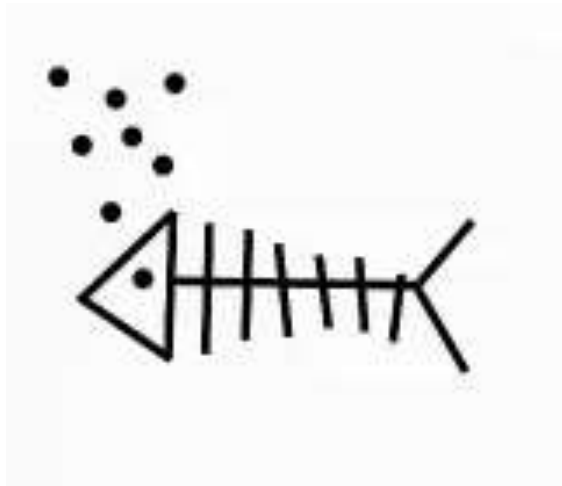


ONTLUCHTERS, LUCHTAFSCHEIDERS EN ONTGASSERS KUNNEN CORROSIE NIET VERHINDEREN MAAR VEROORZAKEN



Een vervolg op het webinar van 1 april 2020

WATERKWALITEIT, SLIJKVORMING, CORROSIE:
OORZAKEN, GEVOLGEN, OPLOSSINGEN

Atic

for HVAC professionals





“Waterkwaliteit”

- Is de verkeerde term, die de lading niet dekt
- Slecht drukbehoud is niet eens vaststelbaar onder de noemer waterkwaliteit
- Waar het om draait is **SYSTEMCONDITIE**





“Systeemconditie”

- Als een ontluchter belucht (gebrekkelijk drukbehoud), is dit slechts bij toeval meetbaar in de waterkwaliteit
- Als de balg van een compressorexpansievat scheurt, is dit zeer moeilijk meetbaar in de waterkwaliteit (complexe, dure, onbetrouwbare meting)
- Drukstapontgassers en Combisystemen: haast niemand begrijpt precies hoe ze werken



Even opfrissen: partiële druk voor zuurstof

Hallo,
ik heet Balthazar
ik leg U uit waarom...



Ik heb zuurstof nodig;
ik haal het uit het water waarin
ik leef...



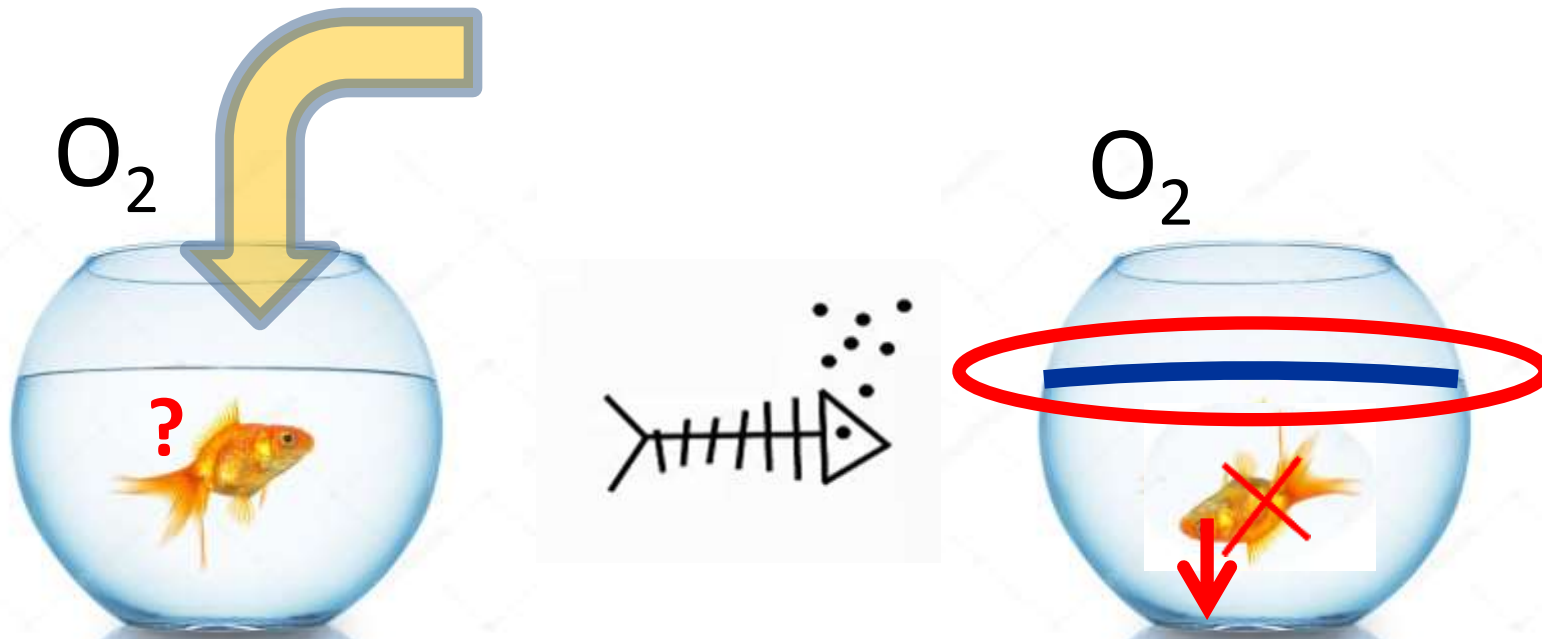
het RESULTAAT is dat ik het
zuurstofgehalte van het water in
m'n aquarium doe dalen...



En veroorzaak ik
permanente intrede van
verse zuurstof



CV-water is dus zeer hongerig naar zuurstof



Hoe meer de zuurstof in een CV installatie (door het corrosieproces) opgebruikt wordt, hoe groter het partiële drukverschil, dus hoe “hongeriger” het CV-water wordt naar zuurstof. Dat is geen probleem, vermits we al vele decennia GESLOTEN INSTALLATIES bouwen, waar geen zuurstof intreedt. Corrosie voorkomen betekent dus de **intrede** van zuurstof verhinderen

In een open systeem kan zuurstofintrede niet
verhinderd worden



Oorzaken van zuurstofintrede, gerangschikt volgens voorkomen

1. Zuurstofgehalte van het **vulwater**
2. Zuurstof in de ingesloten **restlucht** bij het vullen van de installatie, die niet ontlucht kon worden
3. Zuurstofgehalte van het **suppletiewater** (bijvullen)
4. Intrede van lucht door **onderdruk** (onvoldoende drukbehoud)
5. Permeabele materialen (bv kunststof en rubbers) veroorzaken **zuurstofdiffusie**
6. Zuurstofintrede door contact tussen systeemwater en **atmosferische lucht**

Kijk vooruit.



Weging naar gevolgen op 1000l

Oorzaak	Eénmalig	Jaarlijks	volgorde
Restlucht 10%	91		6
Vulwater	36		7
Suppletie (bijvulling)		3,6	8
Onderdruk		3.658	3
Permeatie doorheen kunststof EVOH scherm		135	4
Permeatie zonder diffusiescherm		235.686	1
Permeatie rubber slangen		5.971	2
Gaskussen expansievat 150/1,5 perslucht	375		5
Gaskussen expansievat 100/1 stikstof	150		5

Wat telt is dus ~~de aanwezigheid~~ de intrede van zuurstof

- Zeer zelden constant
 - Belangrijkste oorzaak is (tijdelijke) onderdruk (bv tijdens nacht- of weekendverlaging)
 - Permeatie (zuurstofdiffusie) varieert ook
 - Bijvolgedrag is per definitie intermitterend
- zuurstof verdwijnt zeer snel
 - Inherent aan het corrosieproces
 - vormt slijk dat zich afzet
- Opgeloste zuurstof meten is dus per definitie een misleidende meting



Analogie: wat is het beste moment om een lek in het dak op te sporen?



Analogie: ALS HET REGENT



Als de oorzaak ZICHTBAAR is,
zijn de gevolgen (hopelijk) merkbaar

Analogie: Als het droog is, kan men enkel schade vaststellen



In een CV installatie is het onmogelijk te weten of de OORZAAK van de zuurstofintrede zich voordoet op het ogenblik dat men opgeloste zuurstof zou willen meten.

De gevolgen van zuurstofintrede (roest, magnetiet, slijkvorming) zijn ook pas merkbaar als er reeds schade aangericht is

En zelfs dan **ziet** men de “oorzaak” amper of niet



Drukverlies



Ontluchting



Lekkages



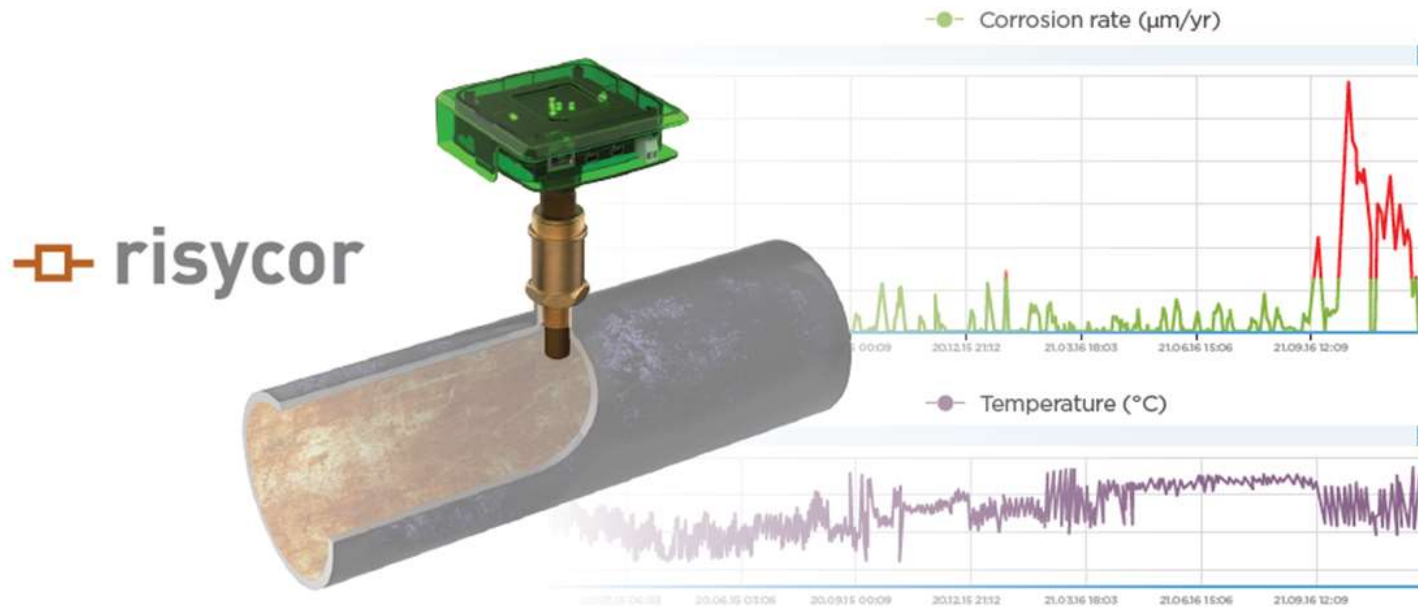
Blokkades



Volledige uitval

Het verwondert dus niet dat er weinig interesse is in preventie of corrosiemonitoring, immers, de basiskennis is onvoldoende voorhanden, en de symptomen worden niet herkend

Nochtans is corrosiemonitoring eenvoudig, goedkoop en betrouwbaar



In de (binnenkort te verschijnen) TV van het WTCB ligt de nadruk vooral op preventie tegen zuurstofintrede maar voor het eerst ook op corrosiemonitoring als controle

Kunnen ontluchters corrosie voorkomen?

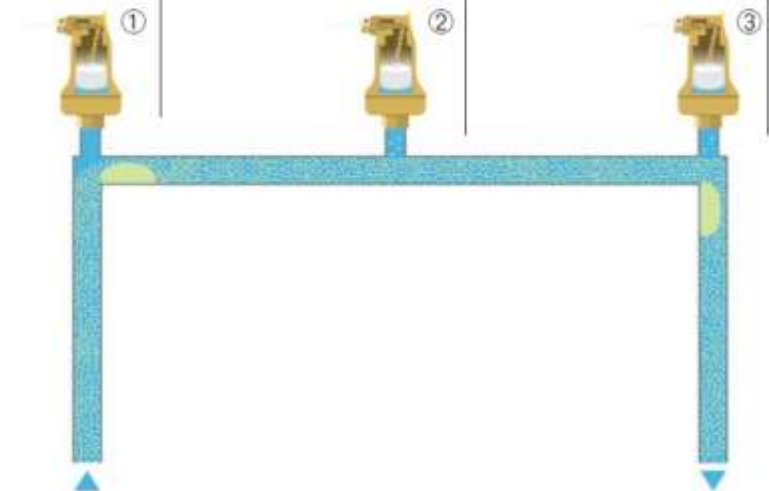
- Een klein beetje, enkel bij het opvullen van het systeem
- Automatische ontluchters kunnen alleen veilig ontlichten tijdens het opvullen (en beluchten bij het leeglaten)
 - Bij een zekere watersnelheid is er geen afscheiding uit de waterstroom meer
 - De geometrie van de aansluiting is van groot belang (ivm afscheiding)
 - Na de opstart is de functie van de automatische ontluchter dus zeer beperkt tot afwezig

Oorzaak	Eénmalig	Jaarlijks
Restlucht 10%	91	
Vulwater	36	
Suppletie (bijvulling)		3,6
Onderdruk		3.658
Permeatie doorheen kunststof EVOH scherm		135
Permeatie zonder diffusiescherm		225 686

Door de werveling in de bocht worden slechts enkele gasbellen naar de ontluchter gevoerd.

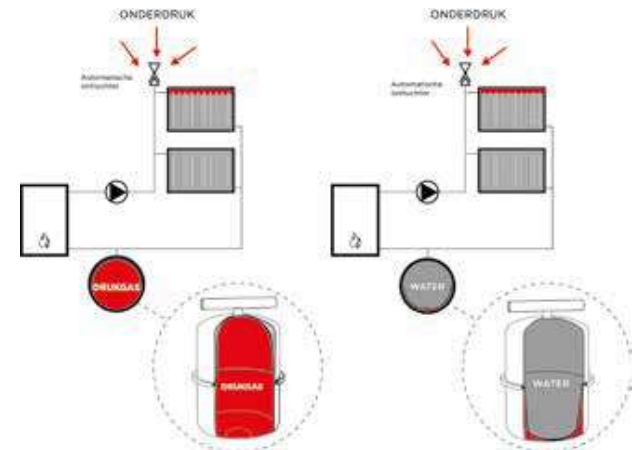
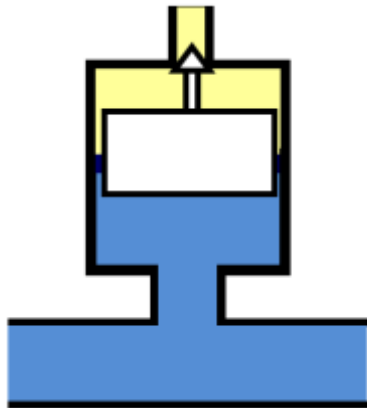
Slechts weinig gasbellen vinden de weg naar de ontluchter. De afscheidingsgraad is zeer laag en alleen bij $d/D = 1$ en stromings-snelheden $w \leq 0,5$ m/s relevant.

De gasbellen worden bijna allemaal met de stroming meegesleurd. De slechtste van alle varianten.



Automatische ontluchters die corrosie veroorzaken?

- Oorzaak / gevolg
 - Wat wil ik?
- Ontluchten / beluchten
 - ALS een ontluchter gaat beluchten, is het dan gewild of ongewild?
 - ALS het ongewild is, waar moet de oorzaak dan bestreden worden?



Vraagtekens bij automatische ontluchters

- Afsluitdopje
- Automatisch afsluitdopje
- Automatische ontluchter met manuele bediening
- Voetklepje
- Beluchtungsverhinderend
- Capillariteit



Zelfde functie,
zeer grote verschillen in opbouw en prijs



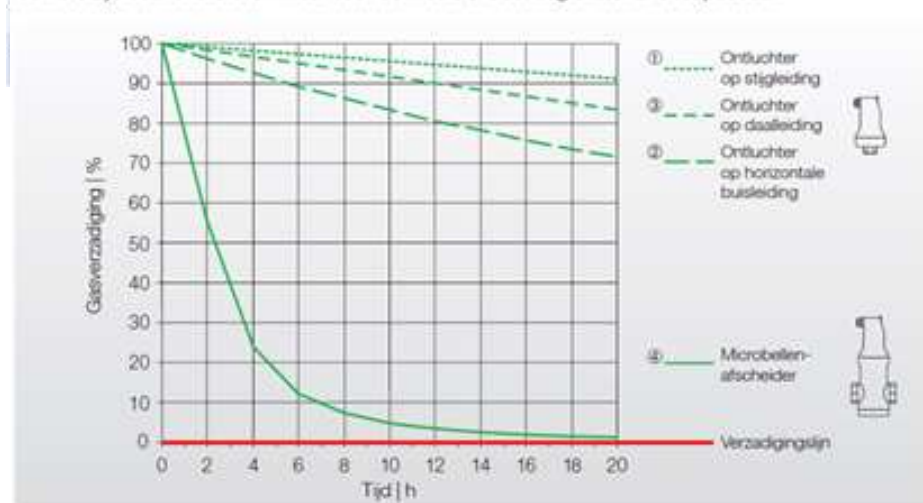
En betrouwbaarheid ...

Kunnen luchtafscheiders (microbellenaafscheiders) corrosie voorkomen?

- Een héél klein beetje, enkel bij het opvullen van het systeem
- Luchtafscheiders kunnen in sommige gevallen (als de ketel in dakopstelling staat) wél de gehele installatie bevrijden van ingesloten/opgehoopte “lucht”zakken
- “lucht” is hier te lezen als **“stikstof”**, want zuurstof is al gebonden aan het ijzer = snelle corrosieproces

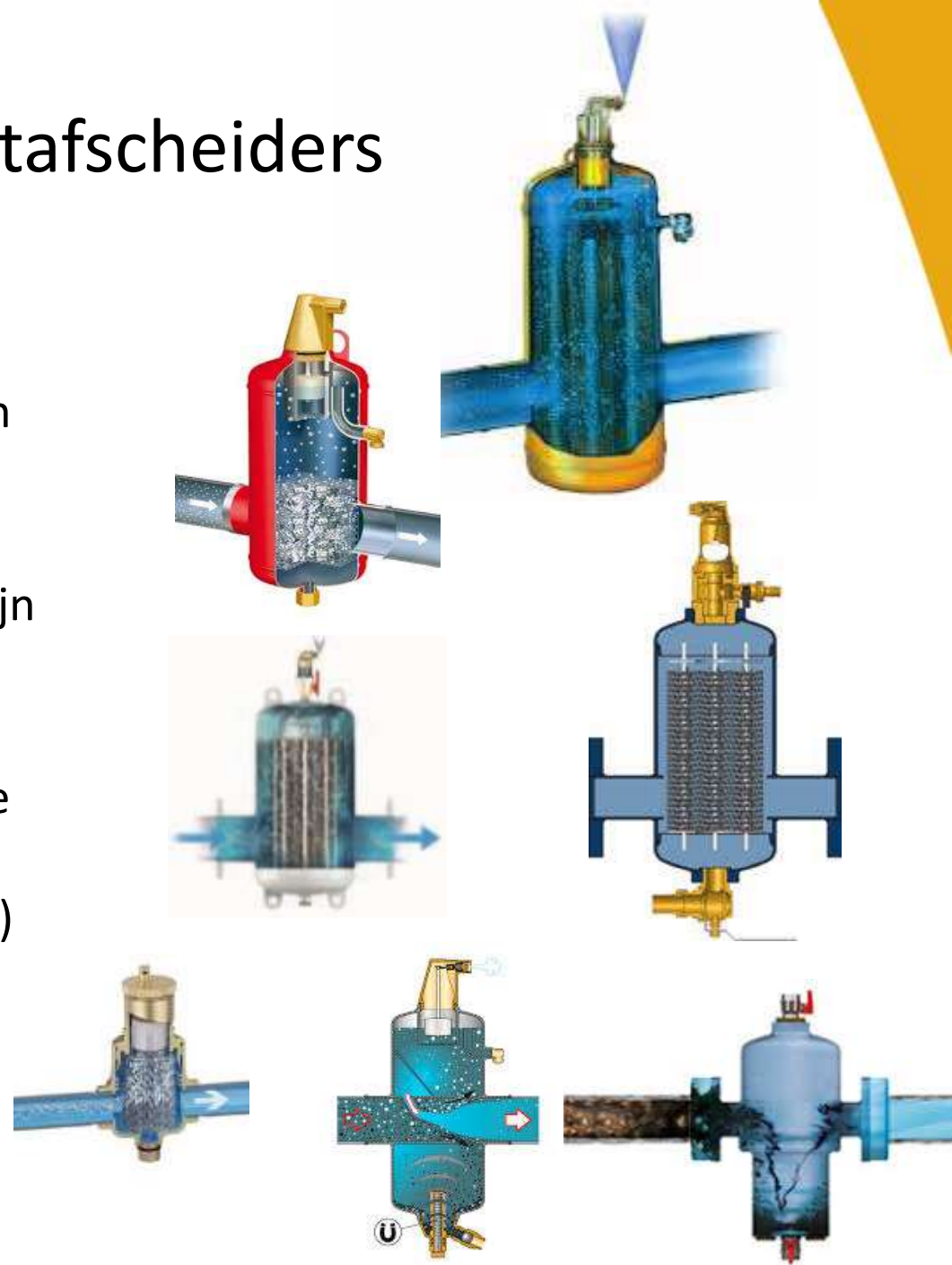
Oorzaak	Eénmalig	Jaarlijks
Restlucht 10%	91	
Vulwater	36	
Suppletie (bijvulling)		3,6
Onderdruk		3.658
Permeatie doorheen kunststof EVOH scherm		135
Permeatie zonder diffusiescherm		235.686
Permeatie rubber slangen		5.071

Microbellenaafscheiders zijn het meest geschikt voor het procesmatig ontgassen. Automatische ontluchters zijn daar overdreven maar voor de initiële ontluchting uitstekend toepasbaar.



Bedenkingen bij luchtafscheiders

- Er is geen normering noch meetstandaard
- De “gereputeerde” fabrikanten “overbieden” elkaar met verbeterde rendementen
- De “lowbudget” fabrikanten zijn vooral goedkoper ...
- Bij onderdruk zal de automatische ontluchter op de luchtafscheider lucht laten intreden (vb bij nulpuntfouten)



Kunnen (drukstap-)ontgassers corrosie voorkomen?

- Een héél héééél klein beetje 😊
 - maar niet doordat ze de zuurstof uit de installatie verwijderen (ontgassen)
 - Wél omdat (sommige versies) het suppletiewater (bijvulling) ontgassen voordat het in het systeem gaat
- Ontgassers kunnen de gehele installatie goed bevrijden van ingesloten/opgehoopte “lucht”zakken
- “lucht” is hier te lezen als **“stikstof”**, want zuurstof is al gebonden aan het ijzer = snelle corrosieproces

Oorzaak	Eénmalig	Jaarlijks
Restlucht 10%	91	
Vulwater	36	
Suppletie (bijvulling)		3,6
Onderdruk		3.658
Permeatie doorheen kunststof EVOH scherm		135
Permeatie zonder diffusiescherm		235.686
Permeatie rubber slangen		5.971
Gaskussen expansievat 150/1,5 perslucht	375	
Gaskussen expansievat 100/1 stikstof	150	



Analogie

- Een olifant kan drinken door met zijn slurf het water op te zuigen, vervolgens in zijn mond te spuiten
- Een drukstapontgasser kan opgeloste gassen verwijderen door een drukstap te creëren (soms in bijna-vacuüm) , om vervolgens de aldus ontstane gasbellen uit het systeem te duwen



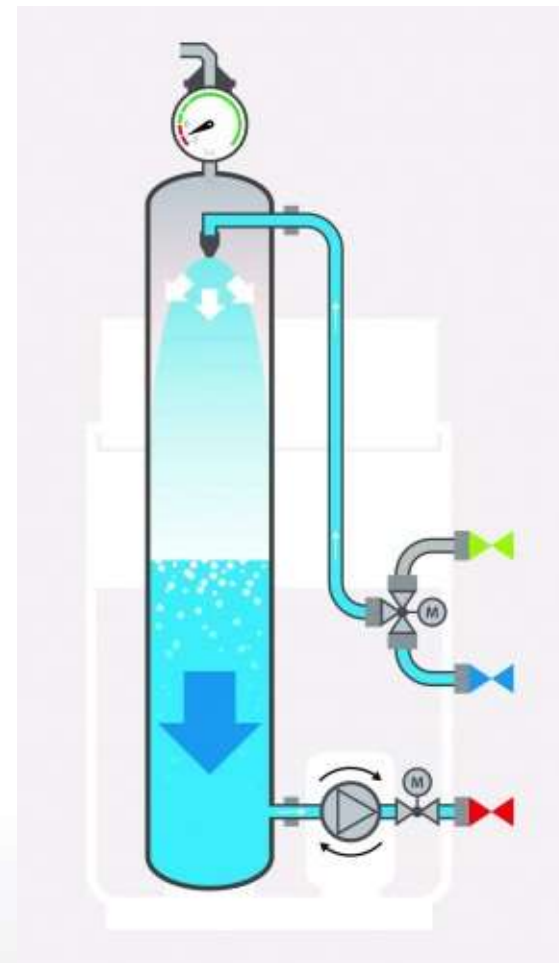
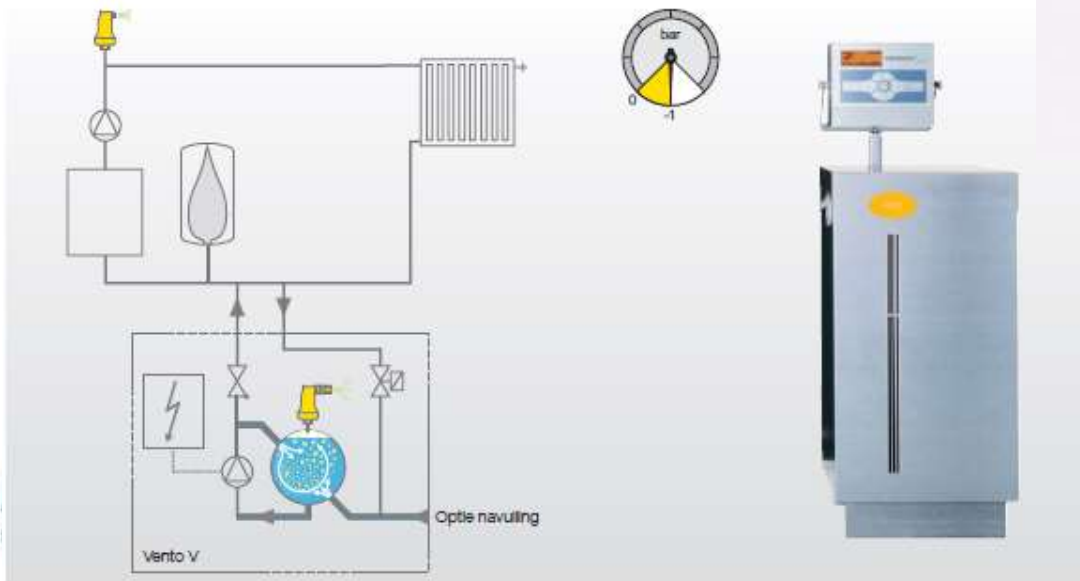
Analogie

- Als er geen water is, kan de olifant niet drinken
- Vermits er geen zuurstof (meer) is in het installatiewater, kan een drukstapontgasser deze ook niet verwijderen
- Als in uitzonderlijke gevallen mocht blijken dat een drukstapontgasser toch zuurstof elimineert, helpt dat ook niet meer om problemen te voorkomen (er is dan een dusdanig overschot aan zuurstof, dat de corrosie niet vermindert door er een deel van te verwijderen)



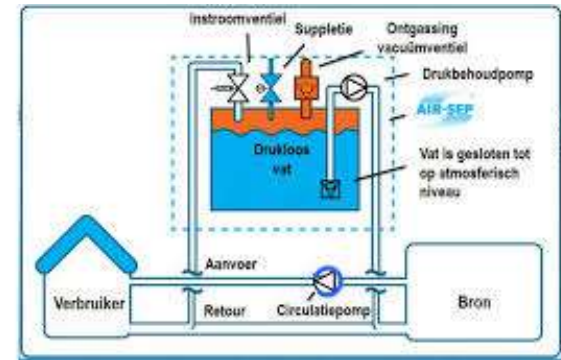
Drukstapontgassing in (bijna-) vacuüm

- er wordt een onderdruk gecreeerd zo diep als de NPSH van de drukstappomp het toelaat
(Spirotech Superior, Reflex Servitec, Pneumatex Vento, Flamco ENA)



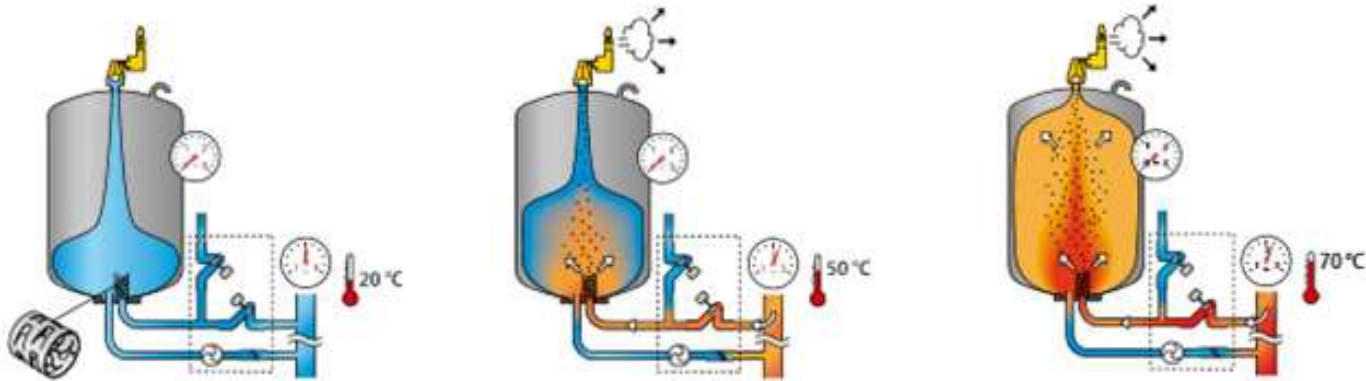
Drukstapontgassing als neveneffect bij expansiesysteem met pompen (zgn. “combi”-systemen)

- er wordt ook in nevenstroom ontgast, maar slechts tot atmosferische druk
- Drie mogelijkheden:
 - Ontgassing in open vat (Korex, Olymp, franse en engelse merken ...)
 - Ontgassing in de balg (Reflex, Flamco)
 - Ontgassing in specifiek ontgassingreservoir (Pneumatex) “oxystop” principe



Werking pompautomaat

Werking combisysteem



1. Koud

De automaat is voor een klein deel gevuld met water.



2. Opwarmen

Het watervolume, en daarmee de installatiedruk, neemt toe. Automaat reageert door klep te openen. Water stroomt het drukloze vat in. Door de drukval en de PALL ringen onderin het vat wordt het water ontgast.



3. Maximale bedrijf

Door steeds meer water in het vat op te slaan houdt de automaat de installatiedruk vrijwel constant. Bij geheel doorgewarmde installatie is het vat vrijwel vol.

4. Afkoelen

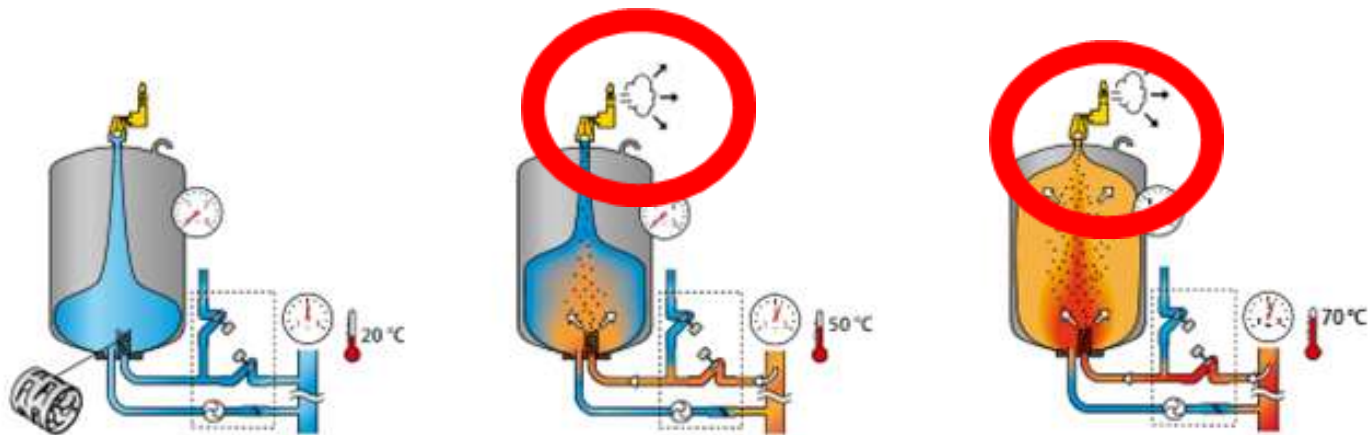
Het watervolume, en daarmee de installatiedruk, neemt af. De automaat pompt ontgast water uit het drukloze vat terug in de installatie. Zo blijft ook nu de installatiedruk vrijwel constant. Dankzij de ontluchter met beluchtungsstop ontstaat een lichte onderdruk in het vat, wat de ontgassing nog verbetert en versnelt.

5. Bijvullen

Wanneer door watertekort het waterniveau in het vat te laag komt, wordt gecontroleerd water bijgevuld. Dit wordt ontgast (drukval, PALL ringen), waarna het de installatie wordt ingepompt.

Werking pompautomaat

eigenaardige fysica



1. Koud

De automaat is voor een klein deel gevuld met water.



4. Afkoelen

Het watervolume, en daarmee de installatiedruk, neemt af. De automaat pompt ontgast water uit het drukloze vat terug in de installatie. Zo blijft ook nu de installatiedruk vrijwel constant. Dankzij de ontluchter met beluchtungsstop ontstaat een lichte onderdruk in het vat, wat de ontgassing nog verbetert en versnelt.

2. Opwarmen

Het watervolume, en daarmee de installatiedruk, neemt toe. Automaat reageert door klep te openen. Water stroomt het drukloze vat in. Door de drukval en de PALL ringen onderin het vat wordt het water ontgast.



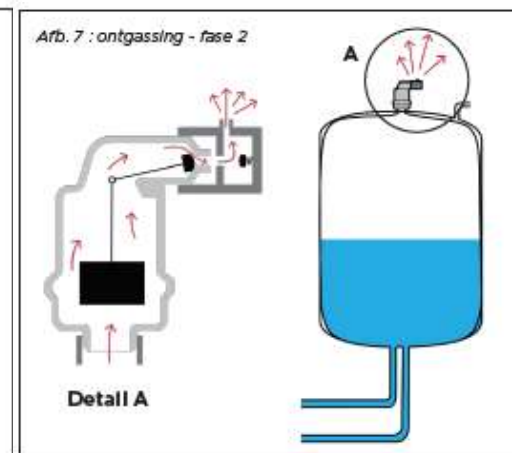
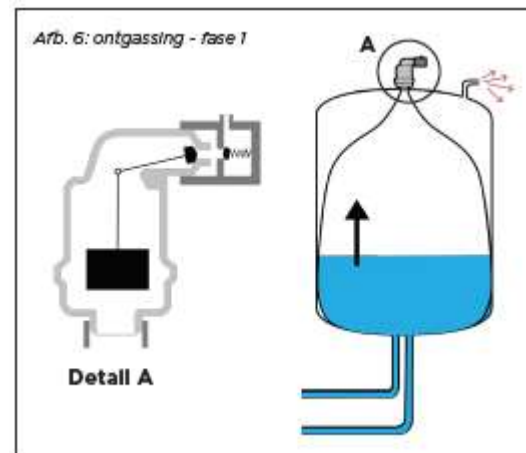
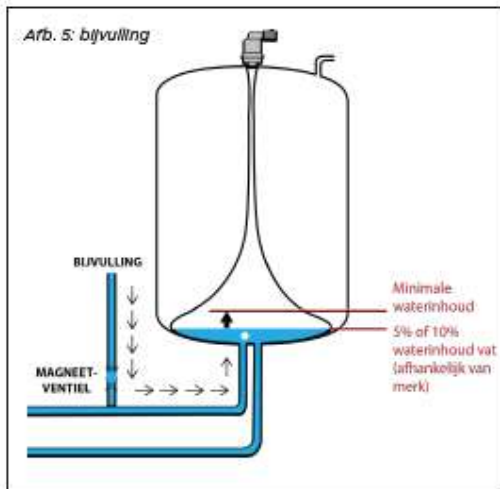
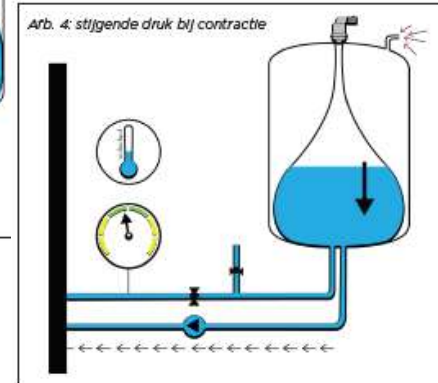
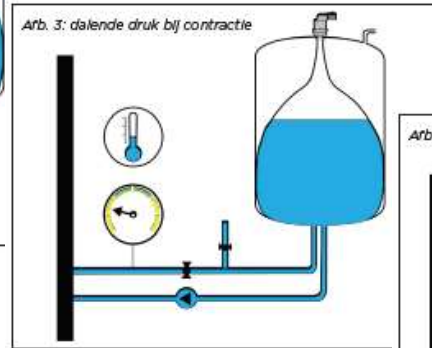
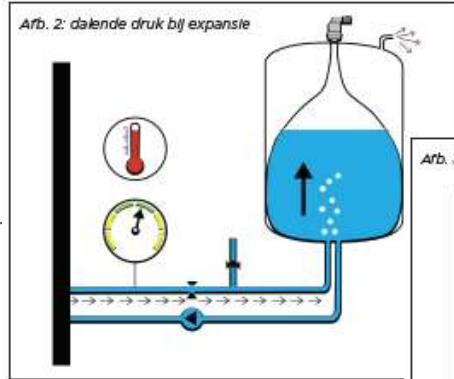
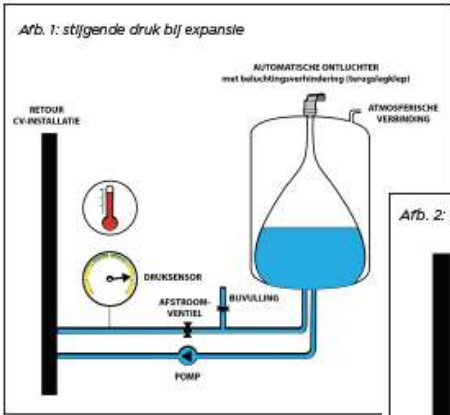
5. Bijvullen

Wanneer door watertekort het waterniveau in het vat te laag komt, wordt gecontroleerd water bijgevuld. Dit wordt ontgast (drukval, PALL ringen), waarna het de installatie wordt ingepompt.

3. Maximale bedrijf

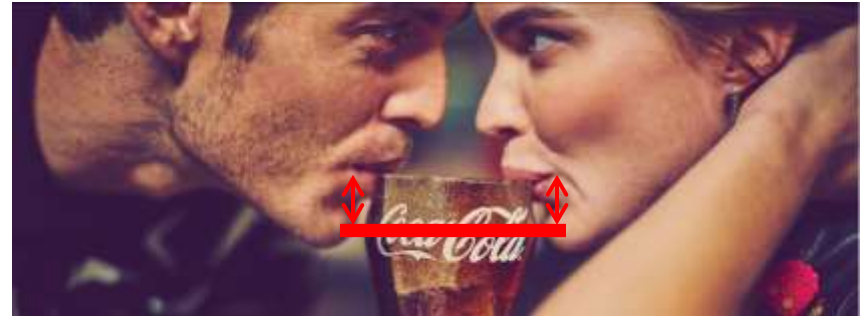
Door steeds meer water in het vat op te slaan houdt de automaat de installatiedruk vrijwel constant. Bij geheel doorgewarmde installatie is het vat vrijwel vol.

Hoe werkt zo'n ding écht?



't Is maar hoe je 't bekijkt, dus ...

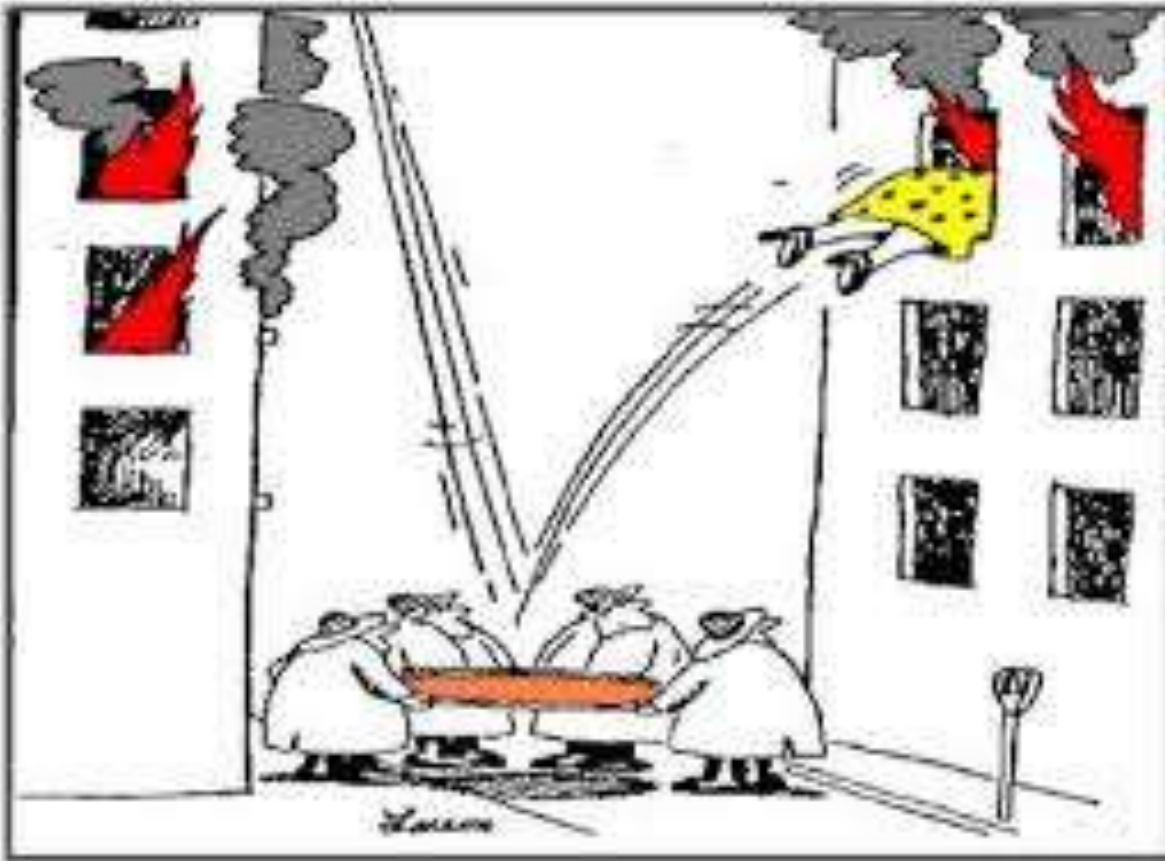
- “lucht” en “zuurstof” worden vaak “een beetje” door elkaar heen gebruikt 😊
 - “ont-luchten” = de lucht er uit (=21% zuurstof) DUS
- De kracht van herhaling is fenomenaal
- OPEN expansiesystemen worden verkocht als gesloten, zuurstofdoorlatend rubber aangeprezen als zuurstofdicht etc.



28-03-2016 12:37

ROEP OM VERPLICHTE WATERBEHANDELING KLINKT STEEDS LUIDER IN
VERWARMINGSSECTOR

Met betrekking tot corrosie zien we veel te vaak “probleemoplossingen” in deze stijl:



in 1982 startte ik in de verwarmingssector

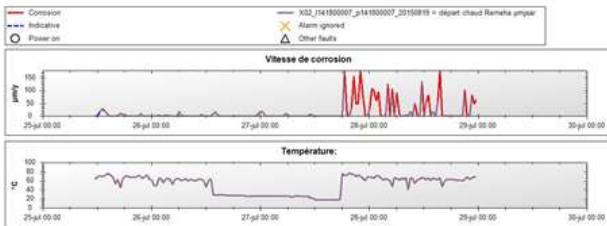
- de gemiddelde levensduur van een balg in een Pneumatex compressorautomaat was meer dan 20 jaar
- er was amper sprake van kunststof leidingen, rubber flexibels, microbellenafscheiders, drukstapontgassers,
- Er was wél de problematiek van
 - open expansievaten die doorroestten
 - open expansieleidingen die dichtslibten met corrosieslijk
 - Gietijzeren ketelementen die barstten door teveel kalkafzetting en corrosieslijk
- Een Flexcon of een Extrol expansievat ging pakweg 15 jaar mee

Vakartikel in “De Onderneming”
einde jaren '90

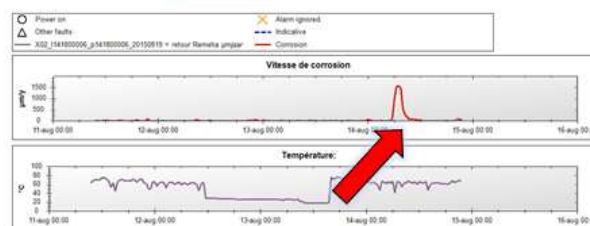


Vandaag is de realiteit dat balgen in een compressorautomaat sneller defect raken

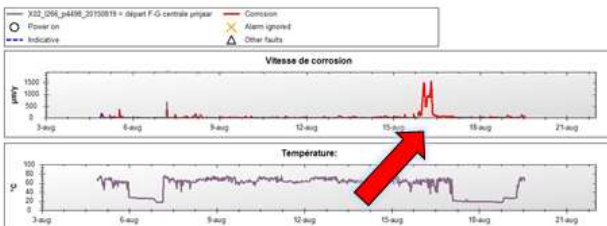
Départ chaud Remeha



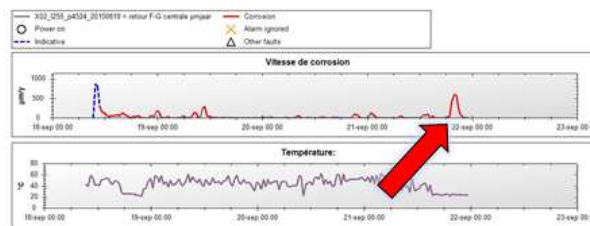
Retour Remeha



Départ F-G centrale

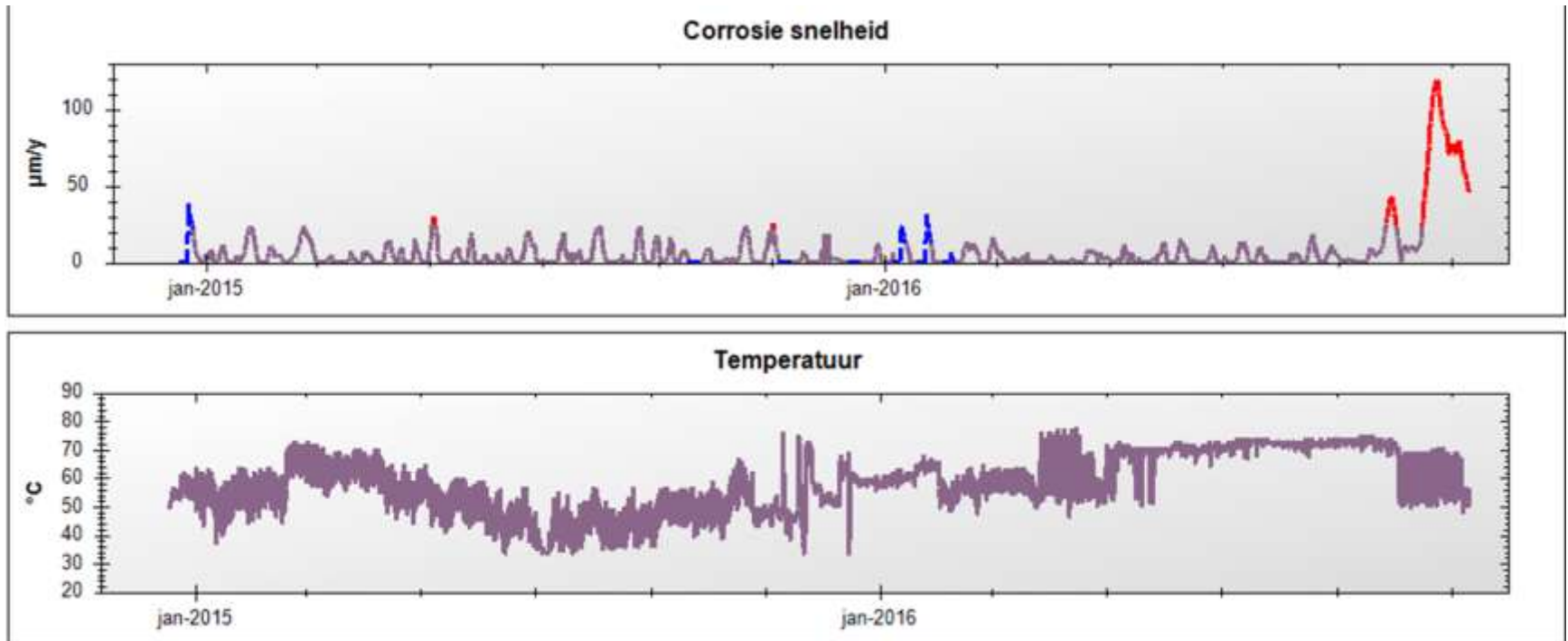


Retour F-G centrale



Na anderhalf jaar correcte werking scheurde de balg in de compressorautomat in de nieuwe federale gevangenis te M-en-F. Dankzij de corrosiemonitoring werd het probleem binnen 24 uur gesignaleerd

Vandaag is de realiteit dat drukstapontgassing corrosie kan veroorzaken



Op het einde van 2016 veroorzaakt een klein defect aan de drukstapontgasser een zeer intense corrosiepiek, doordat tijdens de vacuumfase lucht aangezogen werd via een defecte terugslagklep. De enige verdediging tegen dgl. probleem is corrosiemonitoring

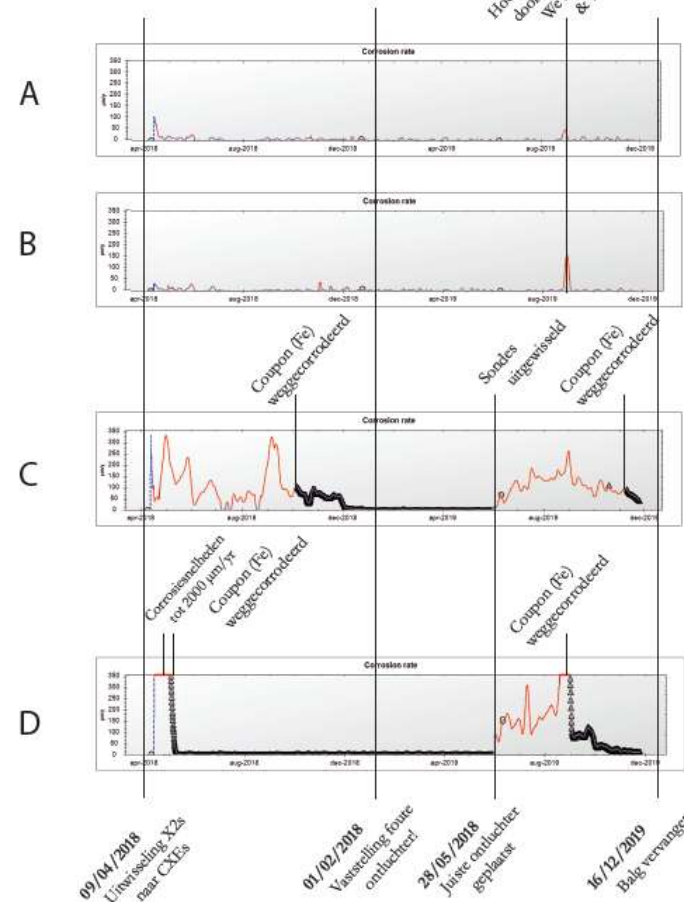
Vandaag is de realiteit dat sommige combisystemen permanent corrosie veroorzaken

Op een woontoren in Antwerpen toonde Risycor aan dat het “gesloten combi-expansiesysteem” de oorzaak is van permanente zuurstoftoevoer naar het systeem.

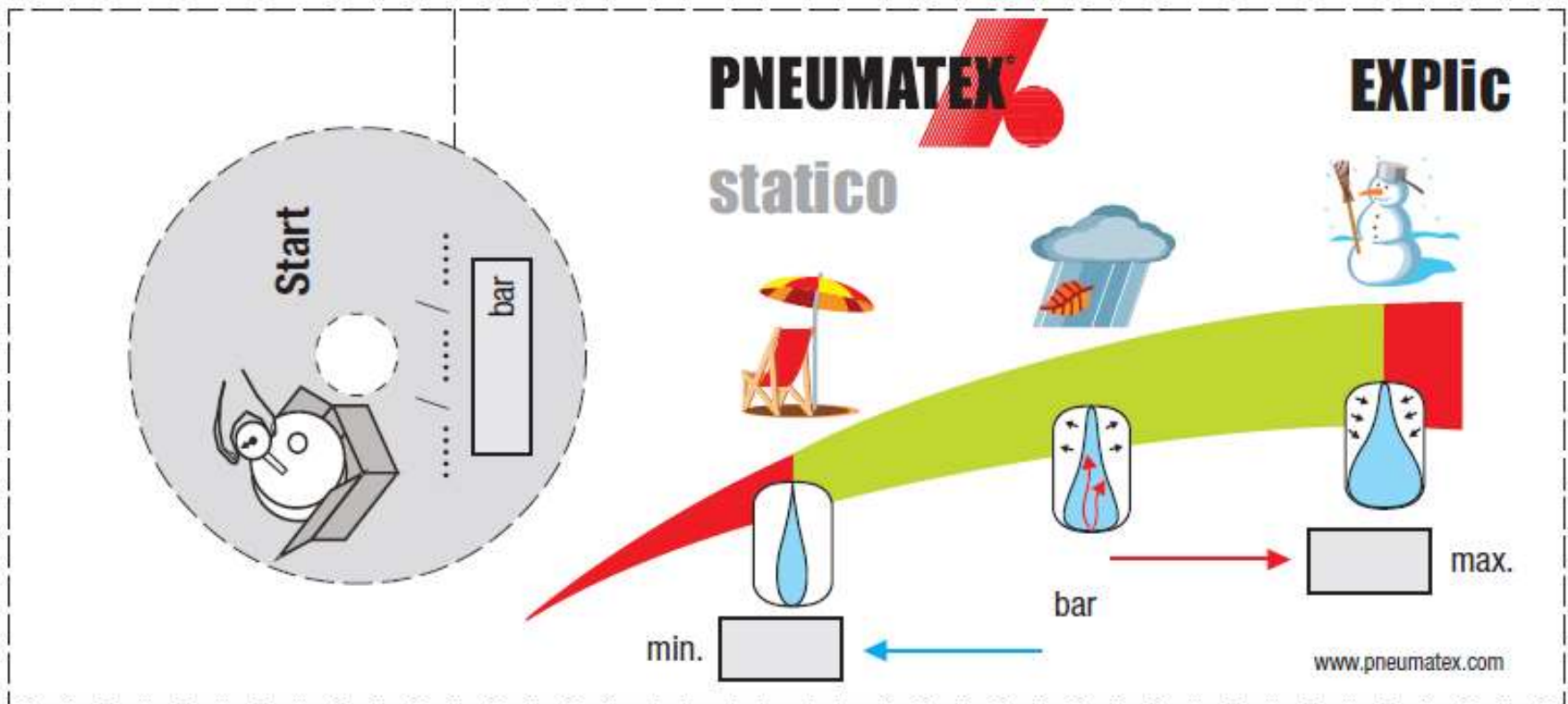
De zaak wordt nog verder uitgespit, maar vast staat dat op enkele weken tijd meermaals een corrosiesonde vervangen moest worden vanwege weggecorrodeerd (=50µm ijzer)
De hoeveelheden corrosieslijk die gevormd worden zijn gigantisch.

De Risycors werden op regelmatige data uitgelezen. Hieronder wordt de uitgelezen data op een tijdsas weergegeven. Een corrosiealarm wordt gegeven zodra de corrosiesnelheid de drempelwaarde van 24µm per jaar (µm/yr) overschrijdt. Er worden zeer hoge corrosiesnelheden gemeten t.h.v. C en D.

Hoogstwaarschijnlijk door waterinval(en) We zijn zeker dat er tussen 4/6/19 & 16/12/19 16000 l water is binnengevallen

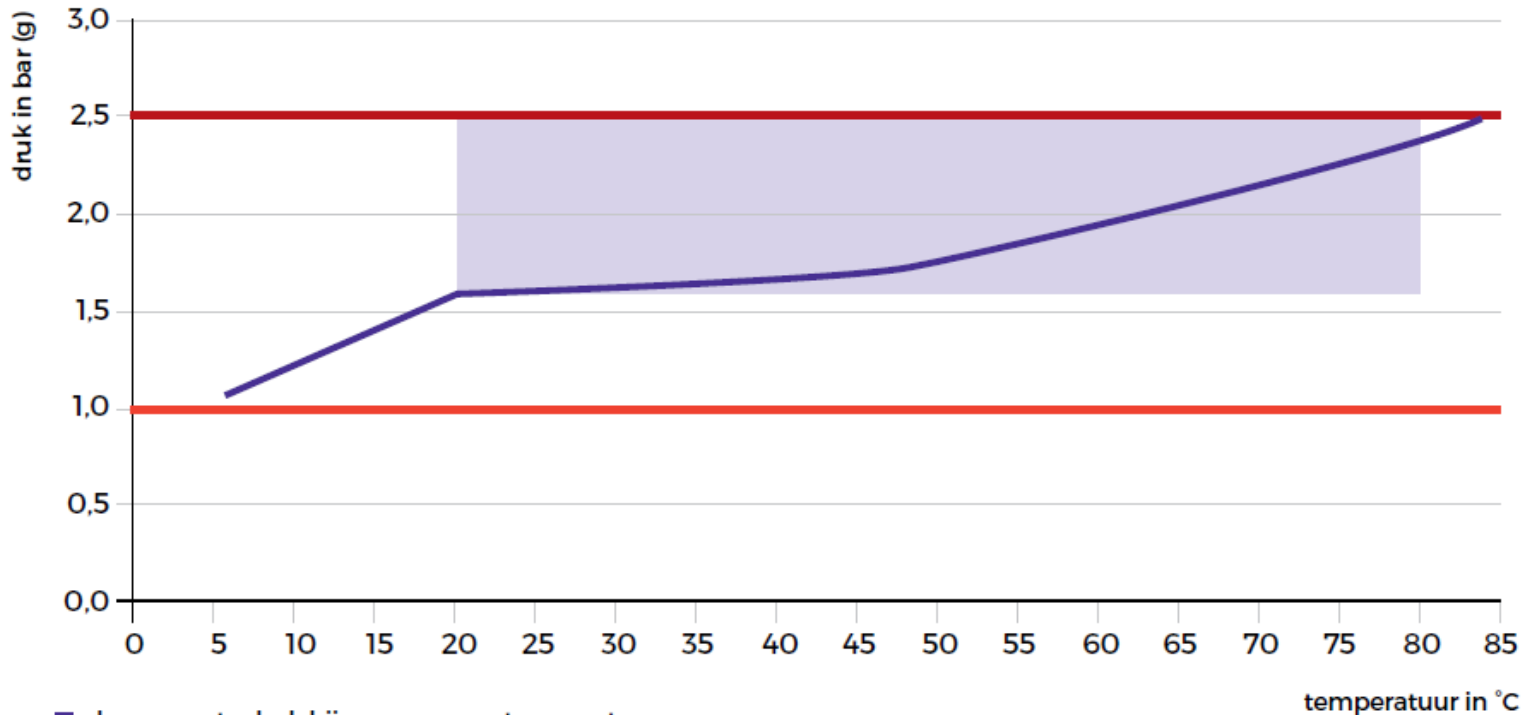


Vandaag is de realiteit dat installaties met expansievaten “onder variabele druk” amper tot niet in druk variëren



Kan er mij iemand een installatie tonen waar de T-P grafiek bij het expansievat is afgebeeld?

Figuur 2:
T-P GRAFIEK VOOR WARMWATERINSTALLATIES

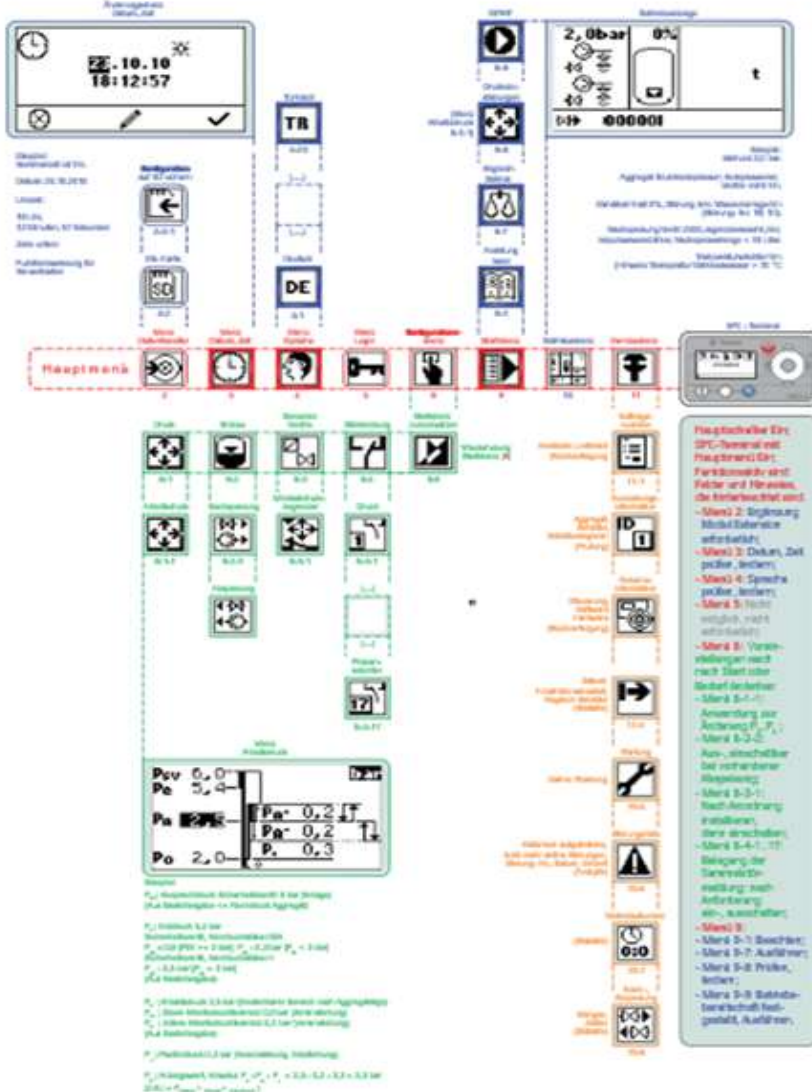


- de gewenste druk bij een gegeven temperatuur
- absoluut minimale druk (= voordruk expansievat)
- absoluut maximale druk (= openingsdruk veiligheidsventiel minus veiligheidsmarge).
De veiligheidsmarge = 0,5 bar bij ventielen tot 3 bar, 10% bij hogere insteldrukken
- de drukvariatie weer die in warmwatersysteem mag heersen (verticaal druk in bar(g), en horizontaal temperatuur in °C). Het veilige gebied (geen onmiddellijk risico op onderdruk of overdruk) is in feite een band over en onder de blauwe lijn.

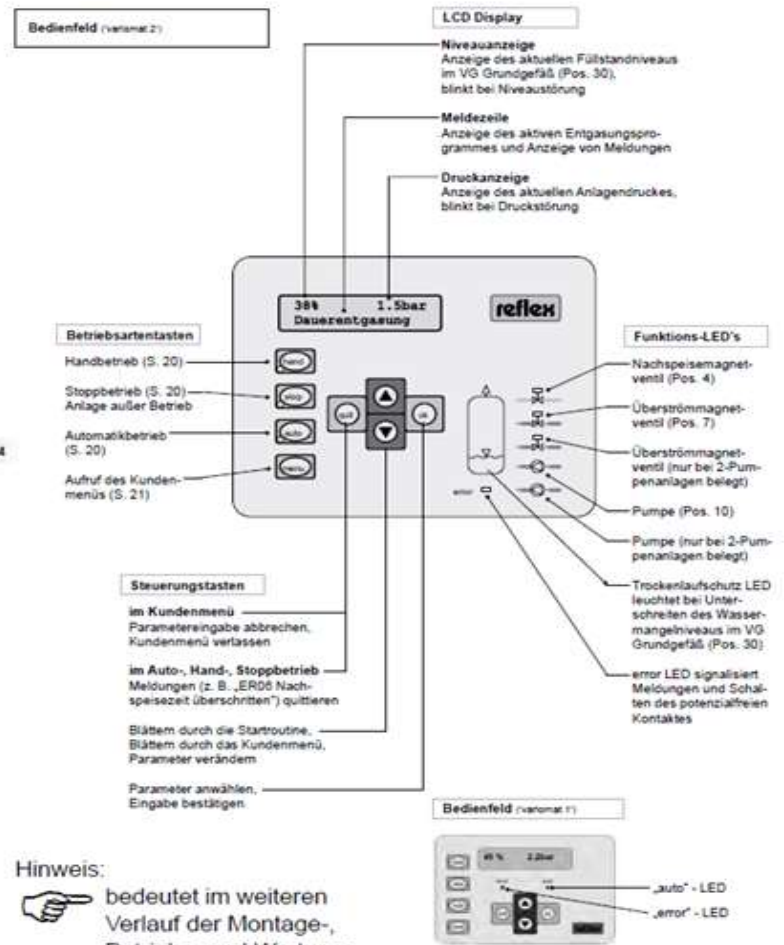
Systemen met constante druk: wie regelt het drukbehoud in?

Steuerung, Inbetriebnahmestart

Übersicht Menü, Eingaben

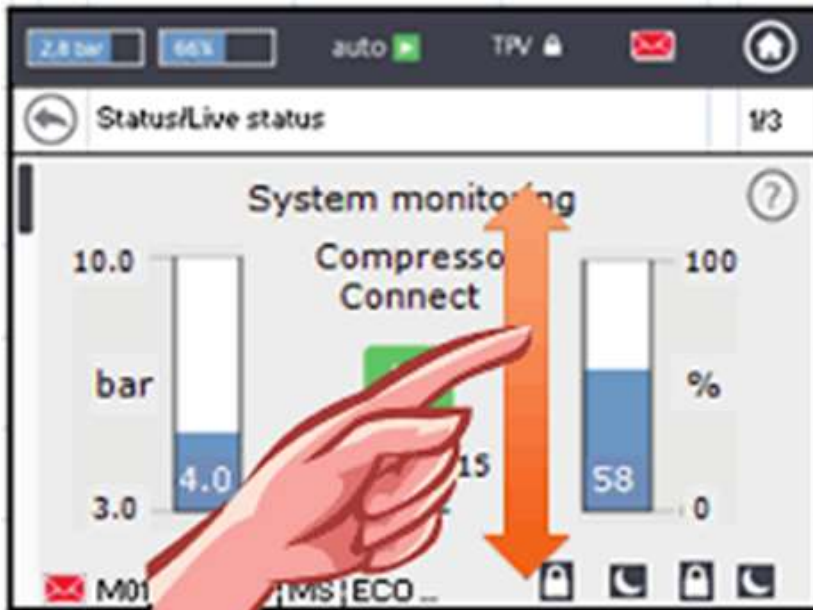


reflex 'variomat' Allgemeines



Hinweis:
☞ bedeutet im weiteren Verlauf der Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung „Taste drücken“

zouden er veel technici zijn die werkelijk NIET naar de manometer, maar WEL naar de inhoudsaanduiding van het expansiesysteem kijken, en dit juist kunnen interpreteren?

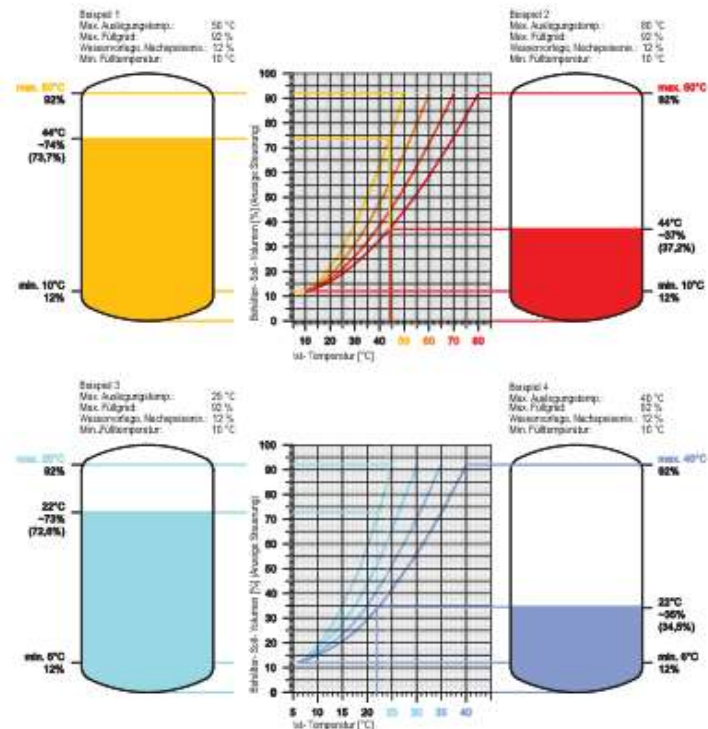


Flexcon® M-K Montage- und Betriebsanleitung

Inbetriebnahme und Anlagentemperatur



Hinweis: Bei ein anderer Füllstand als das sich nach Start selbsttätig errichtende Mindestniveau erforderlich (betriebsweise, mögliche Nachpassung), ist die entsprechende Anlagentemperatur notwendige Menge nach den folgenden Inbetriebnahme- handlungen an der Steuerung einzurufen. Zum besseren Verständnis wird auf nachstehende Diagramme und den Abschnitt Wartung-Behälterentleerung/Wiederbefüllung verwiesen.



Is het dan niet logisch dat er zo weinig mensen zijn die de samenhang goed begrijpen?

Is het dan niet zinvol de goede werking van deze samenhang te controleren door een eenvoudige maar doeltreffende monitoring?

Het valt niet te ontkennen dat de problematiek drastisch toeneemt ...



Soms is het voldoende om een andere invalshoek te nemen om de dingen duidelijk te zien.

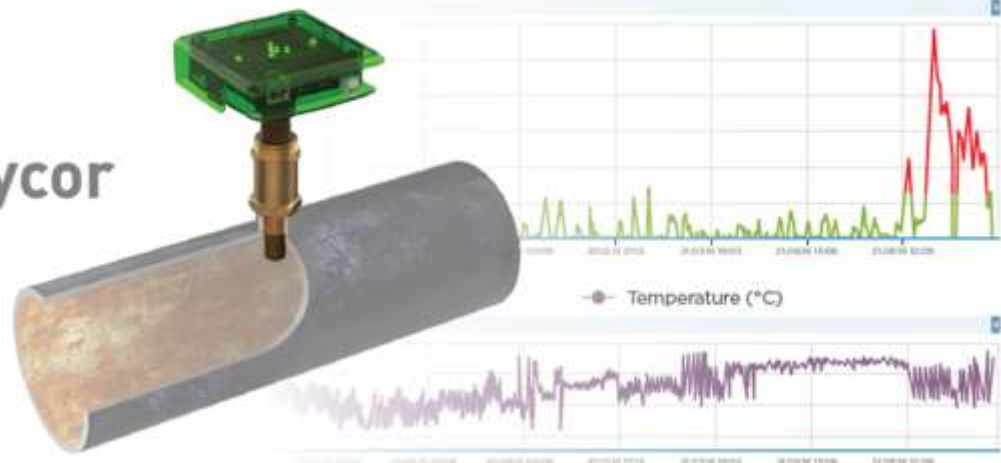


Rookmelders of verliesstroomschakelaars waren ooit facultatief, vandaag door de overheid verplicht



Corrosiemonitoring is de enige betrouwbare en betaalbare manier om grote schade door corrosie veilig te voorkomen. Ooit wordt het verplicht

 risycor



Kijk vooruit.



Onzichtbare problemen in je centrale verwarming leiden tot ergernis en onnodige kosten. Vastzittende radiatorkranen? Verstoppingen in de ketel? Geblokkeerde pomp? De loodgieter zegt dat dit tegenwoordig normaal is...

Het valt nochtans te voorkomen.

Meer info op www.resus.eu



échte HVAC professionals weten hoe ze problemen moeten voorkomen

Atic

for HVAC professionals

