

Pathema

Innovatief met Water



Pathema v.o.f.

Postadres

Postbus 325
5050 AH Goirle

Bezoekadres

Ralph Bunchestraat 19
5051 KW Goirle

F +31(0)13 534 05 67

info@pathema.nl
www.pathema.nl

BTW nummer

NL.8203.22.118.B01

KvK nummer

17240867

Rabobank

1476.30.940

IBAN

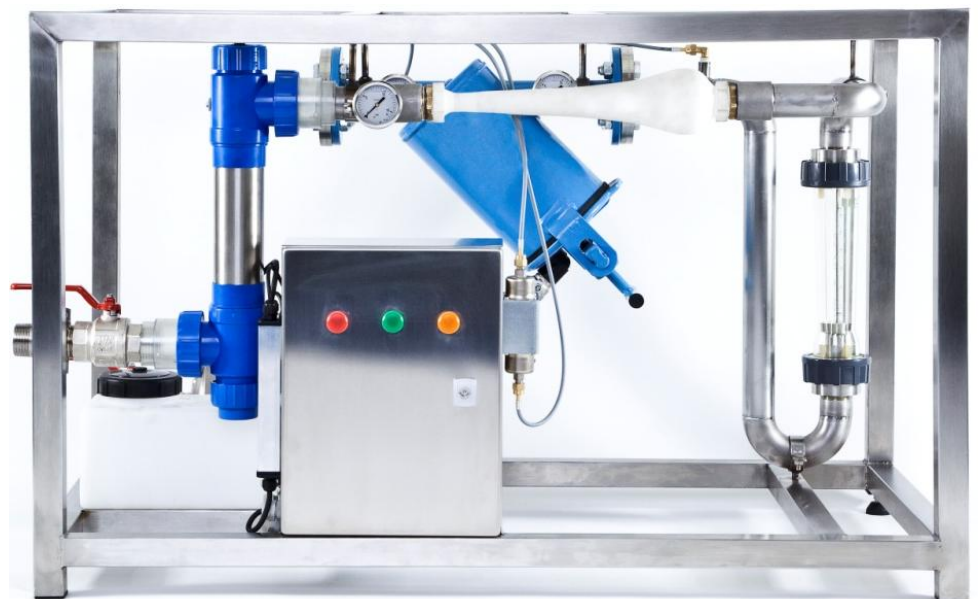
NL6RAB0147630940

BIC

RABONL2U

IVG-C skid

Industrial Vortex Generator –
Circulation skid model





Uw koeltoren duurzamer, effectiever en goedkoper exploiteren?

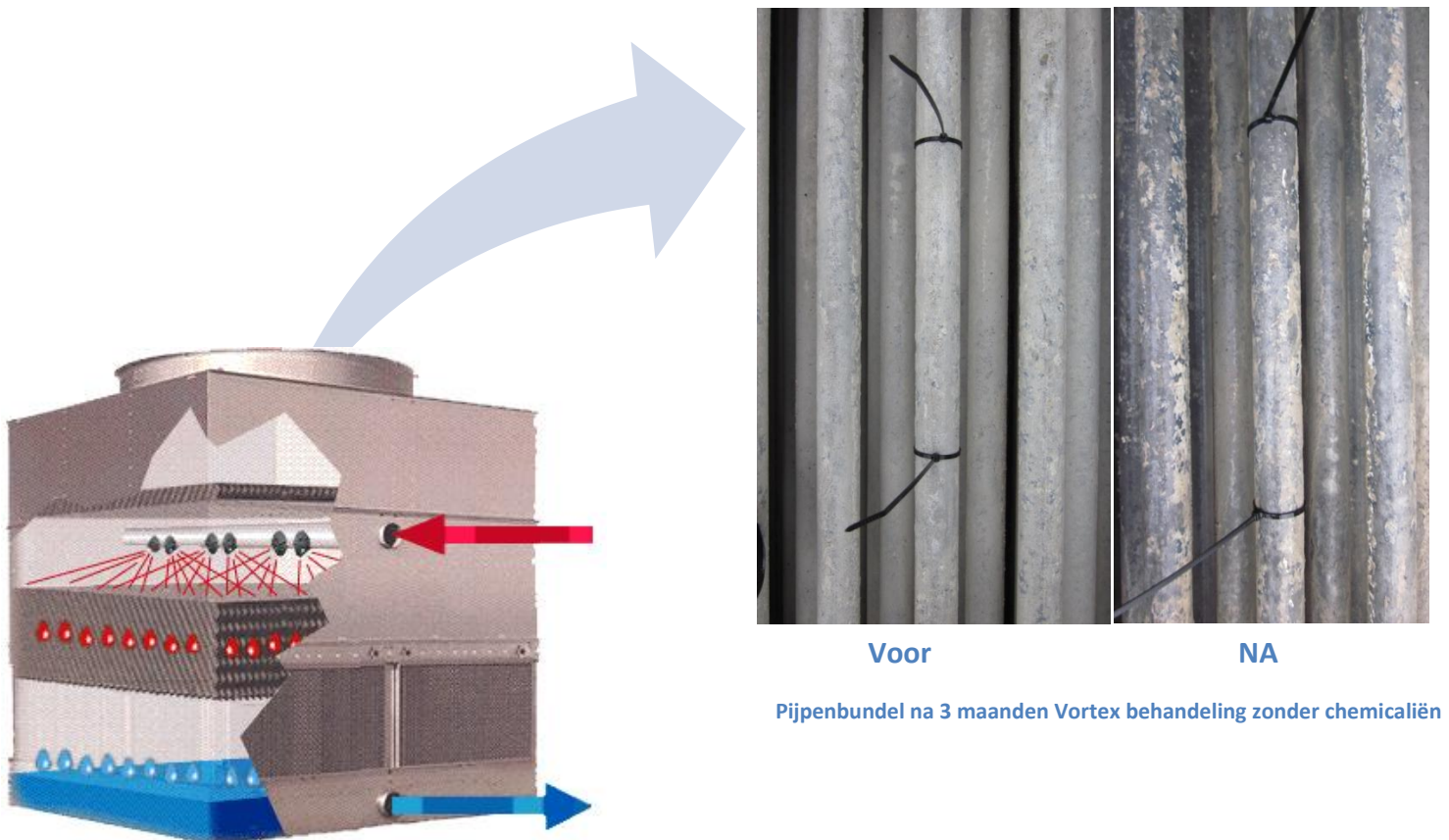
In uw koel- en/of vriesproces is een koeltoren of verdampingscondensator een constante spil in het vermogen, de efficiëntie en capaciteit van uw installatie. De koelwaterbehandeling en vooral de effectiviteit hiervan heeft dus een directe invloed op uw **totale (financiële) rendement**. Tot op heden wordt deze koelwaterbehandeling hoofdzakelijk toegepast met traditionele chemicaliën. Dit leidt tot repeterende chemiekosten en bij storing van de chemicaliëndistributie tot hoge reinigingskosten.

IVG-C koelwaterbehandeling

Met het IVG, **Industrial Vortex Generator – Circulatie**, skid systeem zijn deze **chemicaliën overbodig**. In de Vortex wordt kalk uitgekristalliseerd door de onttrekking van ongebonden micro- en nano gasbellen ([klik hier voor meer informatie over dit proces](#)). Het ontstane **kalkkristal hecht zich niet** en voorkomt dat nieuwe kalkkristallen zich afzetten of hechten op de pijpenbundel. In plaats daarvan blijven de kalkkristallen opgelost in het koelwater. Uiteindelijk worden de kalkkristallen afgevoerd via het spuiwater of, wanneer te groot afgefilterd.

Verder krijgt het koelwater door de continue Vortex ontgassing een **verbeterde warmtecapaciteit** (3-5% getest door de TU/e). Dit betekent dat het koelwater beter in staat is de warmte energie op te nemen en af te voeren. Ook wordt door de Vortex behandeling de **viscositeit van het water verlaagd** (-20% getest door de TU/e). Het water wordt dus vloeibaarder, waardoor minder pompenergie nodig is en het water beter verspreid over het koeloppervlak.

U kunt onze systemen kopen, maar ook huren voor directe kostenbesparing





Vortex Process Technology®

De Vortex generator is ontwikkeld en gepatenteerd door Pathema en haar Zweedse partners en vormt de basis voor al onze oplossingen en producten vandaag de dag. De 'Vortex Process Technology®' (VPT) is afgeleid van het gedrag van stromend water. In de Vortex generator wordt het water in een krachtige rotatie gebracht die druk en onderdruk uitbalanceert. Dit continue proces verandert de structuur van het behandelde water, zodat u vele voordelen kunt behalen met de verschillende producten.

1. De Tuit

In de richting van de pijl komt het water de Vortex binnen. Als het water het midden van de tuit in het bovenste gedeelte raakt wordt het water verspreid over de binnenkant van de tuit. De gepatenteerde tuit forceert het water in een driedimensionale beweging. Hierdoor krijgt het een draaiende beweging al voor dat het in de Vortexkamer belandt.

2. Vortex kamer

Als het water in de Vortexkamer komt, heeft het een roterende beweging rondom de stroom-as. Centrifugerende bewegingen forceren het water naar de buitenkant van de Vortexkamer.

3. Buitenkant

De Vortexkamer is gemaakt van een betrouwbaar, milieuvriendelijk materiaal om zo de stabiliteit en vorm te garanderen.

4. Binnenkant

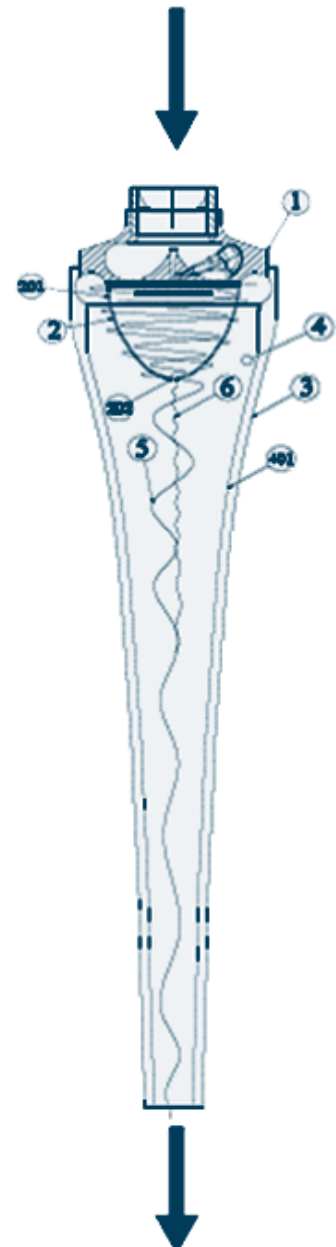
Als het water tegen de binnenkant aan wrijft worden elektronen van de oppervlakte getrokken. Hierdoor ontstaat een positief veld. Positieve deeltjes van het water worden aan de oppervlakte onttrokken en verzamelen zich in het midden van de Vortex.

5. De Vortex

Als het water verder door de Vortexkamer stroomt, wordt de kamer smaller. Hierdoor wordt het water geforceerd om sneller te draaien, waardoor er een vacuüm wordt gegenereerd in het midden van de Vortex. Door de krachten die op het water ontstaan, wordt de structuur van het water afgebroken.

6. Vacuüm kolom

De ontgaste micro en nano bubbels zweven richting vacuüm in het midden van de Vortex. Op weg naar het midden verbinden deze bubbels zich met andere bubbels en kunnen op den duur niet meer terugkeren in hun oorspronkelijke vorm. Ook de positief geladen deeltjes bewegen zich naar het midden van de Vortex.

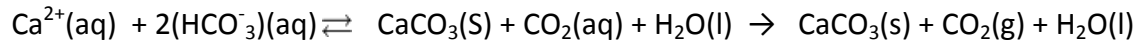


Voorkom Kalkaanslag zonder Chemicaliën

Omzetting van Calciet naar Aragoniet door gebruik Vortex Process Technology[®]

Ontstaan van kalkaanslag (ketelsteen)

In hard water zit veel [kalk](#) in de vorm van het redelijk oplosbare [Calciumwaterstofcarbonaat](#), $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, waardoor in het water [calcium](#)- Ca^{2+} en [waterstofcarbonaat](#) HCO_3^- [ionen](#) aanwezig zijn. Bij het verwarmen ontsnapt kooldioxide CO_2 en ontstaat het vaste [Calciumcarbonaat](#) $\text{CaCO}_3(\text{s})$:

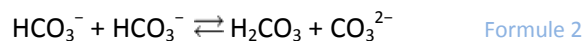


Formule 1

Het ontstane Calciumcarbonaat CaCO_3 (Calciet polymorf) is warmte-isolerend en is daarom slecht voor de warmteoverdracht in bijv. een verwarmingselement. De bovenstaande reactie is in feite een samenstelling van twee [evenwichtsreacties](#).

Reactie 1: het carbonaat-waterstofcarbonaat-evenwicht

De HCO_3^- [ionen](#) reageren met zichzelf (HCO_3^- is [amfoteer](#)) volgens het volgende [chemisch evenwicht](#):



Het gevormde H_2CO_3 is onstabiel en valt uiteen in CO_2 [koolstofdioxide](#) en H_2O [water](#). Door het water te verwarmen neemt de [oplosbaarheid](#) van het koolzuurgas in water af en verdwijnt uit het water. Het bovenstaande chemisch evenwicht probeert het verdwenen CO_2 aan te vullen, en zorgt ervoor dat er nieuwe CO_2 gevormd wordt: het chemisch evenwicht verschuift naar rechts (volgens het [principe van Le Châtelier](#)). Omdat door het aanvullen van het CO_2 er ook CO_3^{2-} wordt gevormd, dat niet uit de reactie verdwijnt, neemt de concentratie van de CO_3^{2-} ionen toe.

Reactie 2: het oplosbaarheids-evenwicht van Calciumcarbonaat

De aanwezige Ca^{2+} ionen zullen reageren met de nu in grote mate aanwezige, CO_3^{2-} ionen tot Calciumcarbonaat (ketelsteen):



Aangezien Calciumcarbonaat slecht oplosbaar is in water, zal dit evenwicht sterk naar rechts liggen.

Aragoniet kristallisatie in de Vortex

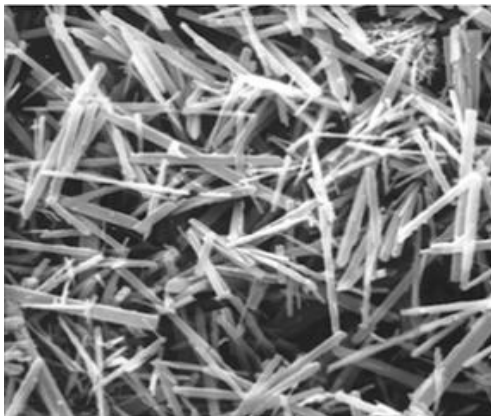
In de Limeteq Converter™ wordt, door middel van de Vortex Process Technology®, een krachtige en stabiele Vortex ontwikkeld. Feitelijk is dit een **gecontroleerde cavitatie**. In figuur₂ is een ongecontroleerde cavitatie te zien, gecreëerd door de onderdruk van een scheepsschroef. De Vortex onttrekt ongebonden gassen uit het water door een onderdruk in het midden van de Vortex, ofwel gecontroleerde cavitatie. Alle ongebonden gassen, waaronder kooldioxide CO₂ gassen, worden door de onderdruk uit het water onttrokken. Het redelijk oplosbare **Calciumwaterstofcarbonaat** Ca(HCO₃)(aq) zal door dit proces worden omgezet in Calciumcarbonaat CaCO₃(s), zie formule₁.



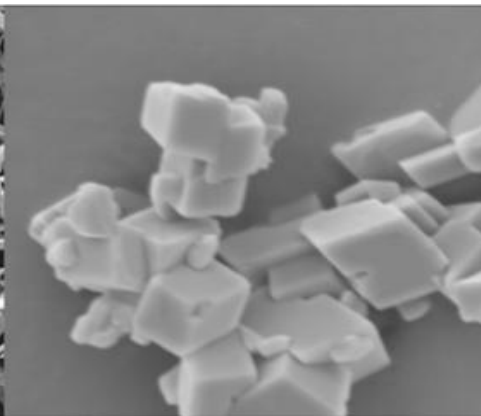
Figure 2 Ongecontroleerde cavitatie

Er is echter één belangrijk verschil, de opbouw van het CaCO₃ kristalstructuur!

Het Calciumcarbonaat CaCO₃ dat wordt gevormd in de Vortex Process Technology® kristalliseert anders uit. Het **Aragoniet kristal** (figuur₄) wordt gevormd in plaats van het **Calciet kristal** (figuur₃). Tijdens de vorming van het Calciumcarbonaat, door het onttrekken van CO₂ gasbellen, **voorkomen de krachten van de Vortex** dat het Kristal zich vormt als Calciet. In plaats daarvan wordt de polymorf Aragoniet gevormd. De Aragoniet culturen die ontstaan in de Vortex zorgen ervoor dat er nog meer Aragoniet kristallen vormen, wanneer er Calciumcarbonaat CaCO₃ wordt gevormd in een later proces. De lengte van de Vortex, en daarmee de cavitatie-tunnel, bepaalt de hoeveelheid onttrekking van ongebonden gassen. Wanneer er meer kooldioxide CO₂ gas door de Vortex onttrokken wordt vormt er meer Calciumcarbonaat van de polymorf Aragoniet.



Figuur 4 Aragoniet

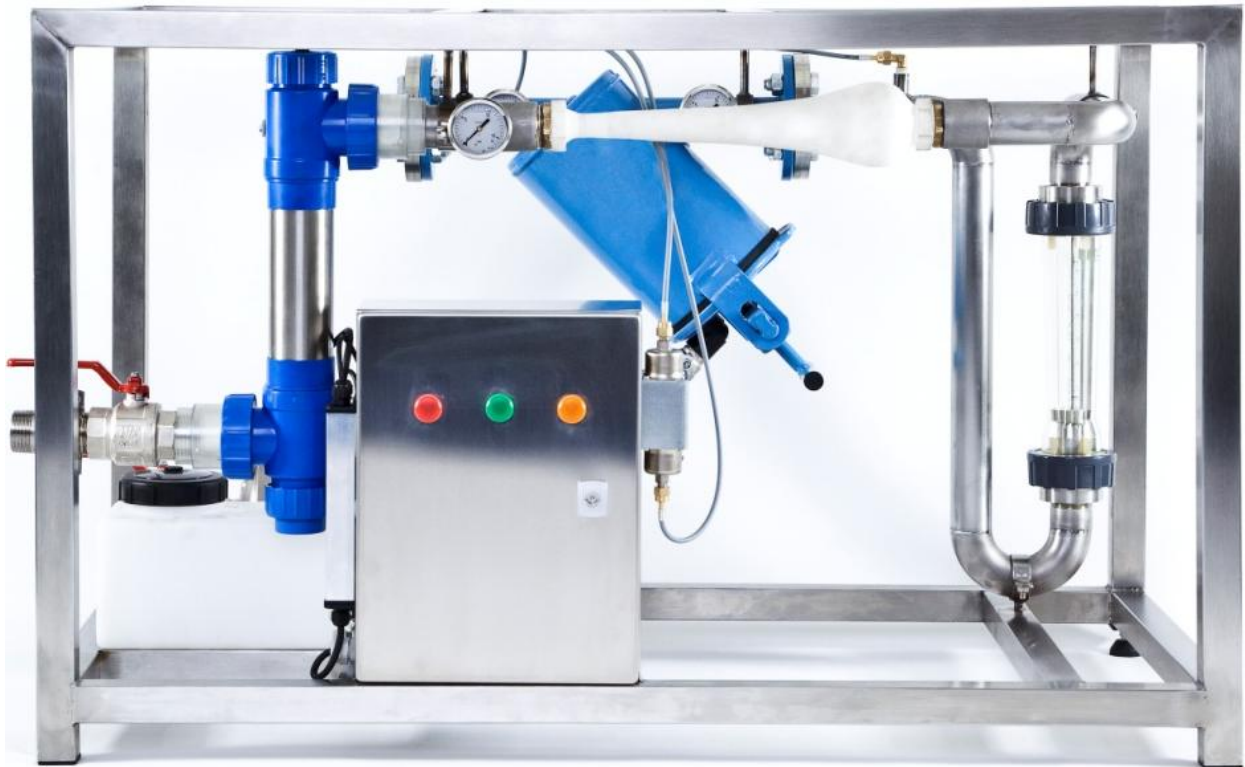


Figuur 3 Calciet

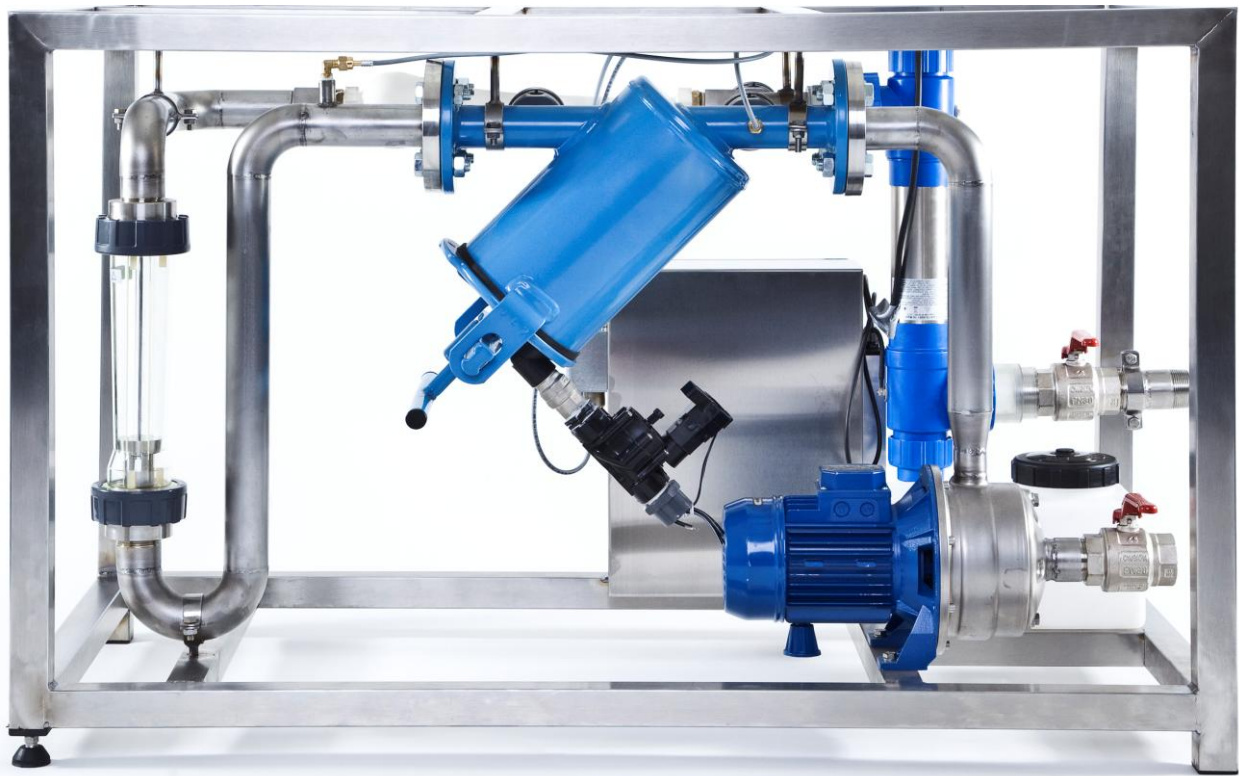
De polymorf Eigenschappen Aragoniet

Aragoniet heeft als belangrijkste eigenschap dat het niet hecht. Het Calciumcarbonaat CaCO₃ dat in de Vortex is gevormd blijft opgelost in water en zal niet aanslaan op warmtebronnen of andere oppervlaktes. Een behandeling met zouten of chemicaliën is niet meer nodig. Verder is Aragoniet iets harder dan calciet en Aragoniet groeit meestal in naaldvormige kristallen (aciculair), terwijl calciet een bladvormige habitus heeft. Het hardere Aragoniet kan zelfs oude Calciet lagen doen slijten of oplossen en daarmee verwijderen.

IVG-Circulation skid



Limeteq IVG4 remote controlled circulatie skid B 120cm x D 75cm x H75cm



Voordelen IVG-C remote controlled koelwater behandeling:

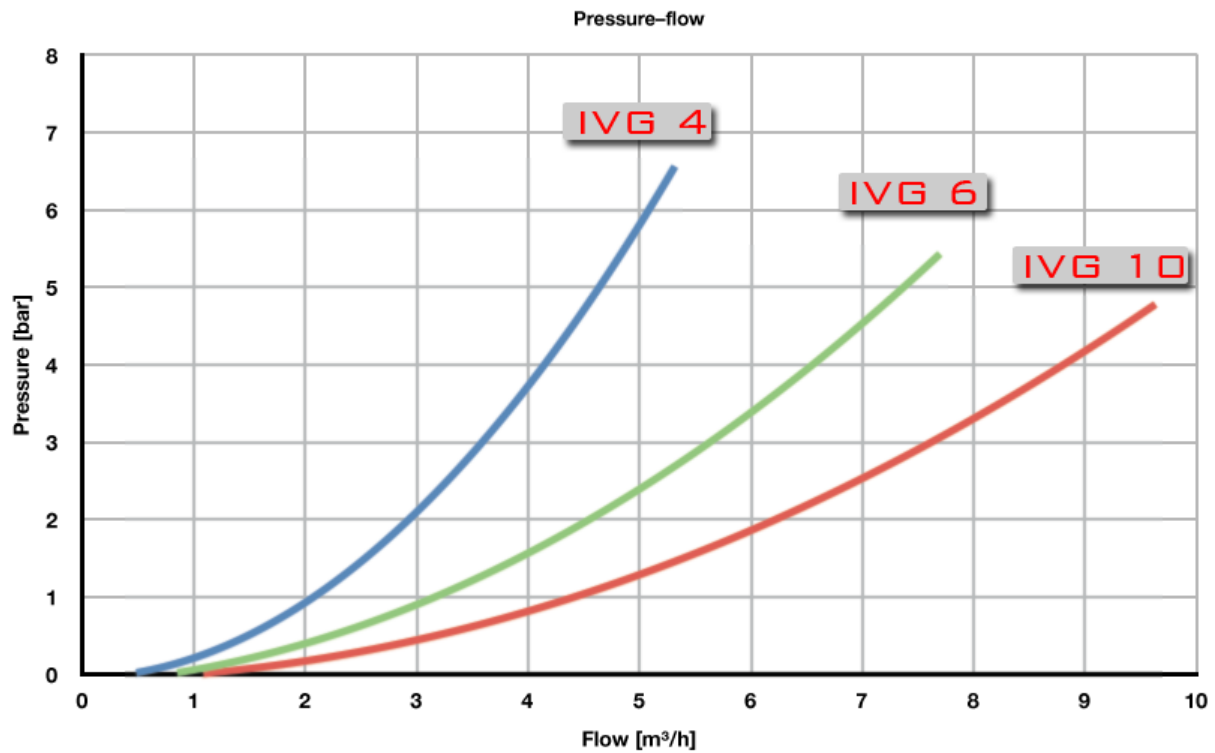
- Geen inhibitors tegen scaling en corrosie
- Afname van oude kalkaanslag
- Verlaging bio/legionella chemie (schatting -90%)
- Verlagde viscositeit koelwater (-20% TU/e)
- 24/7 Remote controlled, automatisch meldingssysteem
- Geen lozingsrecht
- Verhoogde koelcapaciteit
- Verhoogde levensduur condensor (geen PH verlaging of zinkaantasting)
- Groene milieubesparende technologie

IVG-Circulatie remote controlled skid bevat de volgende elementen:

- ✓ RVSleidingwerk (1,5"), appendages en frame(40x40mm)
- ✓ RVS Ebara circulatiepomp (voordruk Vortex 3-3,5 bar)
- ✓ Zelf reinigend 75-150 micron filter tot 12m³/h
- ✓ 24volt automatisch aangestuurde spuikelep
- ✓ Verschildrukmeter, voor aansturing filter
- ✓ Flowsensor met alarmmelding bij onderflow
- ✓ Industrial Vortex Generator 10m³/h
- ✓ UV-C desinfecteerlamp t.b.v verlaging biologie koeltoren
- ✓ RVS besturingskast
- ✓ Siemens Logo process module (process info and failure output)
- ✓ 3 manometers voor drukmetingen
- ✓ 2 handkranen voor onderhoud/ of by-pass montage

Technical information of main models

De IVG-serie pressure/flow models.



	IVPT 4	IVPT 6	IVPT 10
Max pressure @ 20°C	16 bar / 232 PSI (PN16)	16 bar / 232 PSI (PN16)	16 bar / 232 PSI (PN16)
Normal flow @ 3-5 bar	4 m³/h / 1057 gal/h	6 m³/h / 1585 gal/h	10 m³/h / 2642 gal/h
Max temperature	80°C / 68 F	80°C / 68 F	80°C / 68 F
Length (A)	558 mm	643 mm	726 mm
Diameter (B)	82 mm	96 mm	120 mm
Weight	1.27 kg / 2.80 lb	1.43 kg / 3.15 lb	1.89 kg / 4.17 lb
Connect to: (C)	ISO 228-G1"	ISO 228-G1"	ISO 228-G1¼"

