






## Be-ontluchters als waterslagbeveiliging

Stijn Van Goethem  
24/06/2014



### Kleine geschiedenis

- Programma in Basic (1982)
- In 1999 eerste studie in Wanda door Aquafin zelf
- In 2012 laatste studie door Verhoeven
- Blokkeren van de pomp met vaste sluitingstijden tot 10 l/s 0,25 s,.. (geen traagheidsmoment) + weerstand over de pomp in omgekeerde richting
- Mogelijkheden
  - Geen beveiliging
  - By-pass leiding
  - Be-ontluchter
  - Windketel
- Resultaat minimale beluchtingscapaciteit bij -0,1 bar



## Slide 1

---

svg2    **Waarom? Resultaten soms te slecht om te verklaren zonder extreme aannames te doen**  
stijn van goethem; 25-Jun-13

## Slide 2

---

svg19    **Bij AQF voor continue metingen EM debietmeter of Venturi**

**Volume tijdmeting intrinsiek de nauwkeurigste meting**

**EM debietmeters worden gecalibreerd door een volume/tijd meting**  
stijn van goethem; 25-Jun-13

## Kleine geschiedenis

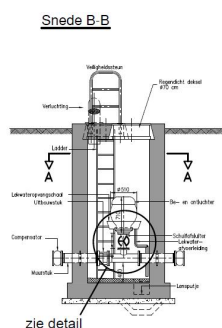


- Be-ontluchters weg van het pompstation geen probleem. Initieel niet echt rekening gehouden met makkelijk onderhoud.
- Be-ontluchter brengt lucht in de leiding, maar zorgt ook, dat deze lucht weg kan
- Be-ontluchter goedkoper dan een windketel
- Lucht in dalende benen geen issue
- Aquafin groeisput tussen 1992 en 2012 (snel investeren, onderhoud is voor later)
- Feed-back uit de praktijk met x aantal jaren vertraging of niet
- Opsteller studie beperkte verantwoordelijkheid richting realistisch onderhoud

## Aquafin Waterslagprotocol



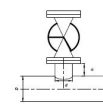
- Laplace-coëfficiënt van 1,4
- Enkel indien de persleiding na de be-ontluchter continu stijgend is
- Bereikbaarheid voor onderhoud is belangrijk
- Max 300l/s (beveizing supersonische lichtsnelheid)
- Frequentiesturing niet toegelaten (stroomuitval)
- Er wordt gefocust op pompuitval. Pompstart kan ook interessant zijn



↳ Hoofddetail

### Dimensies aftakking:

D = DN200  
 $g = D$   
 $h = 0,3D$   
 DN200 => D => DN400  
 $g = DN200$   
 $h = 0,3D$   
 D = DN400  
 $g = D/2$   
 $h = 0,3D$



### Be- en ontluchter

Schuffafsluter DN100 • Be- en ontluchter DN100 (D = DN400)  
 Schuffafsluter DN200 • Be- en ontluchter DN200 (D = DN400)

### Ontluchter

Schuffafsluter DN100 • Ontluchter DN80 of DN100

### Manuele Ontluchter

Schuffafsluter DN100 • Perotkoppeling DN100

## Aquafin Erhardt (Talis)



5

svg20

## Aquafin Typebestek



- Typebestek: “De vrije ruimte tussen de vlotter en de behuizing bedraagt overal 100 mm” (= Erhardt).
- GG25. Dichtend element is verbonden met vlotter door as
- Principe van korreldoorlaat pomp wordt doorgetrokken naar be-ontluchter (weinig nuance)
- Kleinere pompstations
  - 12 l/s vrijstroomwaaiers 76 mm
  - 6 l/s vrijstroomwaaiers 65 mm
- Kleinere pompstations, kleinere be-ontluchters

25/06/2013 Volume Tijd meting

6

svg20

**Bij pompen met lagere opvoerhoogte wordt deze invloed belangrijker**  
stijn van goethem; 25-Jun-13

## Na de eerste 10 jaar



- Be –ontluchters vergeten
- Afsluiters be-ontluchters toegedraaid
- Be –ontluchters verwijderd
- Be –ontluchters onder water
- Scherp fluitende be –ontluchters (bevrozing)
- Waterslagstudie vergeten
- Basisgegevens project aangepast, maar niet de waterslagstudie
- H2S bij plaatsing in droge kelder?
  
- Operaties merkt niet, dat be-ontluchters niet werken.
  - Geen overdruk –onderdruk registraties
  - Breuk persleiding eerder uitzonderlijk (verschillende cumulatieve veiligheidsfactoren, frequentiesturing, ...),
  - Paradox van de waterslagbeveiliging. Indien ze niet werkt is er niet altijd schade (overdimensionering)
  - Enkel bij schade
  - Zeer complex toestel om de essentie van te begrijpen, eigenlijk te moeilijk (zowel voor operatoren, als sommige verdelers)

7

svg11

## Aquafin Werkplaats (Erhardt)



- Voordeel standaardisatie
- Bij revisie wordt de be-ontluchter rood geschilderd
- Afregelen hefboommechanisme (nogal dubieus)
- Afregelen veerspanning (instellen maximale ontluhtingscapaciteit/snelheid tussen 4,5 en 80 l/s, standaard 21 l/s)


25/06/2013 Volume Tijd meting

8

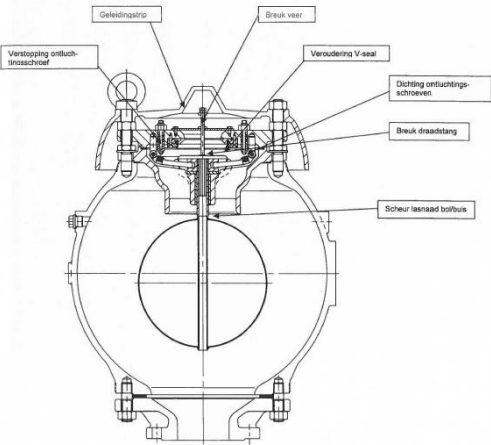
svg11 Op te lossen door onafhankelijke sonde te gebruiken, die wel jaarlijks wordt gecalibreerd

EMC kan worden opgelost door onafhankelijke voeding te voorzien

stijn van goethem; 25-Jun-13

 Aquafin

6. Probleemanalyse




Labels in the diagram:

- Geleidingsstrip
- Bruk veer
- Veroudering V-seal
- Dichting ontluuchtingschroeven
- Bruk draadstang
- Scheur lasnaad bolhuis
- Verstopping ontluuchtingschroef

Samenvatting van de vastgestelde storingen met dalende frequentie :

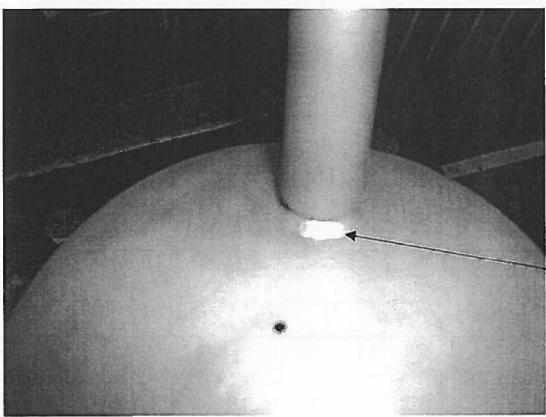
- Microscheur van de lasnaad bol/buis-verbinding
- Breuk van de draadstang
- Breuk van de drukveer
- Veroudering van de V-seal en dichtingen ontluuchtingschroeven
- Verstopping ontluuchtingsopeningen.

9

 Aquafin

## Aquafin Probleemanalyse (Erhardt)

- ***Microscheur in de lasnaad***



10

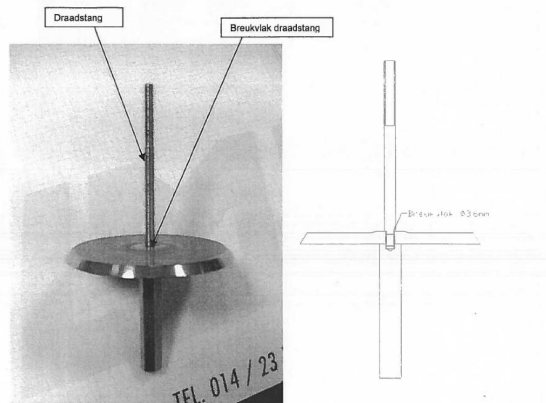


## Aquafin Onderhoud



### • Breuk draadstang

De draadstang is met M5 schroefdraad in de klep geschroefd en heeft ter plaatse van de breuk slechts een diameter van 3.6mm.



11

## Minimale werkdruk



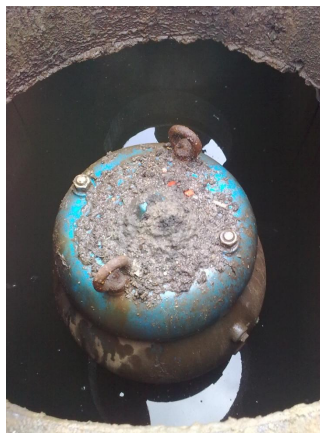
- Erhardt heeft een minimale werkdruk van 0.4 bar (4 m) nodig
- De grote orifice is een lucht/lucht dichting
- Geen voorwaarde in richtlijnen/ protocol
- Aanwezigheid lekschaal doet niet veel goeds vermoeden
- Zonder luchtkussen grote kans op verstoppingen
- Indien kleine orifice verstopt valt de waterslagbeveiliging bij ontluften weg. Is dit de oorzaak van
- Pure ontlufter nog slechter, aangezien luchtkussen bij pompstop niet wordt ververst

12

## Grondwater



- Be-ontluchter put vol met grondwater
- Geen lensput of lenspomp
- "Vergeten" be-ontluchters

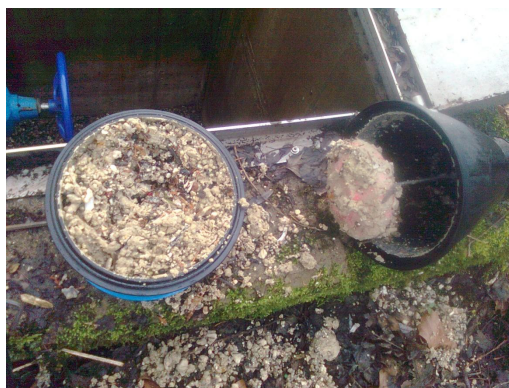


13

## Test be-ontluchter Ari D025



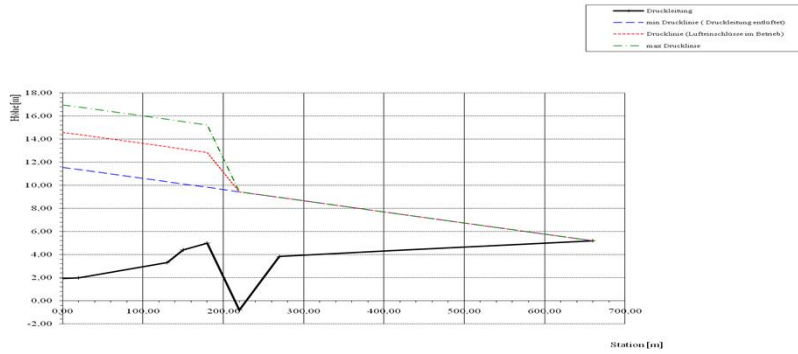
- Goede ontlufter = goede vetvanger (vet als aerosol)
- Puur ontluften werkt verstoppingen in de hand?
- Ari (Israel) beperkte inbouwhoogte, verdeeld door AVK
- Specifiek: roldichting voor venting (proportioneel)



25/06/2013 Volume Tijd meting

14

# Test ARI

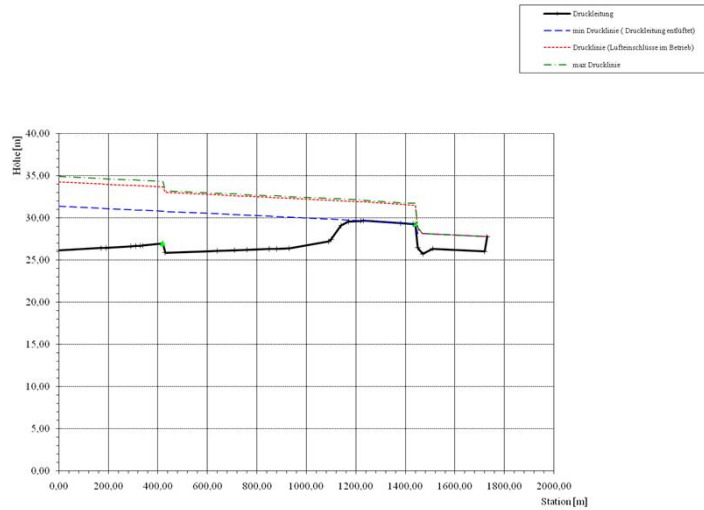


Debiet stijgt niet

# test VAG



## test VAG

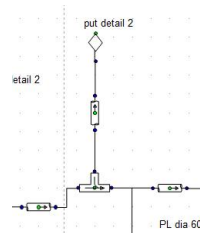


17

## test VAG

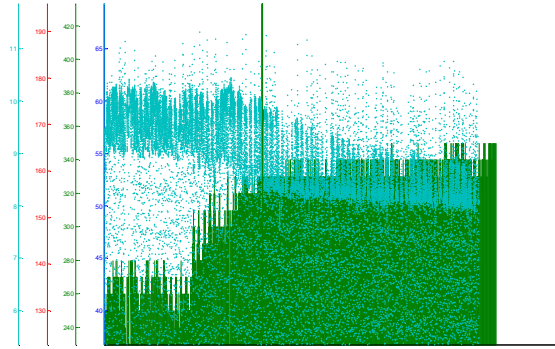


- Be-ontluchter op plek met continue onderdruk
- Be-ontluchter toegedraaid > debiet + 50 l/s
- Venturi effect op be-ontluchter in Wanda simuleren? Zeker bij zadelaansluitingen
- Op het einde persleiding kan Venturi zorgen voor continue aanzuiging ondanks voldoende tegendruk



18

## Roggemanskaai



19

## Test robu-air Drijfstraat



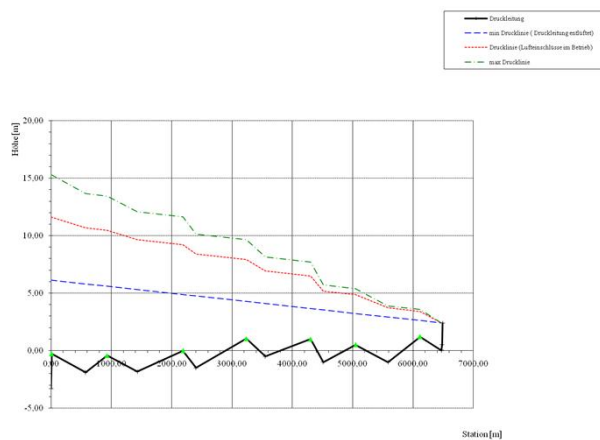
20

## Drijfstraat Robu-air



21

## Drijfstraat Blankenberghe



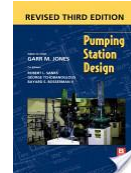
22

## Boek pumping station design

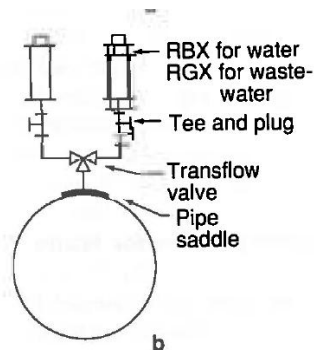


**P 5.28: “A new design, Vent-O-Mat series RGX, was found to be both reliable and to require little maintenance”**

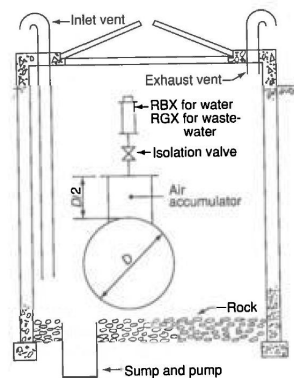
**P 5.28: “If the equipment is to be used to protect pipelines, prudence dictates that two valves, connected to the pipeline with a trans-flow-type three-way valve be installed”**



Beluchten



Ontluchten



Slide 23

---

svg3 Bij AQF voor continue metingen EM debietmeter of Venturi

Volume tijdmeting intrinsiek de nauwkeurigste meting

EM debietmeters worden gec calibreerd door een volume/tijd meting

stijn van goethem; 25-Jun-13

Slide 24

---

svg4 Flow conditioner om tot een radiaalsymmetrisch veld te komen (niet mogelijk bij afvalwater)

Debiet wordt constant gehouden d.m.v. control valve (op basis van niveaumeting)?

stijn van goethem; 25-Jun-13



## Vent-O-Mat



Google: advanced search  
Duits-Frans <> Angelsaksisch

25/06/2013 Volume Tijd meting

25

svg6

## website vent-O-Mat



# VENT-O-MAT®

AIR VALVE TECHNOLOGY REVIEWED

(INTRODUCING CONTROLLED AIR TRANSFER TECHNOLOGY)

### INTRODUCTION

- Zuid-Afrikaans <http://www.youtube.com/watch?v=CNzqPsS5NGc>
- Markt: zeer lange drinkwater/irrigatie leidingen (met reliëf), veelal gravitair
- Kinetic <> Non kinetic air valves

25/06/2013 Volume Tijd meting

26

## Slide 25

---

svg5 Meestal lekkende wandafsluiter maar 1 l/s of zo + bij hoge watersatnd in principe zelfs omgekeerd lekken, evenredig met hydrostatische druk

Principe debiet aanvoer continu en gekend > makkelijkst te realiseren door instromend debiet 0 l/s te nemen

stijn van goethem; 25-Jun-13

## Slide 26

---

svg6 Lage frequentie > lager debiet

Niet uitgesloten, dat hier een vergissing gebeurt en de pomp bij een lager toerental draait

stijn van goethem; 25-Jun-13

## mailing vent-O-Mat



Verdeler: Rfvalves (Finland)

**The minimal pressure. Is this the pressure at the level of the small orifice?**

No We would refer to the minimal pressure acting on the bottom of the lower float .

**Do I need the minimal pressure when the pump is working as well as when the pump is not working?**

This depends, you always need it when the pump is working, the dynamic force will always push the liquid through the valve. When the line is static it then depends is there still water acting on the valve if yes does the water level exceed the top of the valve? If it does, then yes the valves need five meters. If the water level doesn't reach the top orifice of the valve then it doesn't matter if the valve completely drains then it also is not an issue.

**If the valve leaks, it's because one of the three floats (lower float, upper float or anti-surge orifice float) is not going down or is not floating enough?**

The valve leaks for these reasons only.

Lack of Pressure: not enough head to maintain sealing

Damaged seals: where debris has gotten into the valve and damages O-rings or seats.

Blocked Nozzle: Where dirt has gotten into the small orifice and caused a blockage.

Debris is caught between the floats: this would be a large object that has managed to make its way between the floats

Excessive Vibration: (this can usually be solved by use of a bias Mechanism) Vibration can unsettle the floats and break the seal.

The floats have a specific density of 0.97 meaning that as long as they are surrounded by water they will float even if the pressure is too low the pressure allows the valve to compress seals enough to prevent the valve from leaking. There will never be a matter of the floats not been able to float or not floating enough.

27

## mailing vent-O-Mat



- Prijs DN50 1600 Euro DN200 7300 Euro (RVS duur). Standaard minimum druk 0,5 bar. Kan verlaagd worden naar 0,2 bar door toepassing van "anti-biasing" (veer). Hierdoor zakt wel de ontluuchtingscapaciteit bij hogere drukken.

- Een pure ontluucher zal sneller verstoppem, aangezien de lucht niet bij elke pompstop wordt ververs. Dus ook zeer traag lekkende kleppen zullen tot verstoppingen kunnen leiden

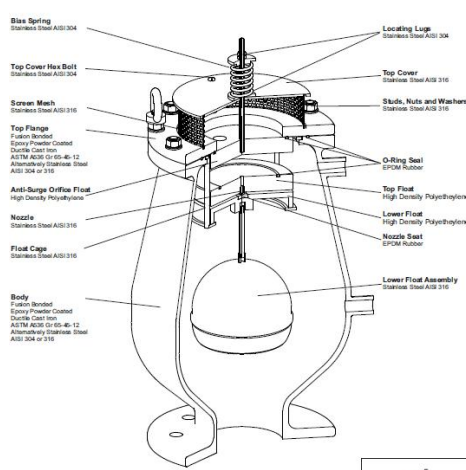
- Erhardt bal > Venturi effect prematurely closing
- Erhardt gietijzer > 123-140 kg
- Erhardt luchtpad > 180 °
- Erhardt maar 1 karakteristiek, onafhankelijk van aansluitdiameter
- Erhardt holle bal > kan vervormen, moet perfect rond zijn (niet helemaal waar)
- Erhardt geen aansluiting om luchtdebiet / luchtrichting te controleren

28

## mailing vent-O-Mat



- Nieuw type RGXII
- Economischer (gietijzer)
- Kleinere inbouwhoogte
- Steeds met anti-biasing > minimale tegendruk 0,2 bar
- Float cage
- Veer om minimale werkdruk te verlagen, gevolg beluchttingscurve iets slechter en maximale ontluchtingsnelheid iets lager



## mailing met VAG (flowjet)



### VAG FLOWJET special versions

VAG VAG-  
Armaturen  
GmbH

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   |  |
|  | <p><b>Stop air in stop air out</b></p> <p>With an additional mounted non return valve for air in the thread outlet of the FLOWJET</p> | <p><b>Defined adjustable venting valve</b></p> <p>With an additional mounted adjustable valve. Fixing the defined air volume for closing the valve.</p> <p>Necessary for cleaning systems with air pressure.</p> |

svg7 Is op voorhand door technisch ontwerp te simuleren. Is wel een simulatie en geen werkelijkheid

Golfsnelheid hangt ook af van wanddikte en aanwezigheid van lucht. Zeker lucht is niet te voorspellen  
stijn van goethem; 25-Jun-13

svg8

## mailing met VAG (flowjet)



- Minimale tegendruk 0,1 bar
- Laag gewicht
- Onderhoudbaar met 4 bouten
- 1000 euro
- Mogelijkheid enkelrichting, luchtsnelheidsbeperking
- Lange referentielijst
- Kortere inbouwhoogte
- Zeer kleine korreldoorlaat

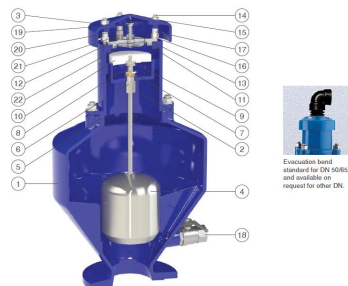
25/06/2013 Volume Tijd meting

31

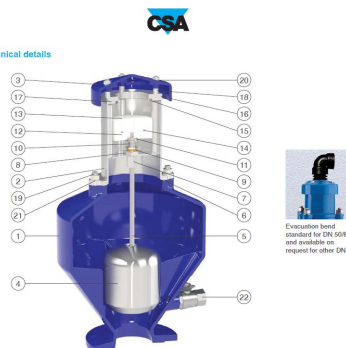
## Overleg met CSA



:ai details



Technical details



32

svg8

Vershil tussen ketel van 50 of 5000 l. Echter bij een grote ketel ook een groter debiet, ongeveer evenredig

stijn van goethem; 25-Jun-13

## Toekomst



- Rekening houden met minimale werkdruk
- Bepaalde ondergedompelde be-ontluchters voorzien van "submerged kit"
- Lijst van be-ontluchters actualiseren naar type, nut en toestand
- Be-ontluchters buiten het pompstation blijven te mijden
- In pompstations met stijgende persleiding kan een pure beluchter volstaan
- Verstoppingsgevoeligheid kleinere be-ontluchters op 1 plaats testen (moeilijk te bemeten) + verschil enkel ontluchten of be-ontluchten

33

## Producenten



Ari (RI) verdeeld door AVK (DK-B)  
 Vent-O-Matt (ZA) verdeeld door RF-valve (FIN)  
 Erhardt Talis (D) verdeeld door MRC Transmark  
 Soccla (F) verdeeld door socla benelux (B)  
 Bayard Talis  
 VAG (D) verdeeld door Emmer Service (B)  
 Strate.com (D)  
 Hawle.de (D)  
 Robu-air (NL)  
 CSA (I) verdeeld door Rensberg (B)  
 Golden Anderson (US) Eurad

34



svg12

## Internationaal



- In de lage landen weinig statische opvoerhoogte > meer problemen om het luchtkussen te behouden
- Geen screening bij pompstations Aquafin > korreldoorlaat een terecht issue
- Be-ontluchters na grofrooster/fijnrooster op RWZI's een ander verhaal
- Be-ontluchters op lange gravitiare leidingen onder druk (met kranen op het einde, drinkwater,...)
- Irrigation air valve (beluchter op lange stijgleidingen)

25/06/2013 Volume Tijd meting

35

svg13

## Ideeën



- Voor pure ontluchting: Een goed ontlufter is een goede vetvang (beter 10 m voorbij het hoogste punt ontluften)?
- In Wanda bibliotheek verschillende merken en types be-ontluchters voorzien?
- Hoe ontluften op hoge punten met statische druk tussen + 0,4 bar en -x bar ?
  - Gestuurde klep enkel bij pompwerking ontlufter inschakelen?
  - Vullen met water?

25/06/2013 Volume Tijd meting

36

## Slide 35

---

svg12 Bij neergaande stukken met beluchter op het hoogste punt zal het leeglopen sneller gaan  
stijn van goethem; 25-Jun-13

## Slide 36

---

svg13 Lekkende terugslagklep > niet het volledige debiet, maar bijvoorbeeld 10% loopt omgekeerd door de andere pomp. Op te lossen door afsluiter toe te draaien

Voetbocht: geen vaste verbinding (kan wel visueel worden gecontroleerd)

stijn van goethem; 25-Jun-13