

# Eerst meten, dan beslissen

Een praktijk case

Ing. R.F.W. de Wit

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



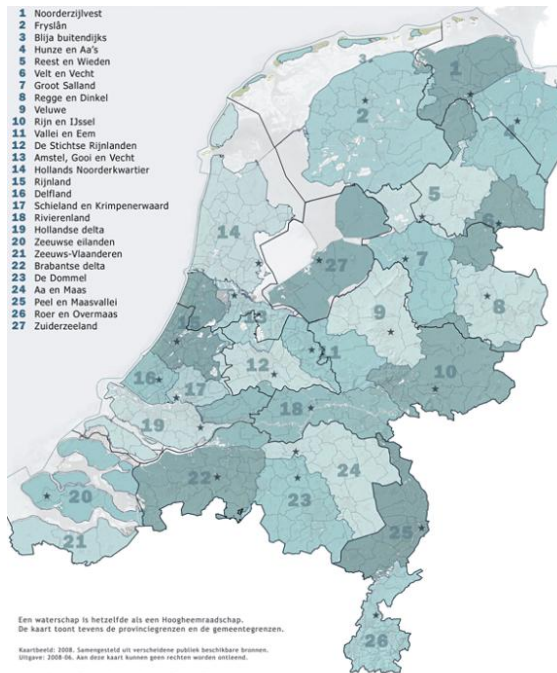
# Ja!

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



Waterschapsbedrijf Limburg is de  
gemeenschappelijke  
uitvoeringsorganisatie van het  
Waterschap Peel en Maasvallei in  
Noord-Limburg en het  
Waterschap Roer en Overmaas in  
Zuid-Limburg.

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Taken WBL

- Transporteren van afvalwater
- Zuiveren van afvalwater
- Verwerken van slib

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Transport in getallen

- 18 rwzi's
- 145 rioolgemalen
- 500 km transportleidingen
  - 122 km vrijervalleidingen
  - 388 km persleidingen

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



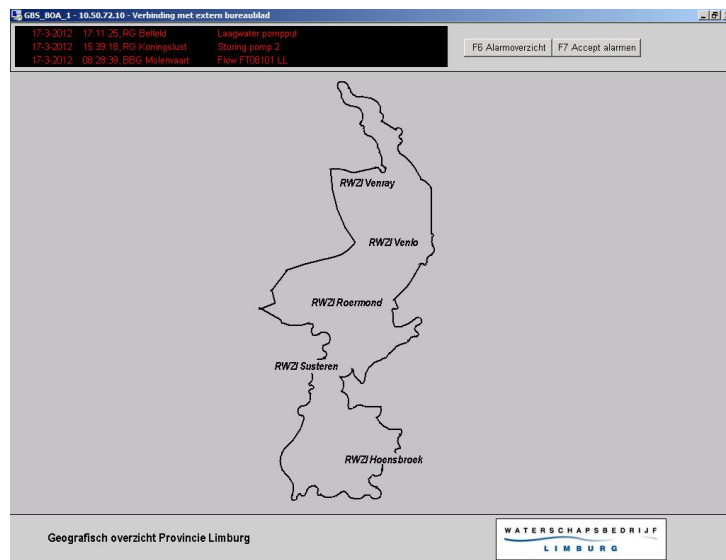
## Praktijk case RWZI-Venlo

- RWZI Venlo, aanvoer streng Horst
- in bedrijf 1970
- in 1996 vergroot en gerenoveerd

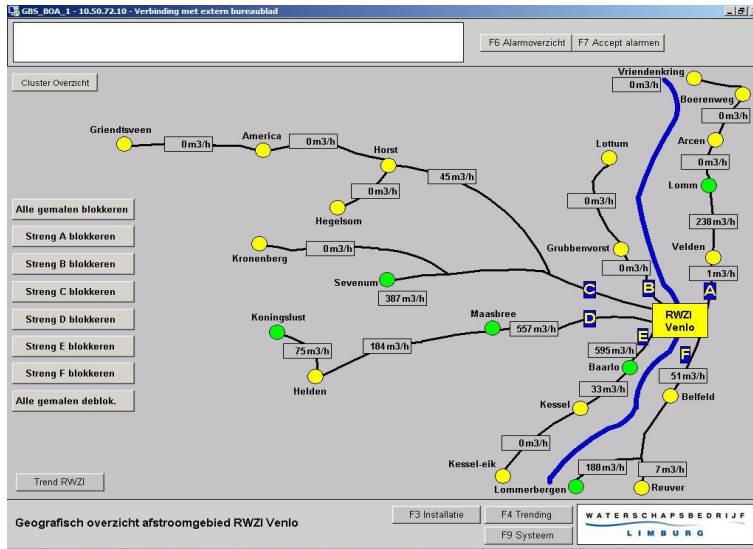
WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



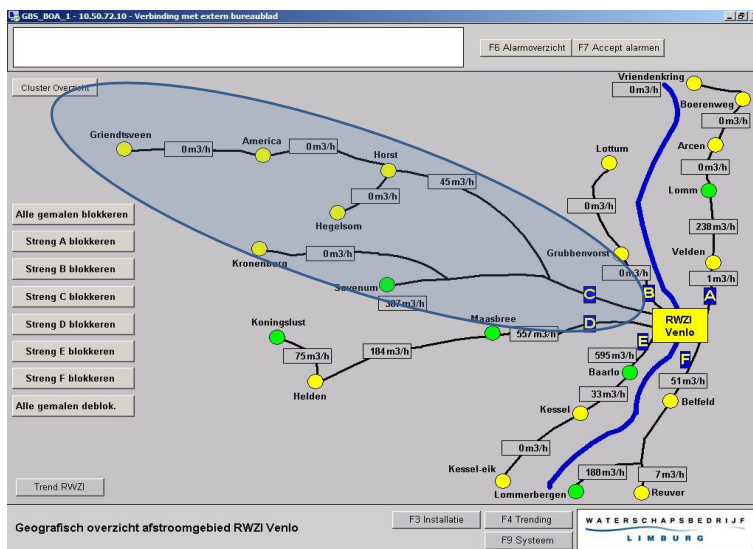
## GBS



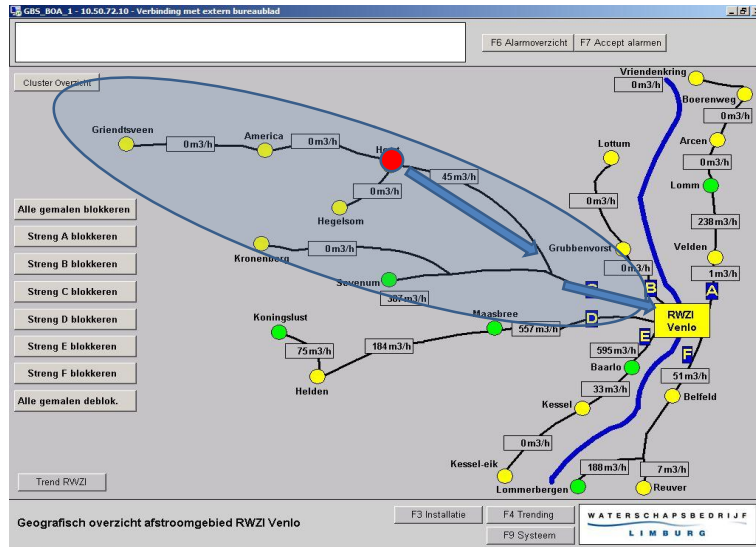
# Afstromingsgebied Venlo



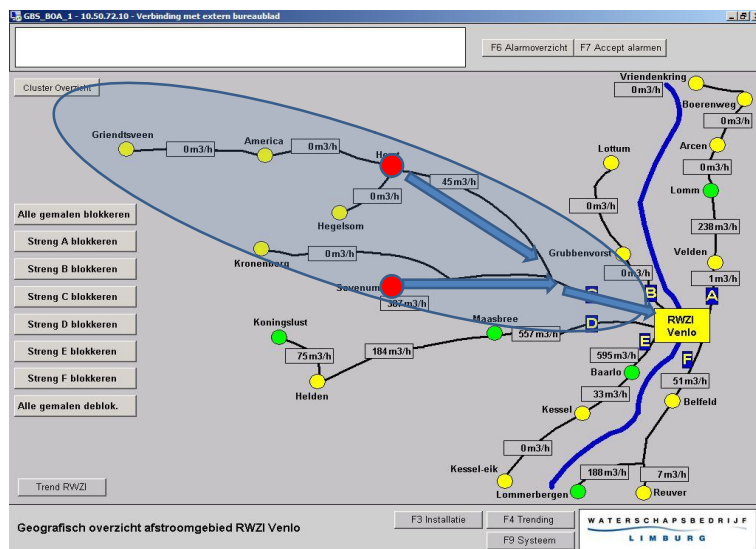
# Afstromingsgebied tak Horst



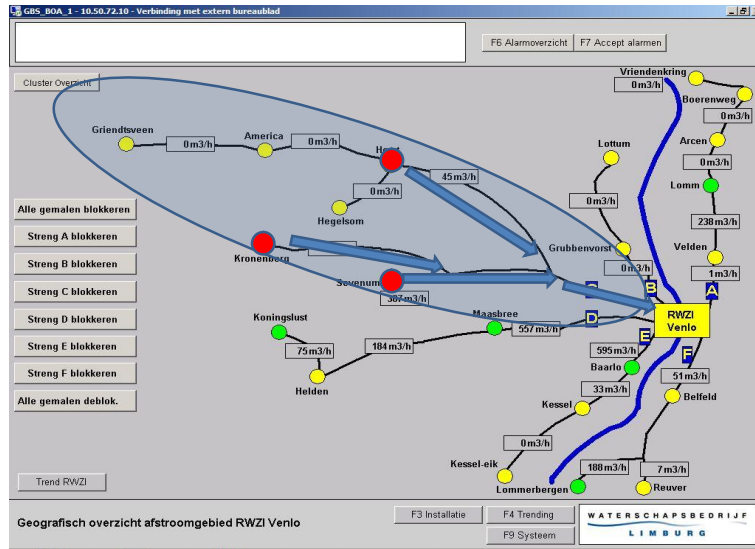
# Afstromingsgebied tak Horst



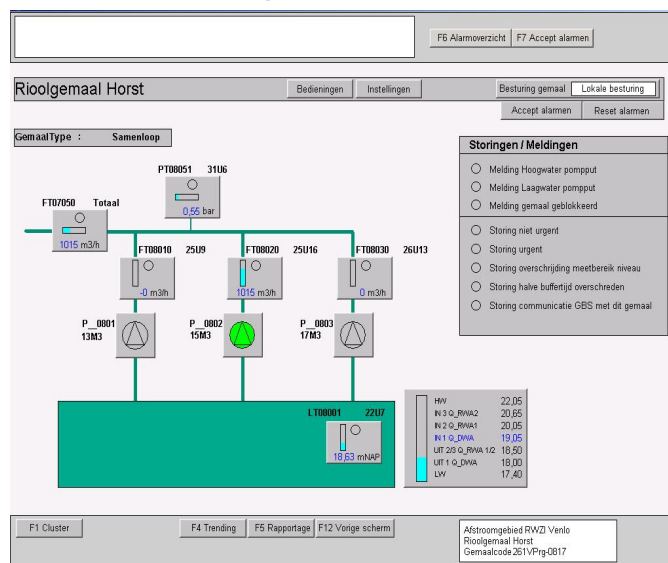
# Afstromingsgebied tak Horst



# Afstromingsgebied tak Horst



# Rg Horst



Cfm nieuwe inzichten (2007) moet afnameverplichting van stelsel fors verhoogd worden

- Aantal inwoners
- Industrie
- Toerisme
- Verhard oppervlak RWA(POC)
- Pompcapaciteit
- Berging
- Toekomstige plannen

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



2 Problemen:

- Twijfels aan nieuw theoretisch te verpompen debieten
- Twijfels aan aanwezige pompcapaciteit

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG





## 2 Problemen:

- Twijfels aan nieuw theoretisch te verpompen debieten
- Twijfels aan verpompte hoeveelheden

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Nader onderzoek noodzakelijk

- Aanbrengen flowmeters (dec 2007)
- Minuutgegevens gemalen iHistorian
- Waterverbuik WML

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



# Resultaten metingen

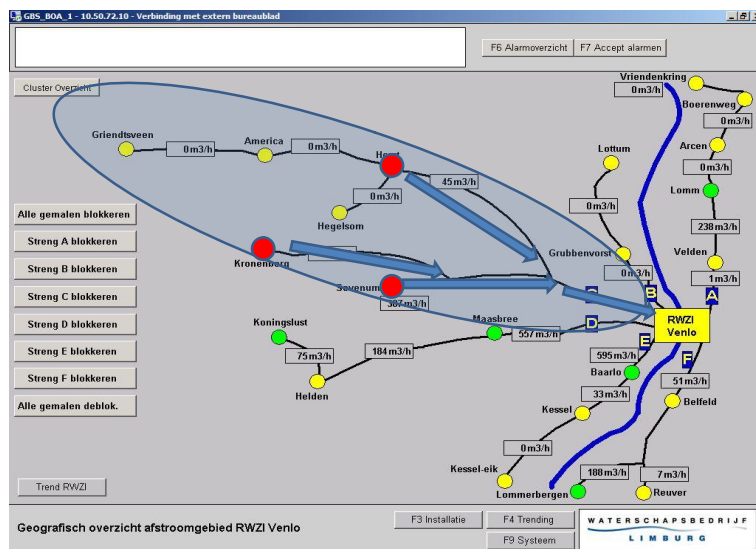
09-2008 tm 03-2009

- Dwa veel lager dan theoretisch
- Controleren meters?
- In RWA stijgt het debiet gedurende meerdere uren (lucht?)
- Weerstand in de leiding is veel hoger dan verwacht...
- (extra info is wenselijk)

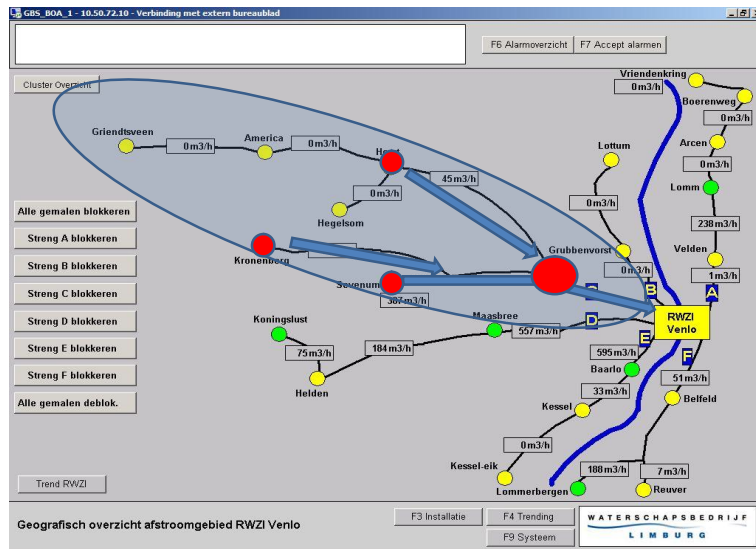
WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Afstromingsgebied tak Horst



# Afstromingsgebied tak Horst

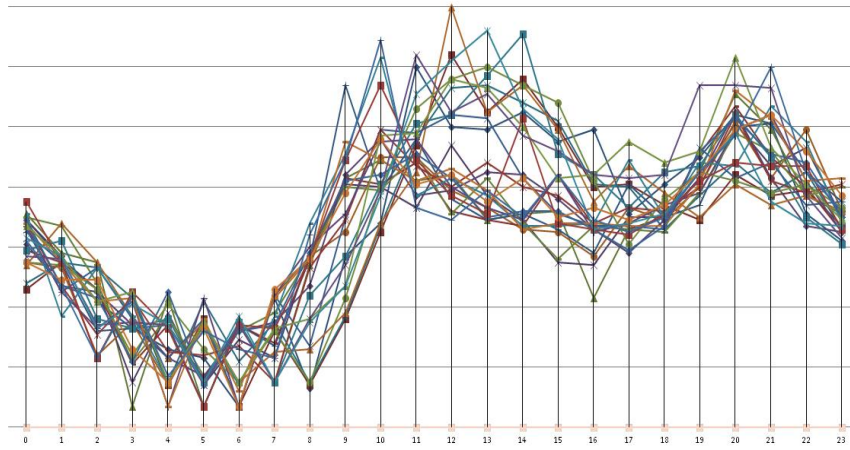


## Data geanalyseerd van 09-2008 tm 09-2009

- Probleem 1:
  - Werkelijke DWA-aanvoer is veel kleiner dan theoretisch, afwijking vnl in industriële lozingen
- Probleem 2:
- Bij opstarten stijgt debiet eerst en neemt dan weer flink af



# Analyse maatgevende dwa-afvoer



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



# Analyse maatgevende dwa-afvoer

# DEZE GEGEVENS MOGEN VRIJ WORDEN GEBRUIKT MITS DE VOLGENDE BRONVERMELDING: <http://www.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/selectie.cgi>

# KONINKLIJK NEDERLANDS METEOROLOGISCH INSTITUUT (KNMI)

#

# STN LON LAT ALT NAME

# 377: 5.764 51.197 30.00 ELL

# 380: 5.768 50.910 114.00 MAASTRICHT

# 391: 6.196 51.498 19.00 ARCEN

#

# YYYYMMDD = Datum (YYYY=jaar MM=maand DD=dag);

# DR = Duur van de neerslag (in 0.1 uur);

# RH = Eemaalson van de neerslag (in 0.1 mm) (-1 voor <0.05 mm);

# RHX = Hoogste uursom van de neerslag (in 0.1 mm) (-1 voor <0.05 mm);

# RHXH = Uurvak waarin RHX is gemeten;

#

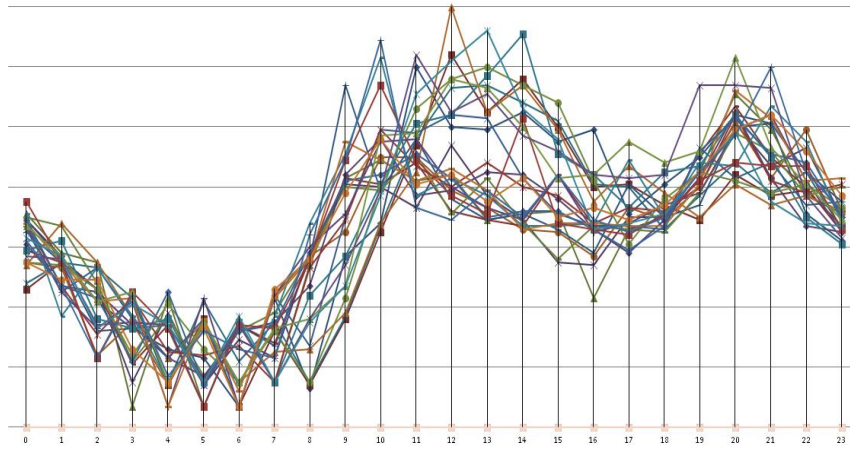
Indien de max neerslag  
op een van 3 lokaties in Limburg  
<0,1mm dan geen neerslag

| # STN     | YYYYMMDD     | DR  | RH  | RHX | RHXH | # STN        | YYYYMMDD | DR  | RH | RHX | RHXH         | # STN | YYYYMMDD | DR | RH | RHX   | RHXH |  |  |
|-----------|--------------|-----|-----|-----|------|--------------|----------|-----|----|-----|--------------|-------|----------|----|----|-------|------|--|--|
| 3-1-2011  | 377 20110103 | 0   | 0   | 0   | 1    | 380 20110103 | 0        | -1  | -1 | 4   | 391 20110103 | 3     | 1        | 1  | 24 | droog | DWA  |  |  |
| 4-1-2011  | 377 20110104 | 0   | 0   | 0   | 1    | 380 20110104 | 0        | 0   | 0  | 1   | 391 20110104 | 0     | 0        | 0  | 1  | droog | DWA  |  |  |
| 5-1-2011  | 377 20110105 | 0   | -1  | -1  | 24   | 380 20110105 | 0        | -1  | -1 | 24  | 391 20110105 | 0     | -1       | -1 | 23 | droog | DWA  |  |  |
| 6-1-2011  | 377 20110106 | 138 | 80  | 13  | 2    | 380 20110106 | 125      | 99  | 17 | 15  | 391 20110106 | 169   | 130      | 18 | 17 | nat   | nat  |  |  |
| 7-1-2011  | 377 20110107 | 46  | 45  | 20  | 8    | 380 20110107 | 46       | 59  | 24 | 14  | 391 20110107 | 46    | 35       | 11 | 9  | nat   | nat  |  |  |
| 8-1-2011  | 377 20110108 | 70  | 103 | 24  | 16   | 380 20110108 | 58       | 101 | 23 | 19  | 391 20110108 | 59    | 47       | 23 | 16 | nat   | nat  |  |  |
| 9-1-2011  | 377 20110109 | 34  | 18  | 7   | 2    | 380 20110109 | 47       | 42  | 12 | 1   | 391 20110109 | 35    | 13       | 5  | 1  | nat   | nat  |  |  |
| 10-1-2011 | 377 20110110 | 0   | 0   | 0   | 1    | 380 20110110 | 0        | 0   | 0  | 1   | 391 20110110 | 0     | 0        | 0  | 1  | droog | nat  |  |  |
| 11-1-2011 | 377 20110111 | 22  | 13  | 7   | 9    | 380 20110111 | 38       | 14  | 6  | 9   | 391 20110111 | 15    | 7        | 6  | 10 | nat   | nat  |  |  |
| 12-1-2011 | 377 20110112 | 127 | 73  | 10  | 16   | 380 20110112 | 139      | 137 | 22 | 20  | 391 20110112 | 136   | 102      | 17 | 17 | nat   | nat  |  |  |

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Analyse maatgevende dwa-afvoer



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Analyse maatgevende dwa-afvoer

- Theoretische Dwa is veel te hoog  
–  $360\text{m}^3/\text{h}$  ipv  $921\text{m}^3/\text{h}$
- Hoofdoorzaak is  $Dwa_{\text{Industrie}}$

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



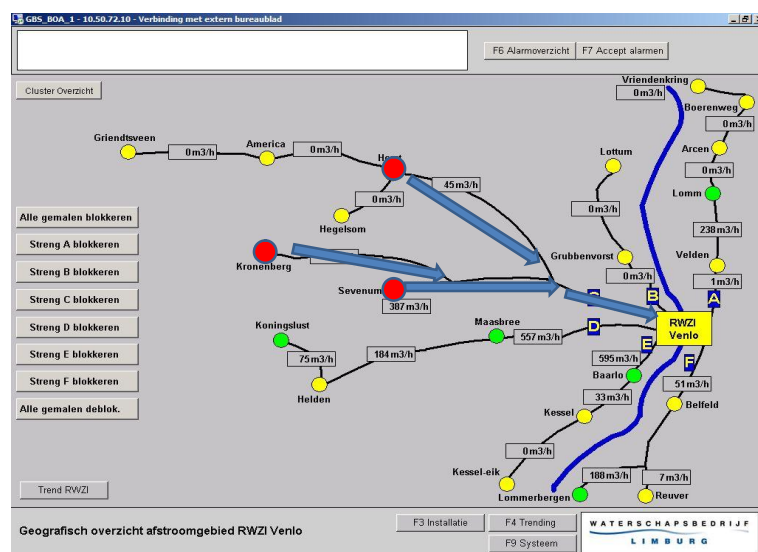
# Gevolgen

- Gemaal hoeft niet vergroot te worden
- Nieuwe pompen binnen huidige vermogensgrenzen
- Vervangen van ca 500m leiding  $\varnothing 600$  niet nodig.
- Pompen van overige gemalen (vertakt stelsel) niet verzwaaard

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



# Afstromingsgebied tak Horst



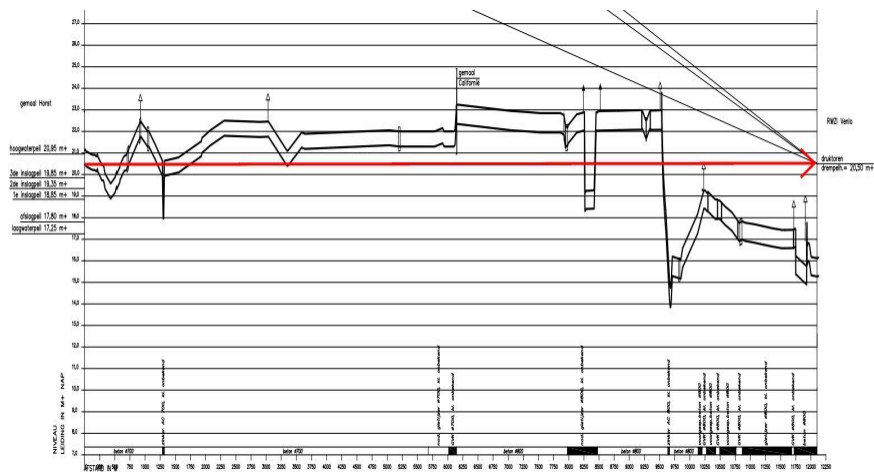
## Data geanalyseerd van 09-2008 tm 09-2009

- **Probleem 1:**
  - Werkelijke DWA-aanvoer is veel kleiner dan theoretisch, afwijking vnl in industriële lozingen
- **Probleem 2:**
- Bij opstarten stijgt debiet eerst en neemt dan weer flink af

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Vermoeden luchtophopping Veiling

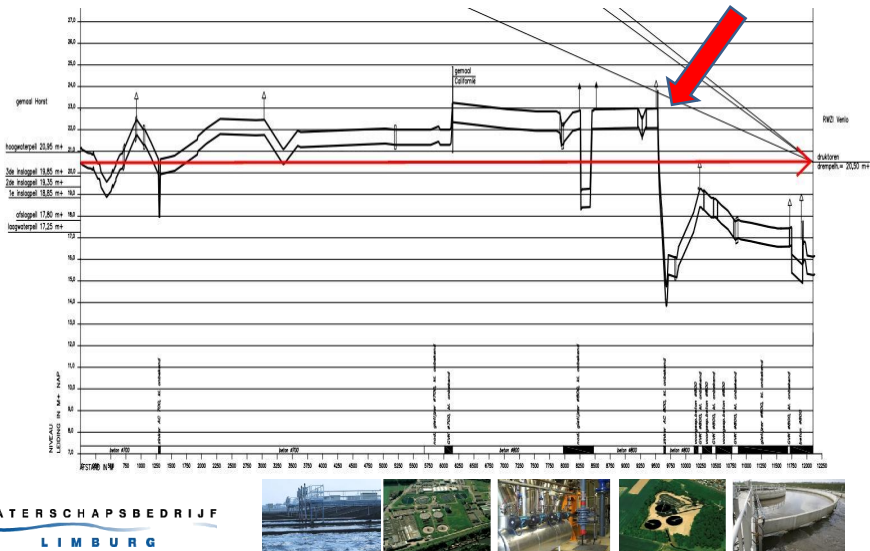


WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG





# Vermoeden luchtophopping Veiling



# Tijdelijke vacuuminstallatie, luchtdebietmeter, watersensor





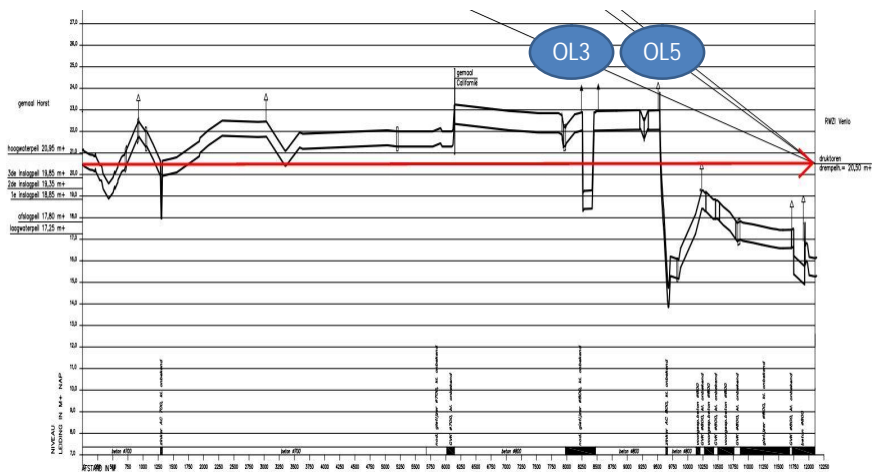
# Resultaat Vacuumproef

- Achteraf geanalyseerd, luchtdebiet veel te hoog, OL3 functioneerde niet, leverde ook lucht aan

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



# Resultaat Vacuumproef



## Resultaat Vacuumproef



## Ontluchttingsproef 2



# Ontluchttingsproef 2

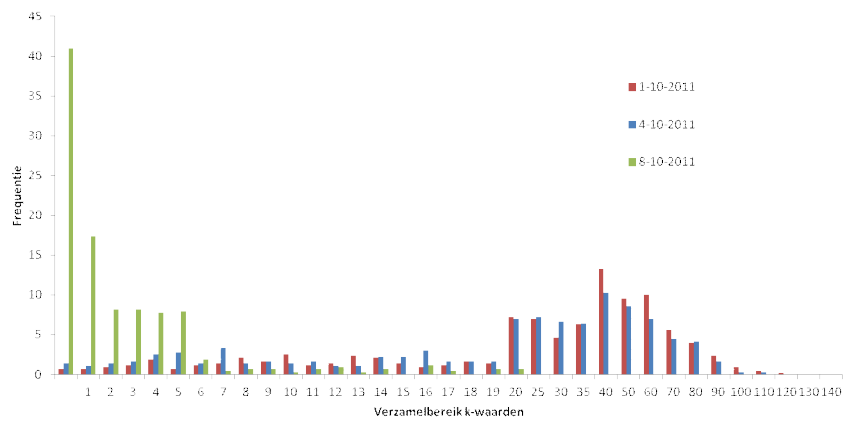


WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



# Ontluchttingsproef 2

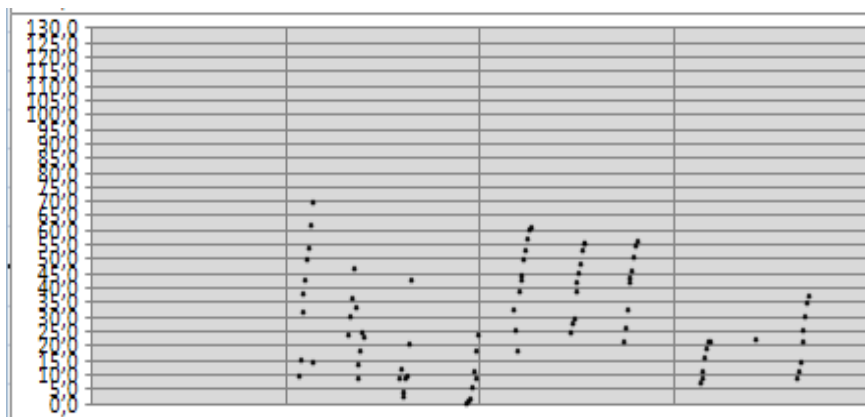
K-Histogram



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



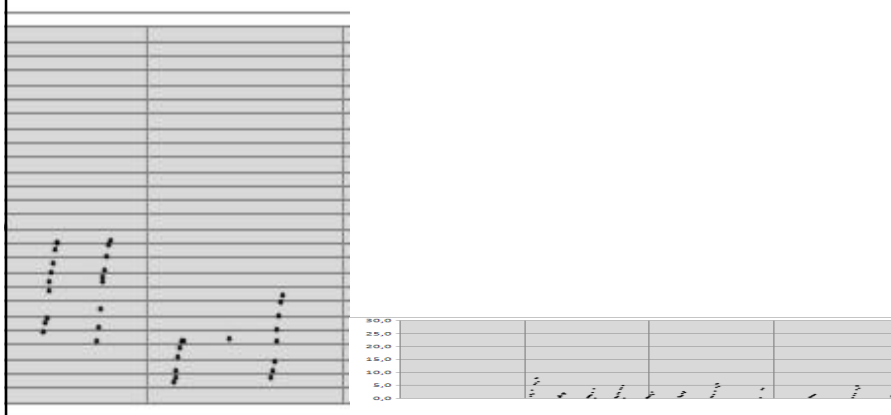
## K-dwa vóór ontluften ( $Q > 600 \text{ m}^3/\text{h}$ )



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



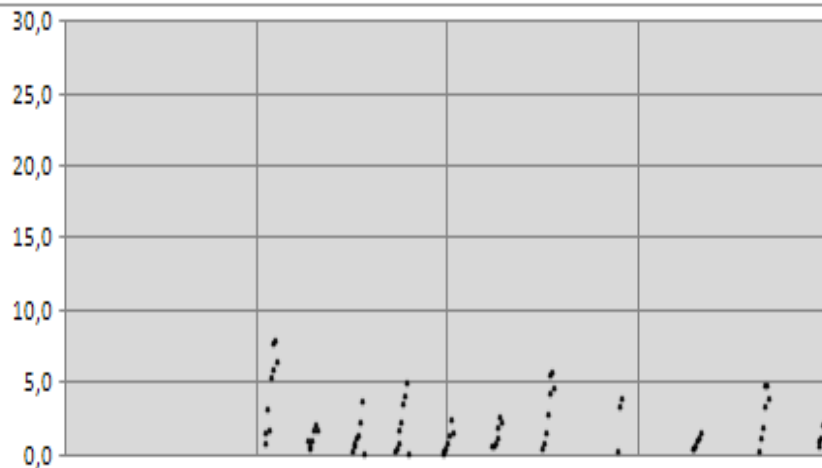
## K-dwa vóór ontluften ( $Q > 600 \text{ m}^3/\text{h}$ )



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## K-dwa ná ontluchten ( $Q > 600 \text{ m}^3/\text{h}$ )



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Kosten door deze extra weerstand

- dH extra agv gas in leiding (3,5/5mwk)
- Kosten per jaar (€ 10.000 bij 3,5/5 mwk)
- Sterk risico op aantasting bij luchtinsluiting

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## Oplossen ontluchttingsprobleem

- Betere ontluchters
- monitoren kpi
- Foampiggen
- geforceerd ontluchten
- afsluiter dicht

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



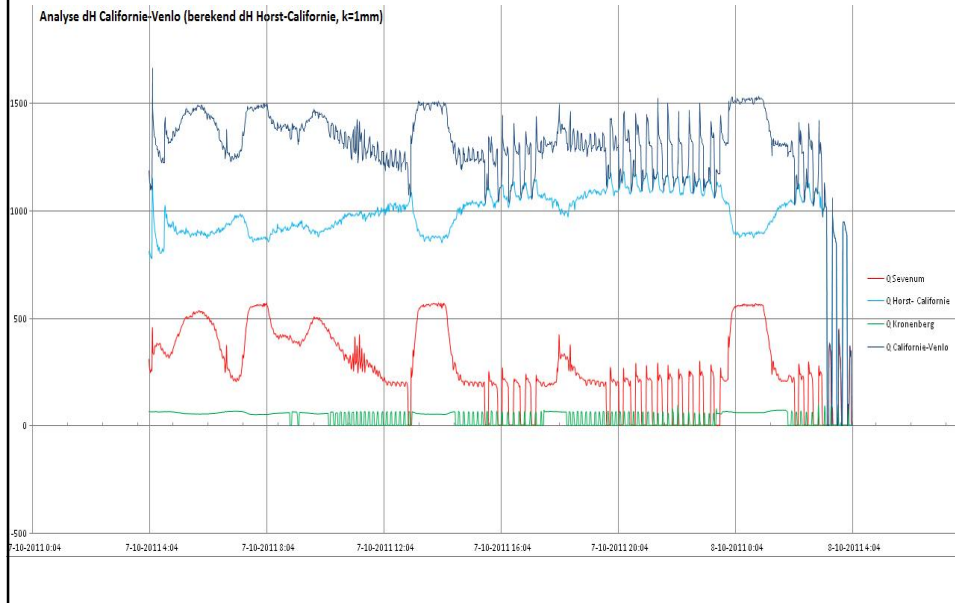
## Maatregelen om luchtinsluiting te beperken

- Automatische ontluchters (onderdruk) zo veel mogelijk verwijderen.
- Juiste ontluchttingsconstructie
- Correct ontwerp natte kelder
- KPI's monitoren
- Koppelingen aanbrengen om geforceerd te ontluchten
- Piggen van de leiding

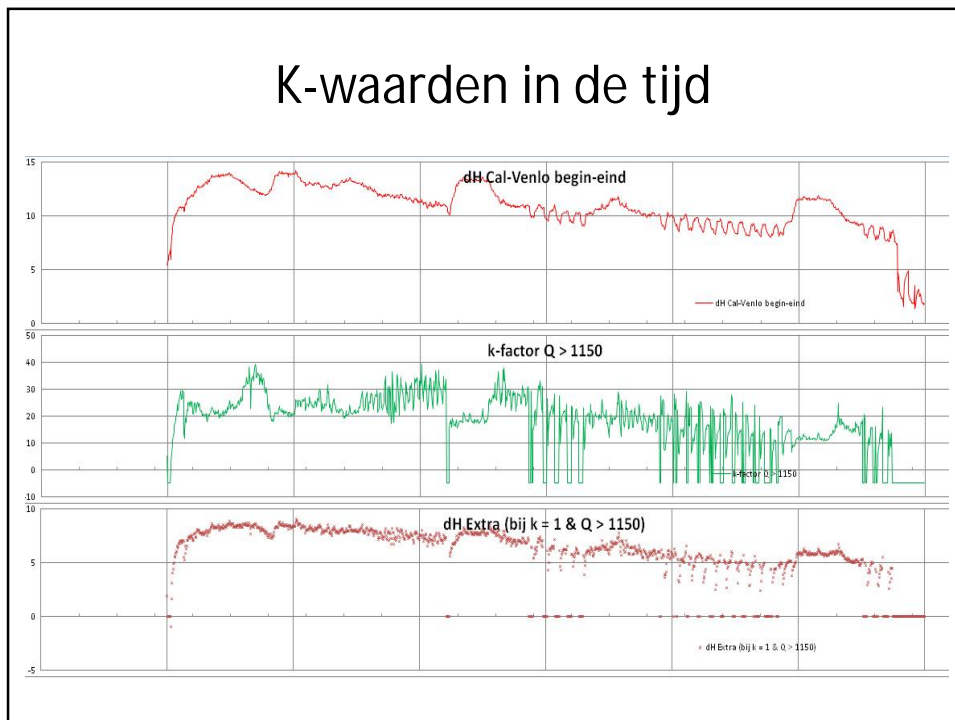
WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



# K-waarden in de tijd



# K-waarden in de tijd





## kpi

- Analyse veel werk
- KPI's automatiseren

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## kpi

- Beter inzicht in de werking van de systemen
  - Inzicht in het functioneren van het eigen stelsel mbt toekomstige investeringen
  - Inzicht in het functioneren van het gemeentelijke stelsel
  - Optimaliseren van de theoretische modellen
  - Analyseren vreemd water/lekwater probleem
  - Werkelijk waterverbruik/ie

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG





## kpi

- Energiebesparing
  - Eerder bemerken van energietoename agv pomp/klep-disfunctioneren
  - Eerder bemerken van energietoename agv weerstandtoename (vervuiling/gasopsluiting) van de leiding

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



## kpi

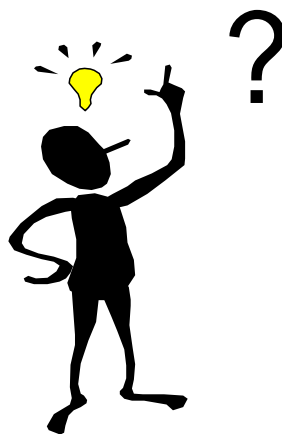
- Kostenbesparing
  - Aantasting door aanwezigheid gas
- Verbeteren kwaliteit
  - ongezuiverde lozingen
  - water op straat

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



Eerst meten, dan beslissen?

WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG



WATERSCHAPSBEDRIJF  
LIMBURG

