




## Boosterpomp in afvalwaterpersleidingssysteem Inleiding

Kees Kooij - Deltares

18 maart 2015




### Inleiding


Inhoud:

- Principe booster (verschil tussengemaal en boostergemaal)
- Regelprincipe
- Waterslag
- Inregelen

18 maart 2015

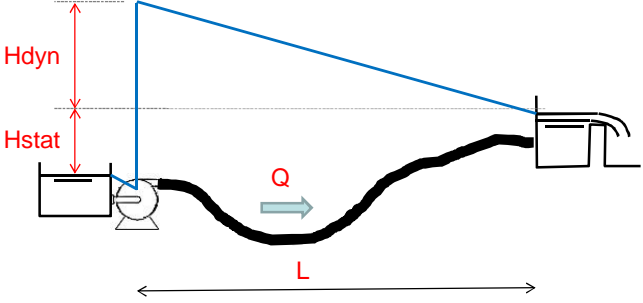


## Principe booster



Waarom pomp nodig?


- Statische opvoerhoogte
- Wrijvings- en lokale energieverliezen



**Deltares**

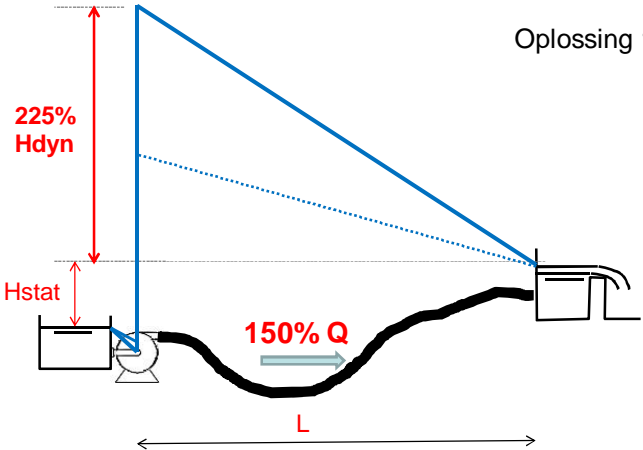
18 maart 2015

## Principe booster



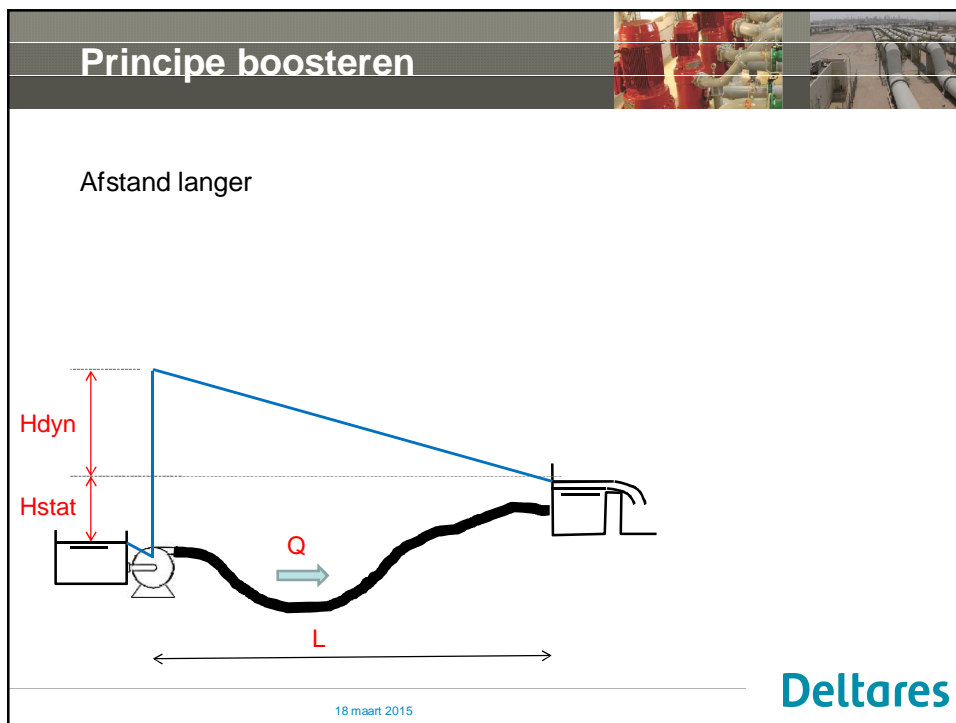
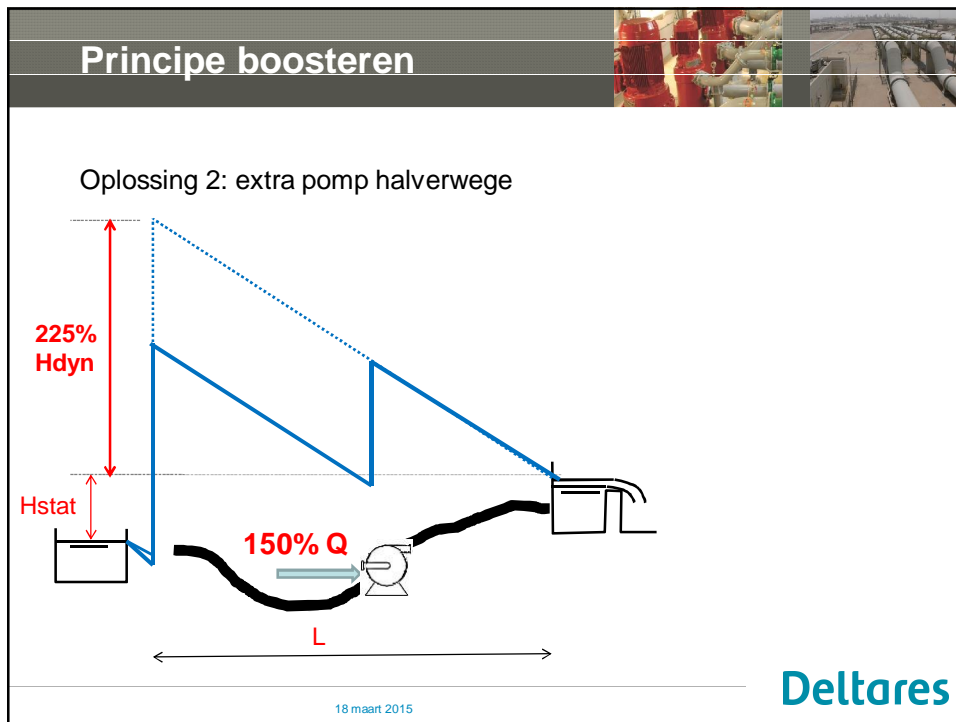
Capaciteitsverhoging bestaande leiding  
50 % meer Q, ruim 2 keer meer Hdyn

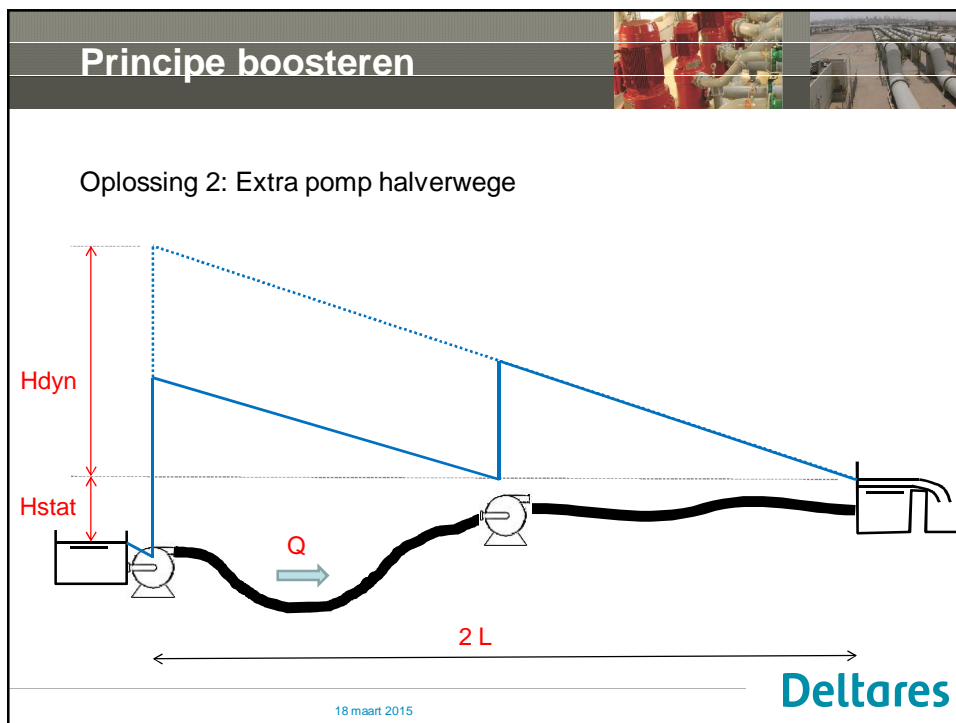
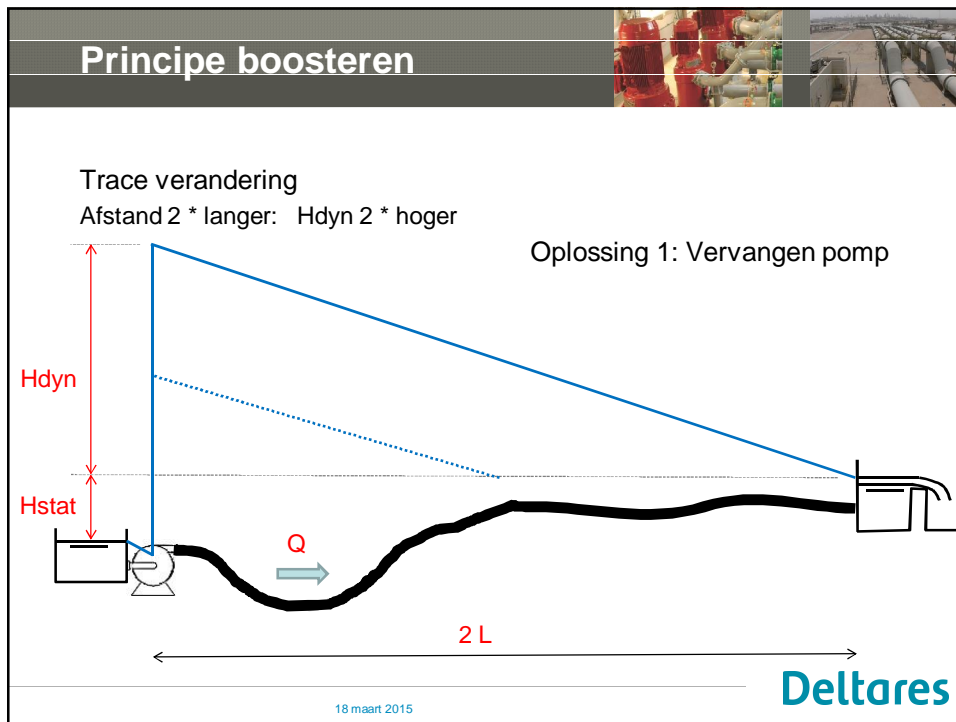
Oplossing 1: Vervangen pomp



**Deltares**

18 maart 2015





## Principe booster



### Uitvoering extra pomp halverwege:

- Pomp met open kelder (tussengemaal)
- Pomp zonder kelder – boosterpomp

### Voor/nadelen boosterpomp

- Zie komende presentaties Waternet en HHNK

18 maart 2015

Deltares

## Principe booster

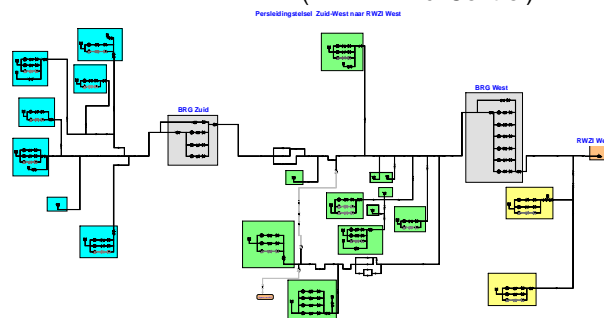


### Essentieel verschil:

Tussengemaal: hydraulische ontkoppeling deelsystemen

Boostergemaal: 1 complex systeem  
interactie rioolgemaal / boostergemaal

Studie complexer - gebruik van hydrodynamische simulatiemodellen  
(WANDA incl Control)



18 maart 2015

Deltares

## Boosterbedrijf - Bypassbedrijf

Bij gemengde rioolstelsels, grote spreiding DWA – RWA  
Booster niet altijd nodig: bypass bedrijf

18 maart 2015 Deltares

## Boostergemaal en waterslag

### Bypass functioneert als waterslagvoorziening

Bij boosterpompuitval:

- bovenstrooms primair drukverhoging
- benedenstrooms primair drukverlaging
- gevolg: langdurige nalevering door bypass en pomp, vereffening
  - beperkte drukdaling benedenstrooms in hoofdleiding
  - beperkte drukstijging bovenstrooms in hoofdleiding

### Gevolgen pompuitval tussengemaal / boostergemaal

Vergelijking open tussengemaal/boostergemaal met Waterslag  
PPE 18T00110      PPE 18T00112

Vergelijking open tussengemaal/boostergemaal met Waterslag  
PPE 18T00111      PPE 18T00110

## Regeling Amsterdam



Analoog aan niveauregeling traditioneel gemaal:

- Regeling op zuigdruk
- PI – regeling (proportioneel – integrerend)
- Locale regeling (geen telemetriesysteem)

### Principe:

$n_0$  pompen aan indien  $H_{zuig} > H_{in}$  gedurende  $T_{in}$

$n_0$  pompen naar min toerental gedurende  $T_{set1}$

$n_0$  pompen sturen  $H_{zuig}$  naar  $H_{streef}$

$n_0$  pompen optoeren tot aan maximale toerental

na  $T_{set2}$  op max toerental, pomp bijschakelen

$n_0 + m$  pompen aftoeren indien  $H_{zuig} < H_{streef}$

$n_0 + m$  pompen gedurende  $T_{set3}$  op minimum toerental,  
1 pomp afschakelen

$n_0$  pompen,  $H_{zuig} < H_{uit}$  gedurende  $T_{uit}$ ,  $n_0$  pompen uitschakelen



18 maart 2015

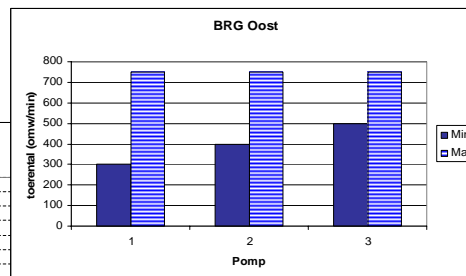
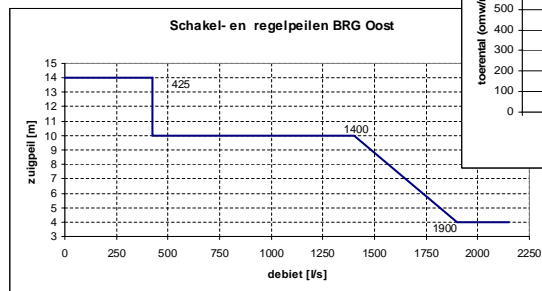
Deltares

## Regeling Amsterdam



Uitdaging:

- Bepaling in-en uitschakeldrukken (overgang bypass – boosterbedrijf v.v.)
- Streefdruk zuigzijde (setpoint is debietafhankelijk, interval 5 min)
- Stabiliteit van regeling



18 maart 2015

Deltares

## Regeling in 1 keer goed



Praktijk traditioneel rioolgemaal: ter plekke inregelen  
(o.b.v. "gevoel" settings)

Boostergemaal laat zich niet in praktijk inregelen:

- Systeem te complex voor "spelen"
- Gebrek aan water voor RWA condities
- Niet reproduceerbaar (toestand RG's)

Noodzaak gebruik simulatiemodel WANDA Control

18 maart 2015

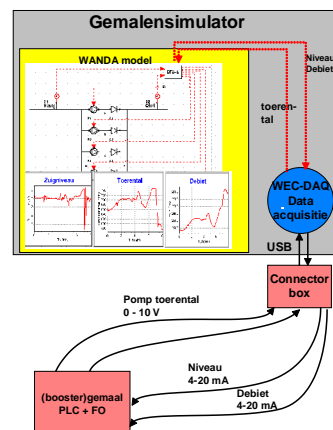
Deltares

## FAT met digitaal water



Fysieke koppeling van WANDA, per tijdstap:

- Model voedt PLC met druk en debietsignalen
- PLC bepaalt pompinzet
- Model rekt Q, H volgende tijdstap



18 maart 2015

Deltares



## Regeling Amsterdam



Conclusie mbt regeling BRG:

- Met de juiste instellingen is met een lokale regeling op zuigdruk een stabiel pompbedrijf mogelijk
- In het leidingsysteem aanwezige debiet/druk fluctuaties kunnen door BRG regeling niet gecompenseerd worden (wel versterkt)
- Stabiliteit BRG bepaalt door gedrag RG

Conclusie mbt RG's:

- RG's dicht bij zuigzijde BRG zijn kritisch
- Gedrag RG's maatgevend voor systeemgedrag (check waterslag)

10 jaar later ..... Denken we er nu nog zo over?

18 maart 2015

Deltares

## Vragen ?



Na afloop van 2 presentaties "Ervaringen Waternet en HHNK"

18 maart 2015

Deltares