

## Prestatie indicator

3<sup>e</sup> CAPWAT seminar  
24 juni 2010



## Prestatie indicator

### INHOUD


- Waarom
- Diversen mogelijkheden PI



Prestatie indicator	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handhaving beoogde transportcapaciteit (na ingebruikname of nulmeting)</li> <li>• Veranderingen in het afvalwatertransportsysteem tijdig waarnemen ter voorkoming van: <ul style="list-style-type: none"> <li>• overstort</li> <li>• energieverstopping</li> </ul> </li> <li>• Goed kwantificeerbare parameter voor betreffende systeem</li> </ul> <p>Beheerder: weet u wat uw systeem thans doet ??</p>	






Prestatie indicator	 
<p>Nu:</p> <p>monitoring voornamelijk t.b.v.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alarmering/storing</li> <li>• trending</li> <li>• Raadpleging trending veelal op ad-hoc basis na klachten/storingen/calamiteiten</li> <li>• data beperkt (bijv alleen debiet, draaiuren)</li> <li>• ontlenen van goede informatie is tijdrovend</li> </ul>	





## Prestatie-indicator

Gewenste situatie: visualisatie van actuele capaciteitstoestand van het systeem



The visualization consists of two parts. On the left is an aerial map showing a river network with several colored lines (green, orange, red) and square markers indicating specific locations or capacity states. On the right is a photograph of a control panel with two analog meters labeled 'SPANNINGMETRO' (voltage) and 'NIVEAUMETRO' (level), several indicator lights, and a digital display with a keypad.

**TU Delft** **Deltares**

## PI obv debiet en vermogen

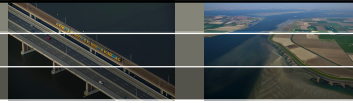
Meerdere verschijningsvormen mogelijk

2 voorbeelden:

- debiet en vermogen
- k-waarde

**TU Delft** **Deltares**

## PI obv debiet en vermogen



$$Pi = \frac{Q}{P} = \frac{\left[ \frac{m^3}{h} \right]}{\left[ KW \right]}$$

Hoeveelheid debiet per kilowatt (P = hydr. vermogen)

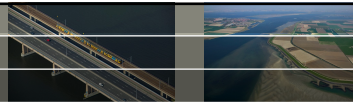
PI wordt gedictieerd door  $\Delta H$ :

$$Pi = \frac{Q}{P} = \frac{Q}{\rho g Q \Delta H} = \frac{1}{\rho g \Delta H}$$



Deltares

## PI obv debiet en vermogen



Vermogen P lastig te bepalen

PI ook te schrijven als:

$$Pi = \frac{V}{E} = \frac{\left[ m^3 \right]}{\left[ KWh \right]}$$

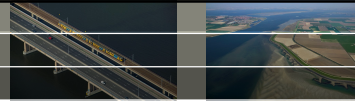
verpompte volume per kilowattuur

E lokaal te meten : stroom \* voltage



Deltares

## PI obv debiet en vermogen



Voor trending dimensieloos maken:

$$\frac{P_{i_{actueel}}}{P_{i_{ontwerp}}} = \frac{\left(\frac{Q}{P}\right)_{actueel}}{\left(\frac{Q}{P}\right)_{ontwerp}} = \frac{\Delta H_{ontwerp}}{\Delta H_{actueel}}$$

$$\% \text{ afwijking: } \left| \frac{P_{i_{ontwerp}} - P_{i_{actueel}}}{P_{i_{ontwerp}}} \right| \times 100\%$$

Voorbeeld signalering:

afwijking < 10 %:

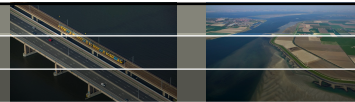
10 % < afwijking < 25 %:

afwijking > 25 %:

TU Delft

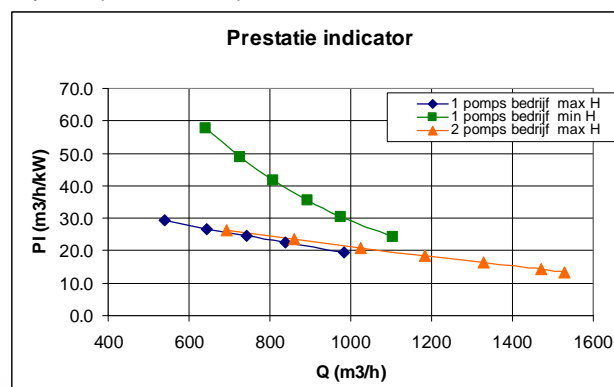
Deltares

## PI obv debiet en vermogen



Opmerking: PI is afhankelijk van debiet  $PI = f(Q)$

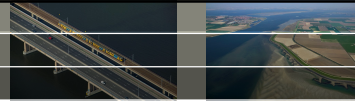
Bij continue weergave moet functie bij PLC bekend zijn om bij fluctuerende debieten juiste systeemprestatie te bepalen



TU Delft

Deltares

## Equivalente wandruwheid



De welbekende k-waarde !

..... zelfs een niet-technicus kan zich er iets bij voorstellen

Echter: rekengrootheid afhankelijk van  $\lambda$ , D, en Re  $\Delta H = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$

Elk systeem heeft eigen k-grenzen  $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot D} \right)$

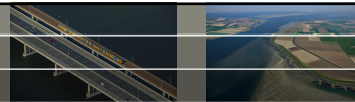
5 mm in  $\varnothing$  1500 acceptabel

1 mm in  $\varnothing$  300 NIET acceptabel



Deltares

## Equivalente wandruwheid

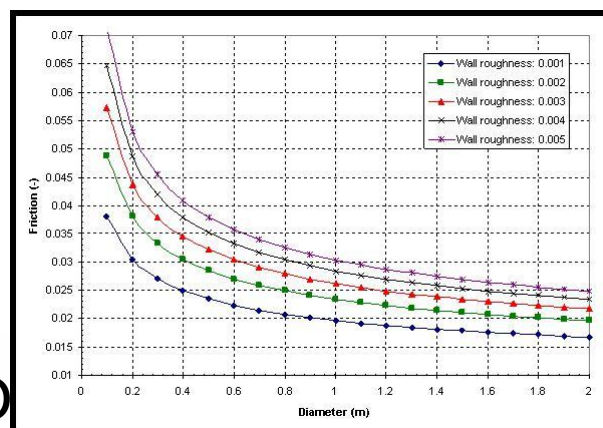


Snelheid  $v = 0,5$  m/s in 5 km lange leiding

identieke  $\lambda$  voor:  $k = 1$  mm in  $D = 300$  en  $k = 5$  mm in  $D = 1500$  mm

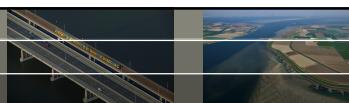
$\Delta H = 6$  m

$\Delta H = 1,20$  m



Deltares

## Prestatie indicator



Boodschap:

- tijdig waarnemen wanneer de capaciteit gaat afwijken ten opzichte van nul-meting
- vervolgens hierop juiste acties uitvoeren