groot tapwaterverbruikers (binnen het gebouw) worden toegepast. Echter, zodra het afvalwater het gebouw verlaat, past de temperatuur zich aan naar de temperatuur van de omgeving (bodemtemperatuur). Zodoende is het effect van een lagere lozingstemperatuur op riothermiesystemen in het publieke riool beperkt. Wanneer collectief aanzienlijk minder afvalwater wordt geloosd zal dit wel effect hebben op de warmtepotentie in het riool.

Wordt er 24 uur per dag thermische energie gewonnen of gaat het systeem 's nachts uit?

Dit is afhankelijk van het aanbod van afvalwater gedurende de nacht en in hoeverre warmte uit de bodem wordt gewonnen. Bij dit project zal een groot aandeel van de warmte uit de bodem onttrokken worden. Zodoende kan het riothermiesysteem dag en nacht door draaien.

Hoe bepaal je de benodigde lengte van het riothermiesysteem?

Dit is afhankelijk van de warmtevraag (vermogens en continuïteit), het type rioolwarmtewisselaar, de afvalwatertemperatuur en het debiet, het verhang van de buis, het bodemtype, de grondwaterstand en stroming en de bodemtemperatuur.

Vervolg vragen en antwoorden 3/3

Waarom worden de warmte-/koudeleidingen niet voorzien van een isolatiemantel?

Het transportmedium dat door de leidingen stroomt is bij warmtewinning, afhankelijk van het seizoen, tussen 4 en 8 °C. De bodem is veelal warmer. Door de leidingen niet te isoleren, zal het transportmedium dus nog verder opwarmen. Er wordt dus extra warmte gewonnen. Bij koude winning is de transportvloeistof veelal warmer dan de bodemtemperatuur. Er wordt dan dus extra koude gewonnen.

Wat is een warmtepomp en wat is de werking ervan?

Met een warmtepomp kan warmte met een lage temperatuur naar een hoger temperatuurniveau worden gebracht. De 'gratis' lage brontemperatuur wordt middels compressie in temperatuur verhoogd tot op een voor ruimteverwarming bruikbaar niveau.

Wat betekent COP?

Het rendement van een warmtepomp wordt uitgedrukt in COP (coëfficiënt of performance), dit is de verhouding nuttige warmte versus opgenomen energie (elektriciteit).

Waarom alleen toepassen bij lage temperatuurverlaging?

Het riool levert relatief lage temperaturen: de input bij de warmtepomp varieert tussen ongeveer 6 tot 10 °C. De warmtepomp verhoogt de temperatuur naar gebruikstemperatuur waarvoor deze elektriciteit gebruikt. Hoe hoger de gebruikstemperatuur, hoe meer elektriciteit nodig is. Bij een afzettemperatuur van ongeveer 45 °C (lage temperatuur verwarming) is de COP ongeveer 4. Dit betekent dat 75% van de energie uit het riool afkomstig is (gratis) en 25% elektrisch. Traditionele radiatoren worden op 70 °C gestookt. Het is economisch niet rendabel om deze temperatuur met elektrische warmtepompen op te wekken.

Wat is de functie van het buffervat?

De fluctuaties opvangen tussen aanbod en vraag.

Wat is een bivalent systeem?

Bij een bivalent systeem wordt het te verwarmen gebouw door zowel een warmtepomp (met als bron de riolering) als door een traditionele warmtevoorziening (veelal cv ketel) verwarmd. Dit omdat het vaak niet kosteneffectief is, om het duurzame verwarmingssysteem te ontwerpen op het extreme scenario van zwaar winters weer met harde wind. Het is dan goedkoper om naast de warmtepomp een cv ketel op te stellen die alleen in deze koude omstandigheden bijspringt.

Welke subsidies worden er gebruikt?

De Demonstratie Energie Innovatie (DEI) voor het gehele project en de Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE) voor de warmtepompen.

Weetjes:

Vuistregel: 1500 aangesloten huishoudens leveren voldoende afvalwater om een kleine riothermie centrale economisch rendabel te maken.

Tauw stelt kosteloos riothermiekansenkaarten op voor gemeenten. Het enige dat zij daarvoor nodig hebben is het gemeentelijk rioleringsmodel.

Meer vragen en antwoorden vindt u op:

<https://www.velsen.nl/burger/waterloket/riool/riothermie>

Presentaties



Advies en ingenieursbureau Tauw



DTI Installatiebedrijf

An architectural rendering of a residential development, likely a waterfront area. The image shows a curved river or canal on the left, with a series of modern, multi-story apartment buildings along the waterfront. The buildings are arranged in a grid-like pattern, with some featuring unique, angular designs. The area is interspersed with green spaces, including circular lawns and clusters of trees. A winding path or promenade runs along the water's edge. The overall scene is presented in a monochromatic purple and blue color scheme.

Gasloos verwarmen

Riothermie

Ing. Simon Bos
ir. Harry de Brauw



Tauw

Tauw

Tauw in cijfers

Tauw Nederland

Medewerkers



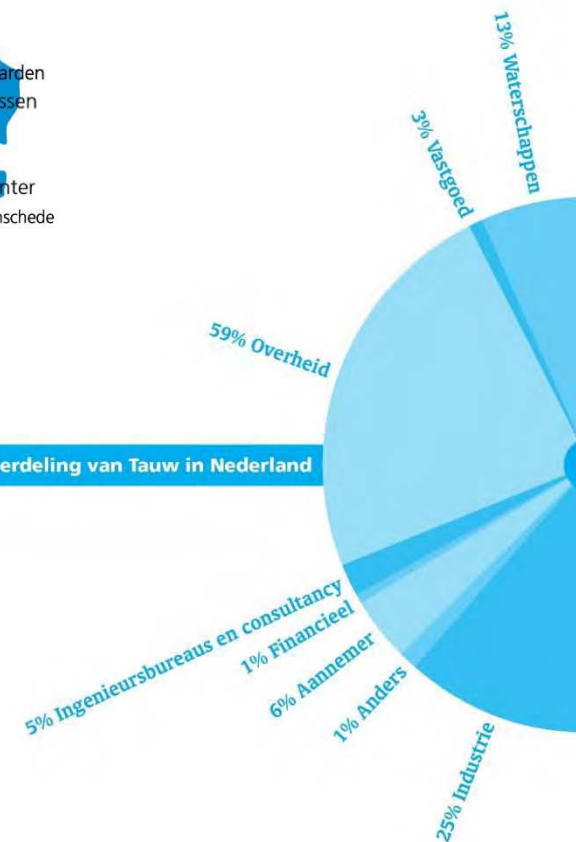
Locaties



Omzet (2015)



Omzetverdeling van Tauw in Nederland



Tauw Group*

Medewerkers



Locaties



Omzet (2015)



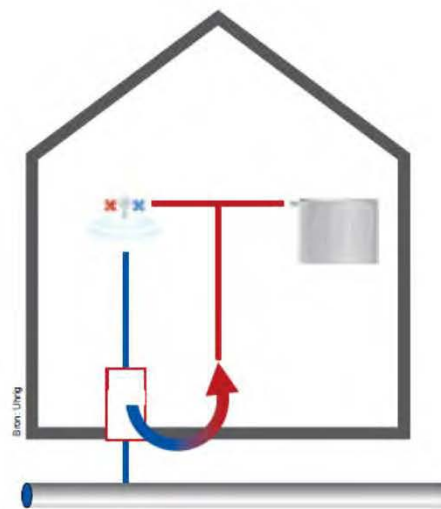
*België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Nederland en Spanje



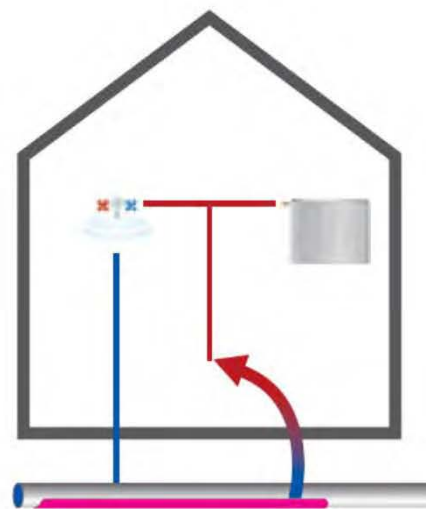
Riothermie concept



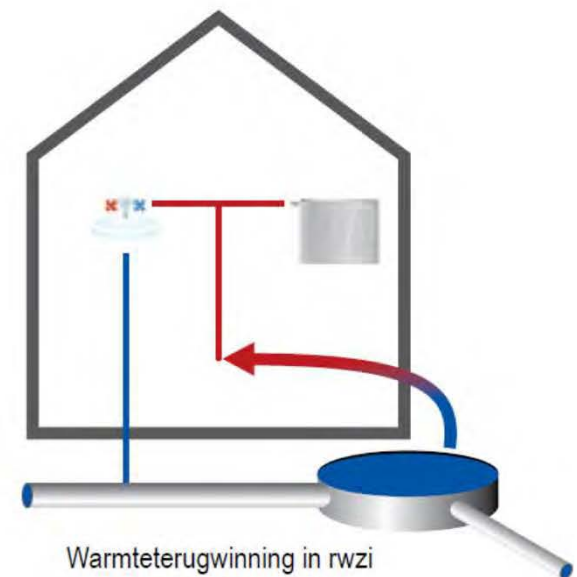
Locaties voor winnen van warmte



Warmteterugwinning in gebouw



Warmteterugwinning in riool

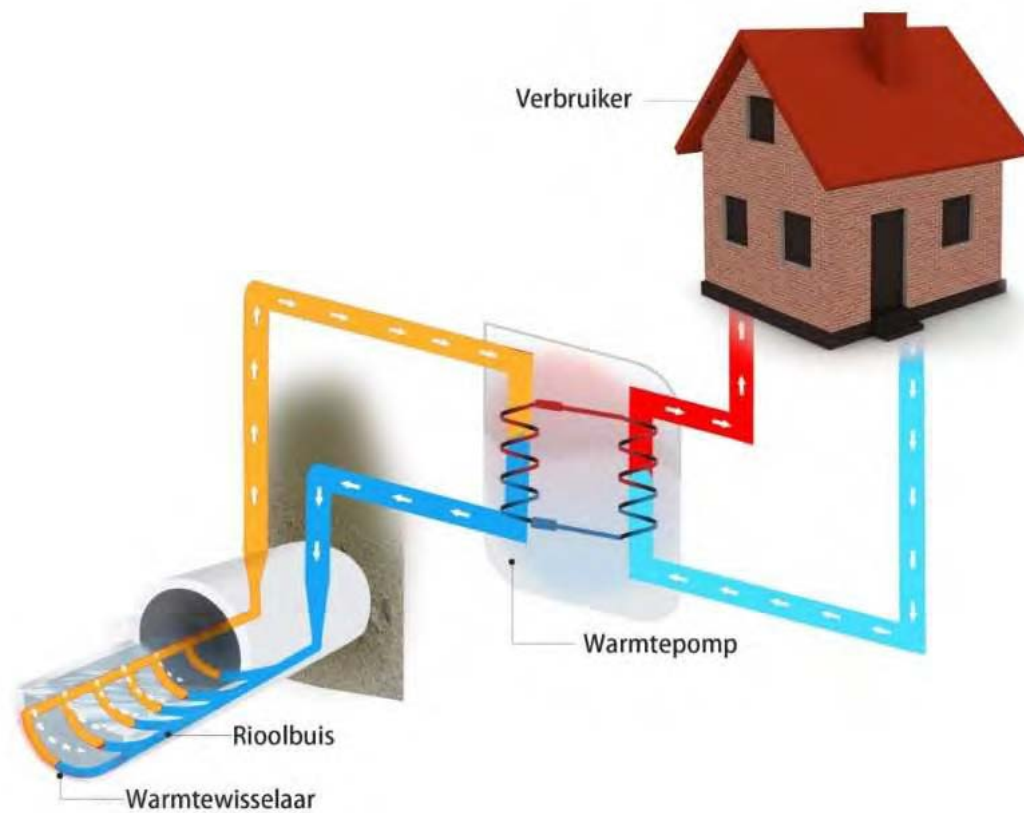


Warmteterugwinning in rwzi
(uit gezuiverd afvalwater)

Temperatuur	+++	++	+
Debiet	-	+	+++
Vervuiling	---	---	+ -
Afstand	+++	++	?

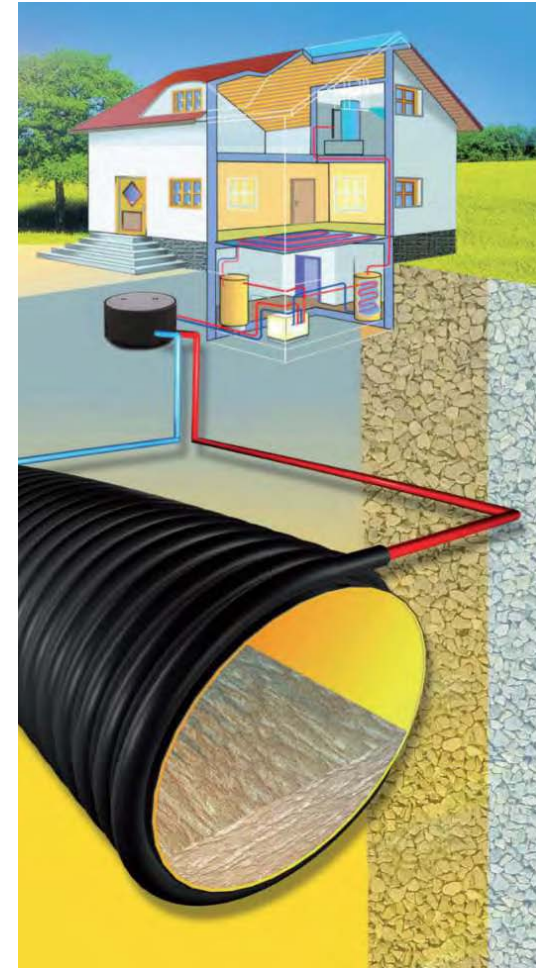


Riothermie principe



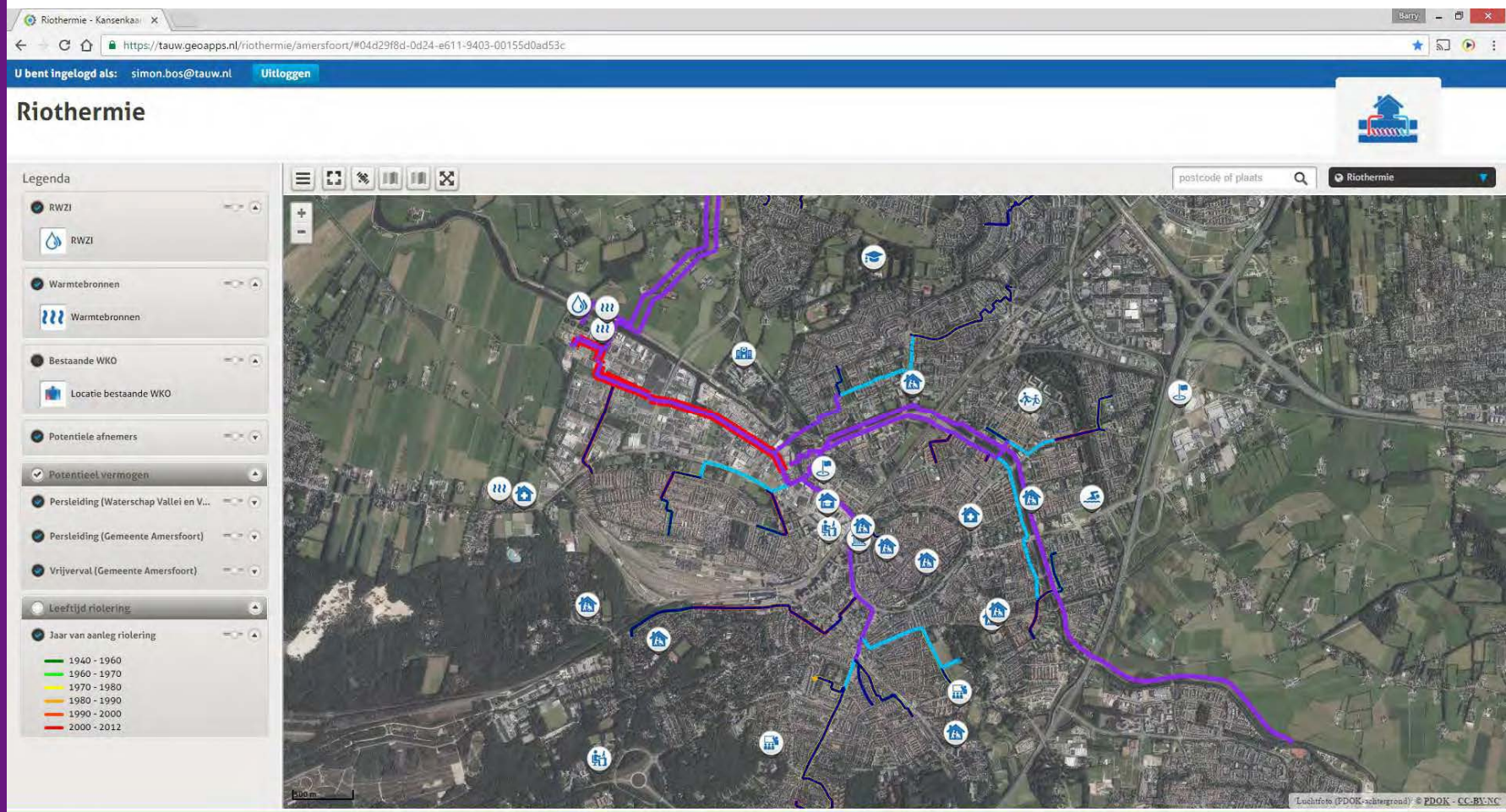
Tauw

Rioolwarmtewisselaars

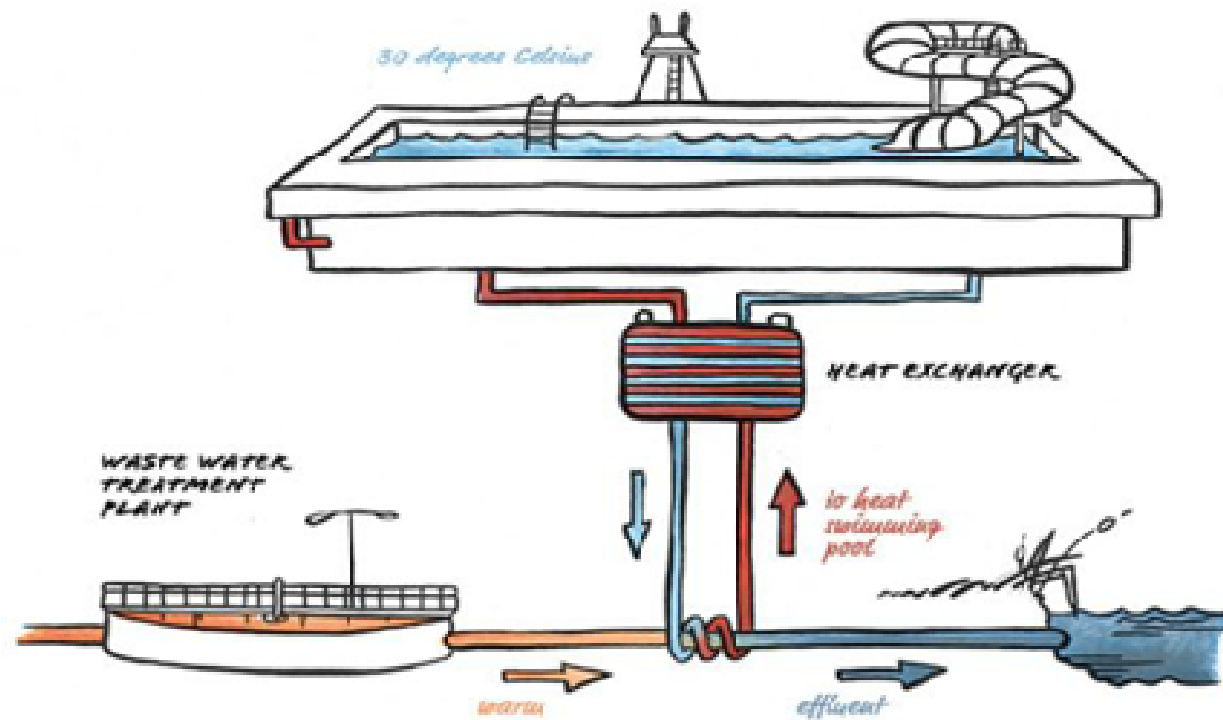


Tauw

Van kans naar project

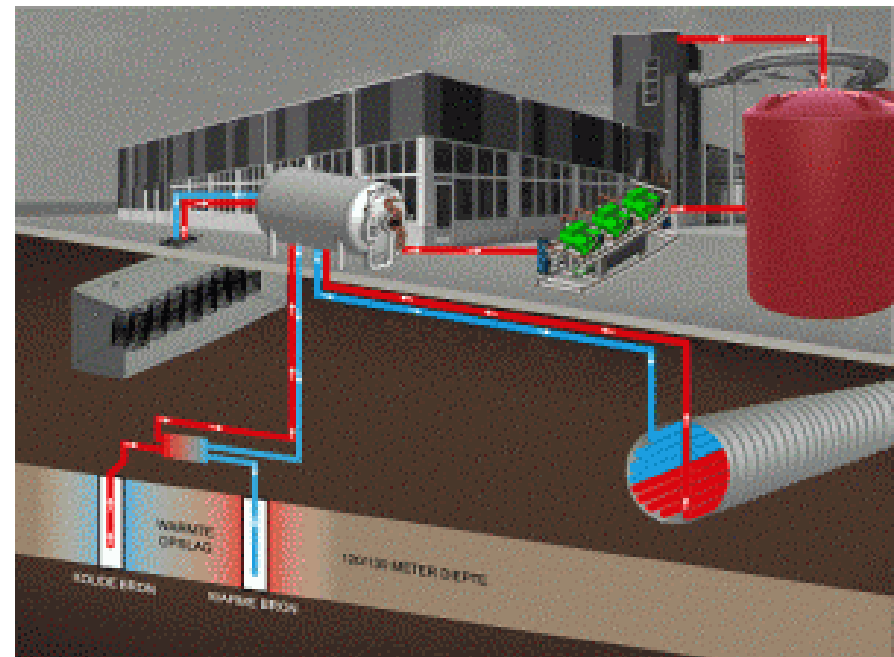


Raalte, zwembad Rijenraan



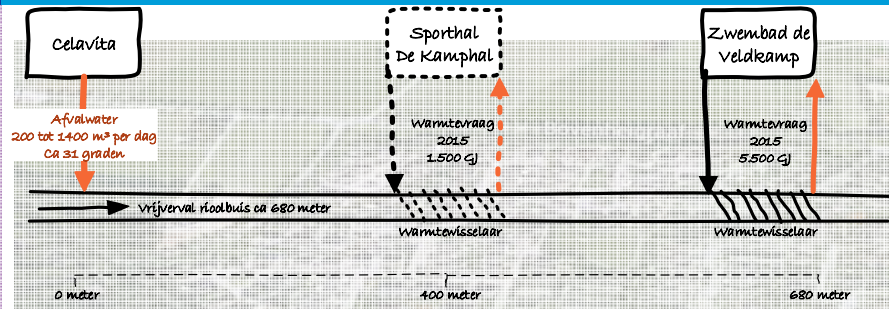
Tauw

Zwembad 't Bun op Urk

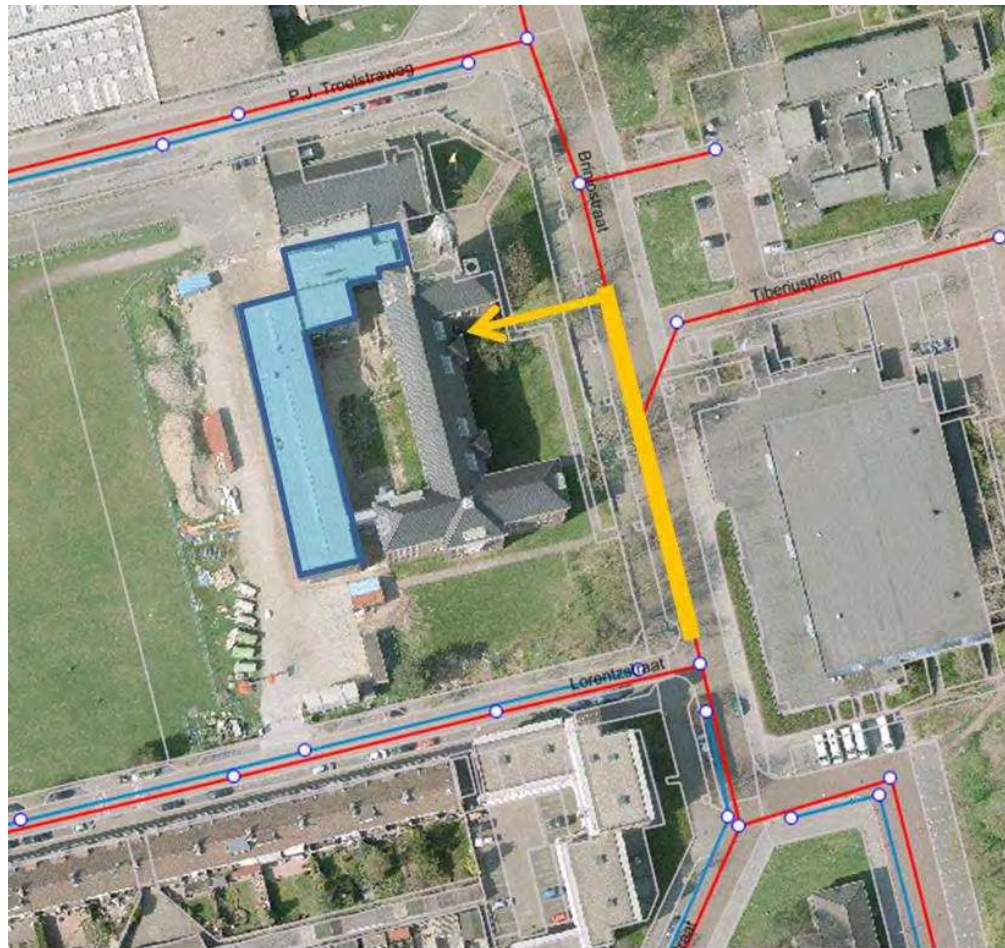


Tauw

Wezep, zwembad Veldkamp



Gemeente Velsen, Vellesan College



Tauw

Riothermie Vellesan College Ijmuiden



*DTI installatie bv





Wie is DTI installatie:

DTI installatie (DGA Piet Duinkerke)

- ⌘ Specialisten voor W installaties
- ⌘ Ruime ervaring met Warmtepompen en duurzame oplossingen
- ⌘ Ervaring met de nieuwste innovaties op het gebied van duurzame op werkingen energie.
- ⌘ Eigen engineering



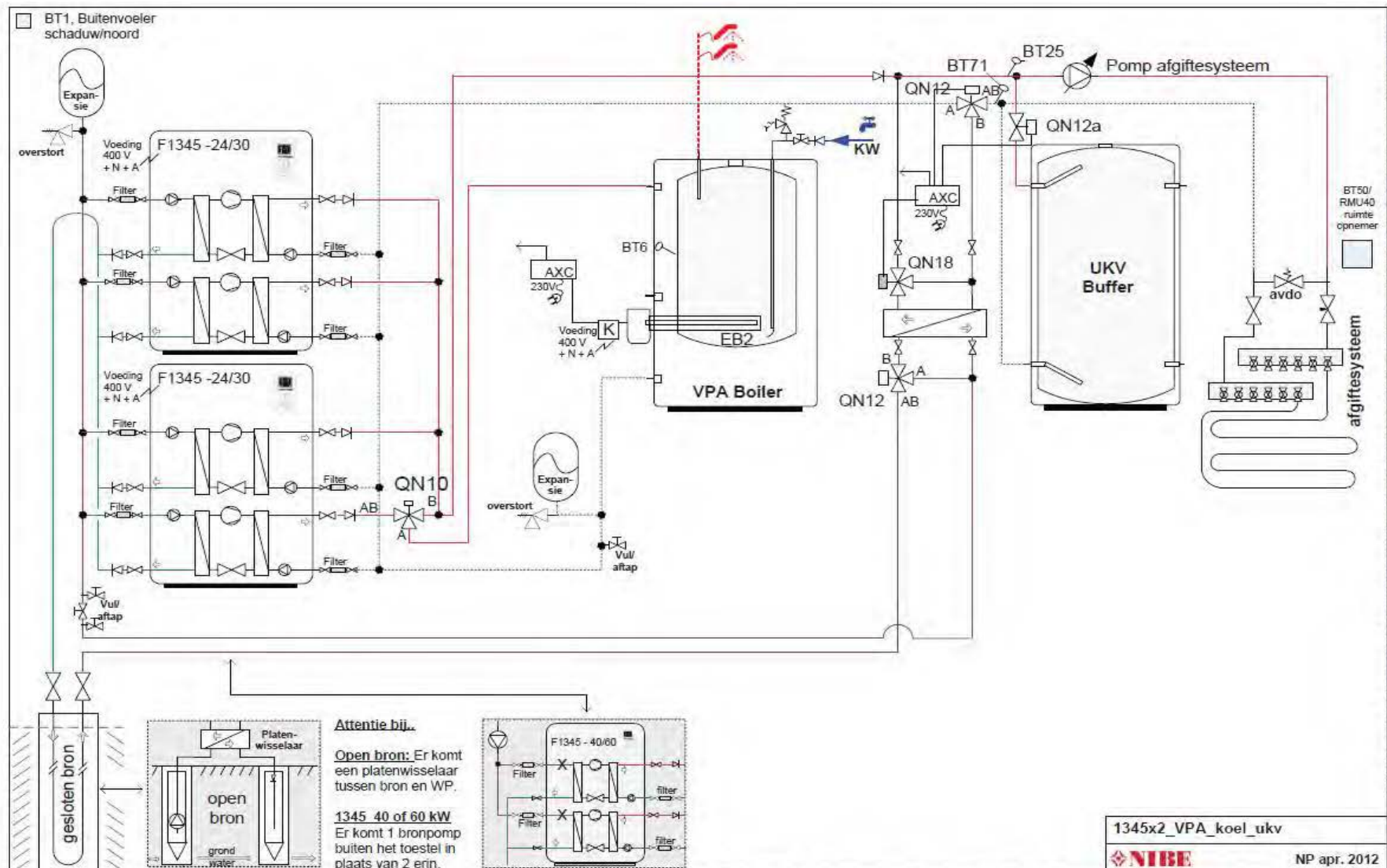


Ontwerp W installatie met duurzame opties

Warmtepomp Nibe

- ⌘ Al 10 jaar een trouwe partner van ons met een ruime ervaring van meer dan 30 jaar op warmtepomp gebied.
- ⌘ Water Warmtepomp Nibe
- ⌘ Is een compact toestel voor opwekking van cv water en warmwater.
- ⌘ Heeft een hoge COP van 4 tot 5 gemiddeld afhankelijk van installatie keuze.
- ⌘ **COP** (Coëfficiënt Of Performance) is een prestatiecoëfficiënt dat dient om het rendement van een warmtepomp uit te drukken bij een bepaalde condensatie en verdampingstemperatuur.
- ⌘ Het is met de nibe uplink mogelijk om de warmtepomp op afstand te monitoren.





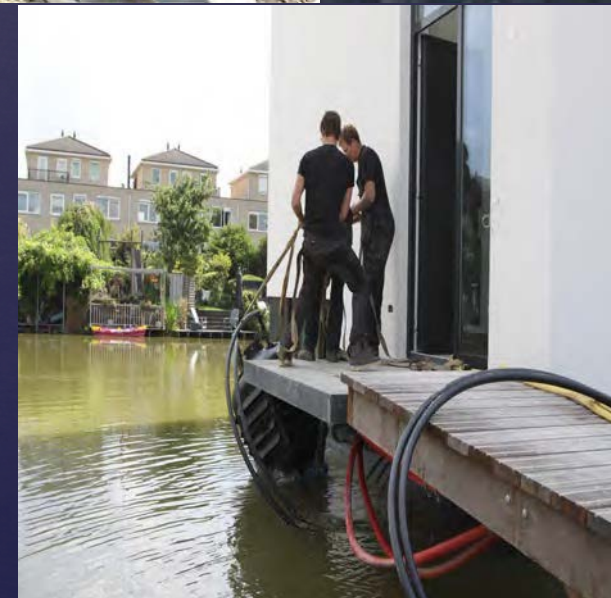


- ⌘ Voor dit project doen we samen met Frank Riothermie toepassen als bron, We hebben middels een goede samenwerking met Frank al diverse verschillende type bronnen reeds gerealiseerd, zoals verschillende waterwoningen in Delft en Woerden met een lima 1 Water wisselaar.
- ⌘ Met Frank en de opdrachtgever monitoren we rendementen van bronnen op afstand.



Energie uit meren en rivieren

- ⌘ Gerichte doorstroming door geleiders
- ⌘ Geringer drukverlies in de binnenring door parallelschakeling
- ⌘ Corrosie bestendig, want volledig uit PE vervaardigd
- ⌘ Gaan metalen bouwdelen
- ⌘ Uitsluitend gelaste verbindingen binnenin de LIMA -1
- ⌘ Geen bewegende bouwdelen
- ⌘ Geen vervuilingsgevaar van het wisselaar oppervlak
- ⌘ Beschermde behuizing voor de wisselaar



Waterwoningen Waterrijk Woerden





Ontwerp W installatie in bouwteam:

- ⌘ Advies met opdrachtgever over type installatie en wensenpakket.
- ⌘ Transmissie berekening
- ⌘ Warmte en koude last berekening
- ⌘ Definitief ontwerp installatie
- ⌘ Tekenwerk installatie onderdelen
- ⌘ Werkvoorbereiding
- ⌘ Planning overleg
- ⌘ Kick-off meeting met alle disciplines op project
- ⌘ Tussentijds overleg
- ⌘ Vooroplevering
- ⌘ Oplevering