



WL | delft hydraulics

2^e CAPWAT Seminar
6 november 2007

TU Delft

Opzet onderzoek

- 1. Kan luchtinname een probleem zijn?
 - afstudeerwerk Arnout Smit, TU Delft.
- 2. Zo ja, wat kun je er aan doen?
 - afstudeerwerk Marcel Kranendonk, TH Rijswijk.

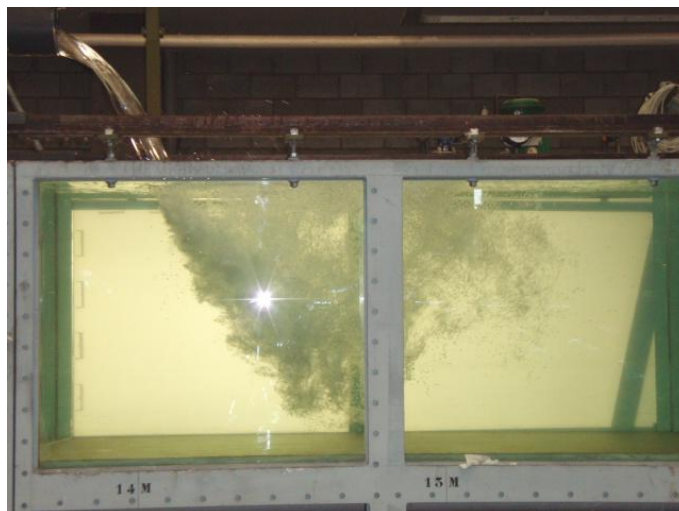
Aanpak vraag I

- Kan luchtinname een probleem zijn?
 - luchtinslag meten van plonsende straal
 - variatie in uitstroomdebiet, valhoogte, waterdiepte
 - luchtinname door pomp meten en vergelijken met luchttransport door persleiding
 - variatie in uitstroomdebiet, waterdiepte, valhoogte, pomptoerental

Experimentele opstelling



Luchtinslag



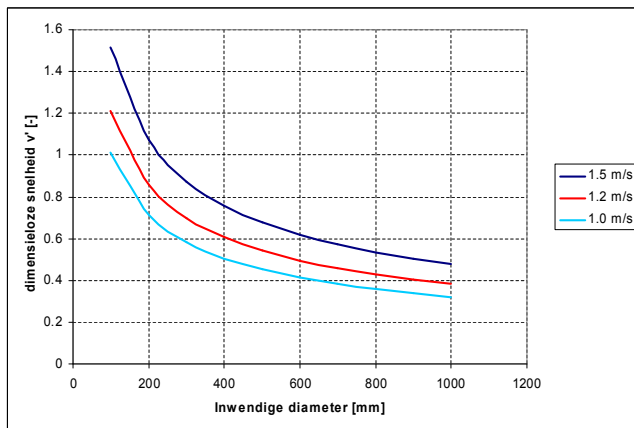
Meetmethode luchtinname door pomp



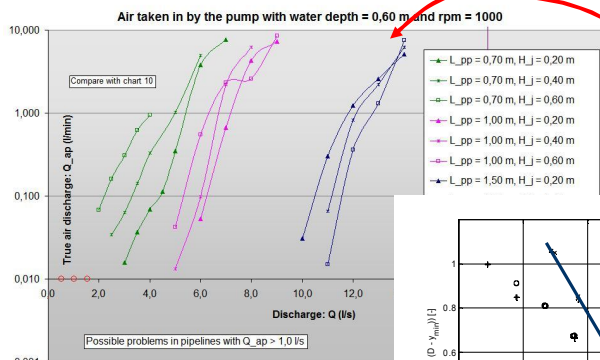
- Dimensies opstelling
 - Rioolbuis D = 192 mm
 - pompdebiet 10-15 l/s
 - D persleiding = 125 mm

Kan luchtinname een probleem zijn?

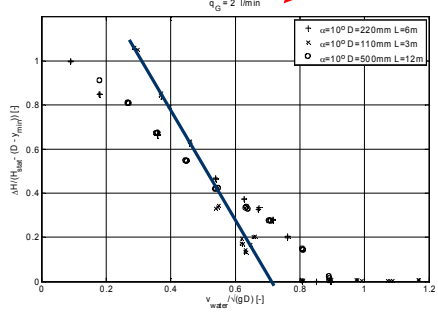
- Gangbare ontwerpsnelheden zijn 1.0 tot 1.5 m/s
- Benodigde dimensieloze snelheid is 0.9 voor $D > 200$ mm
- Dimensieloze snelheid v' is nu vaak te klein vanaf $D = 300$ mm



Kan luchtinname een probleem zijn? JA



- Luchtinname vaak > 1 l/min bij DN125 pers
- v' veelal < 0.7
- Dus extra E-verlies

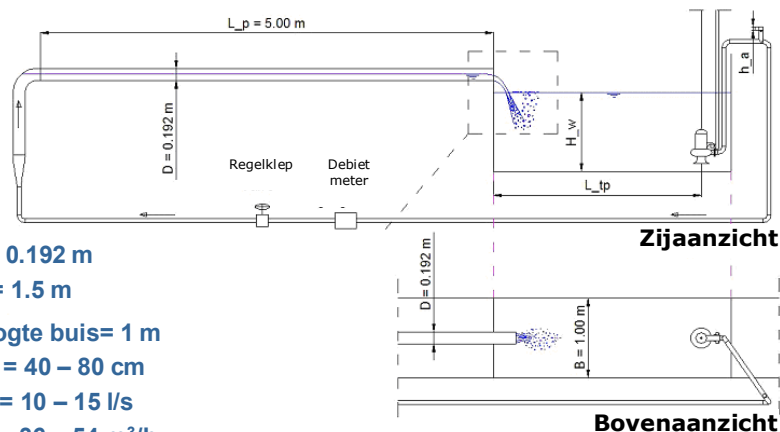


• zie ook Rioleringwetenschap nr. 26 juni 2007

Aanpak vraag 2

- Hoe kunnen we de luchtinname reduceren?
- Reductie luchtinname van diverse constructies meten in een vaste opstelling
 - verticale plaat 2.5D breed op 4D van uitstroom
 - horizontale plaat (tafelconstructie)
 - combinatie beide platen
 - verticale 2.5D breed op 1D van uitstroom
 - smalle verticale plaat 1D breed op 1D van uitstroom
 - vulstuk
 - vulstuk + verticale plaat 1D breed
 - beluchte valpijp

De opstelling



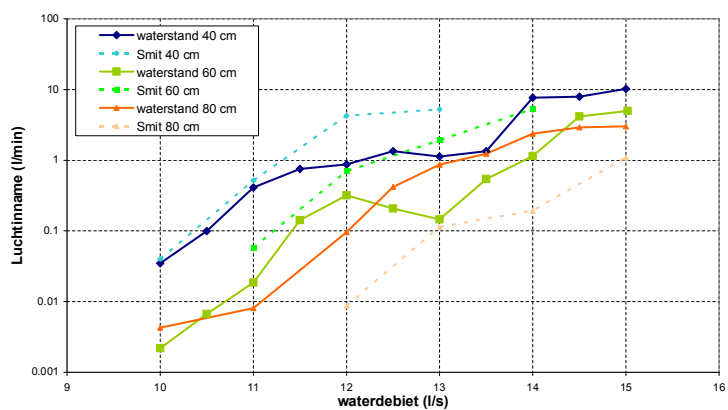
- $D = 0.192 \text{ m}$
- $L_{tp} = 1.5 \text{ m}$
- Hoogte buis = 1 m
- $H_w = 40 - 80 \text{ cm}$
- $Q = 10 - 15 \text{ l/s}$
 $= 36 - 54 \text{ m}^3/\text{h}$

Meetopstelling

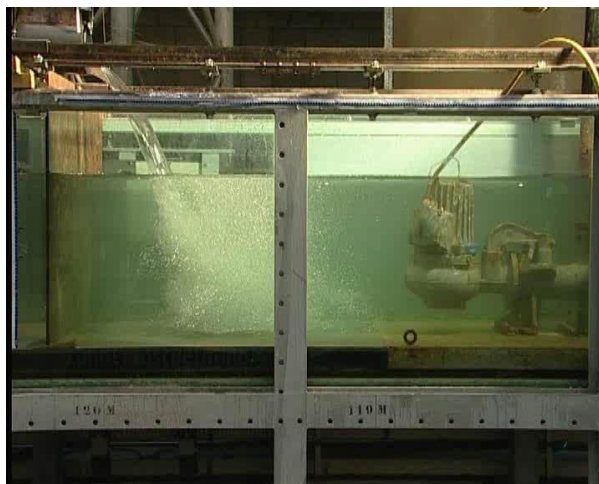


Luchtinname zonder afscherming

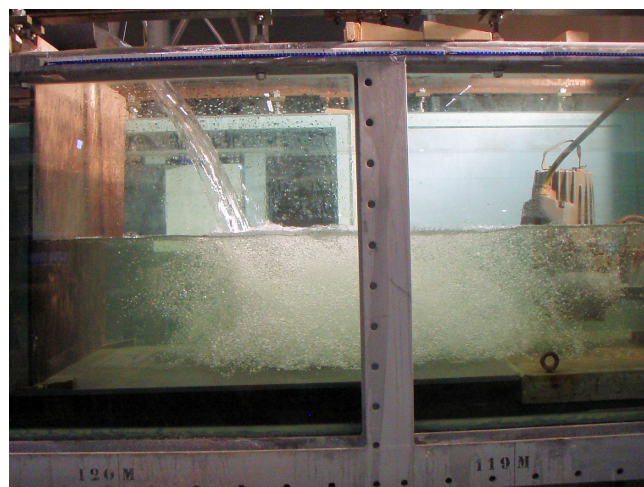
Luchtinname als functie van waterdebiet



Film: luchtinname zonder afscherming



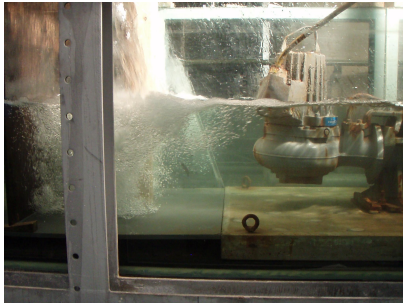
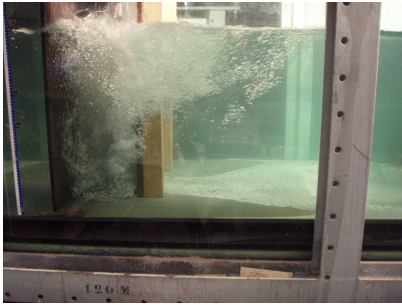
Luchtinname bij 14.5 l/s en 40 cm waterstand



WL | delft hydraulics 2^e CAPWAT Seminar
6 november 2007 **TU**Delft

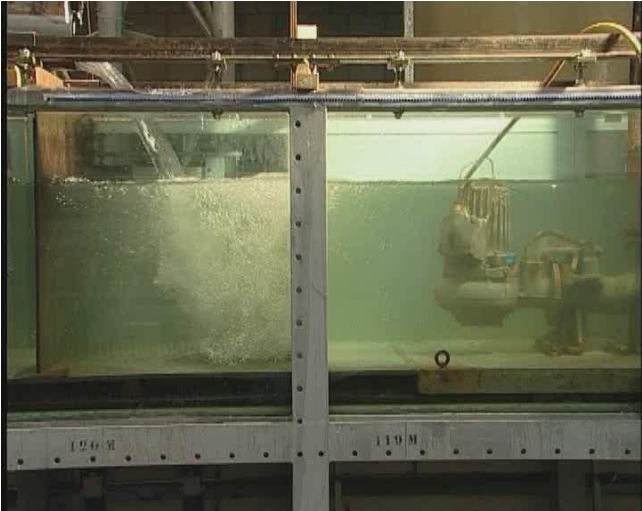
Resultaat verticale platen bij 14.5 l/s

2.5D breed op 1D1D breed op 1D en pomp dichtbij

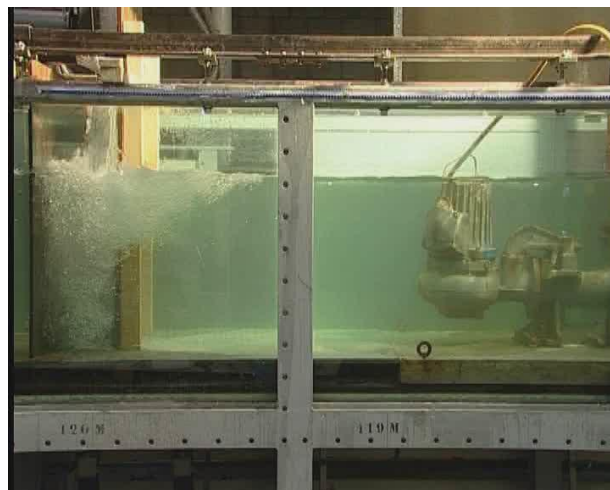


WL | delft hydraulics 2^e CAPWAT Seminar
6 november 2007 **TU**Delft

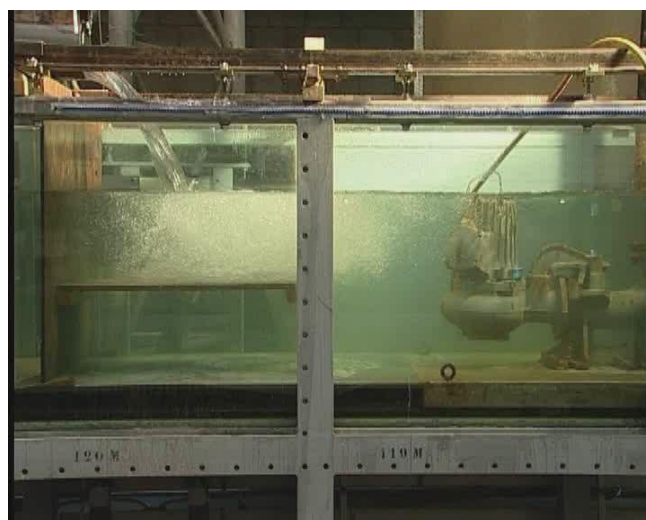
Film: verticale plaat op 4D van rioolbuis



Film: verticale plaat op ID van rioolbuis



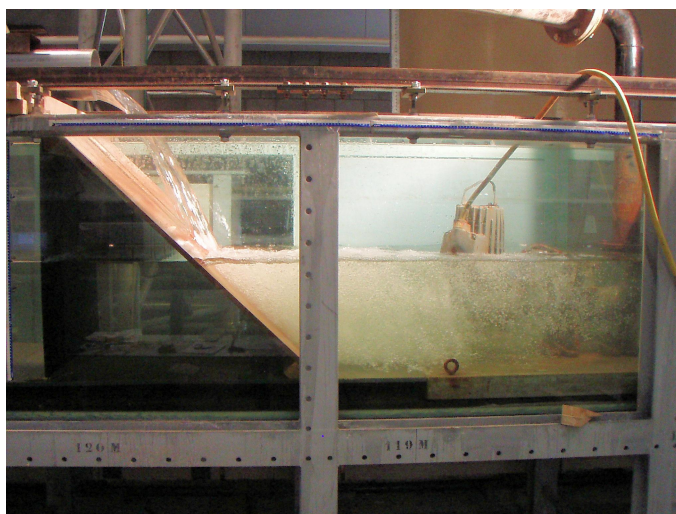
Film: horizontale plaat



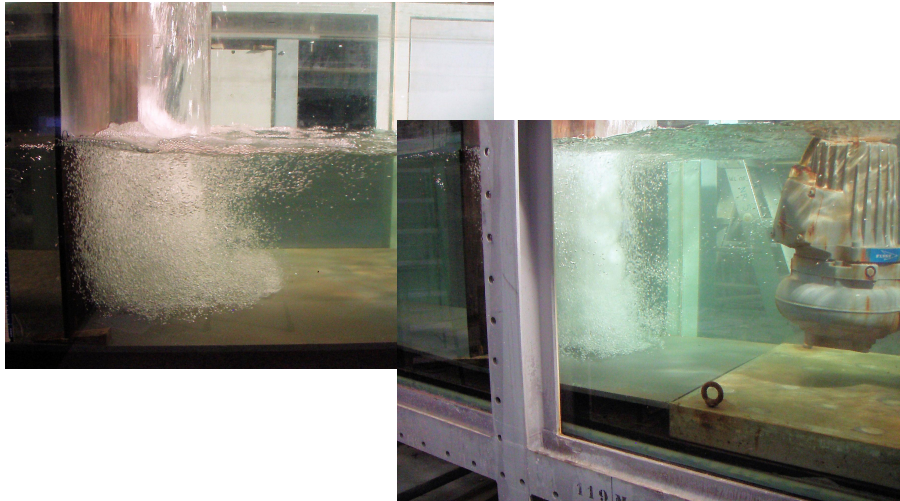
Resultaat combinatie hor. en vert. plaat



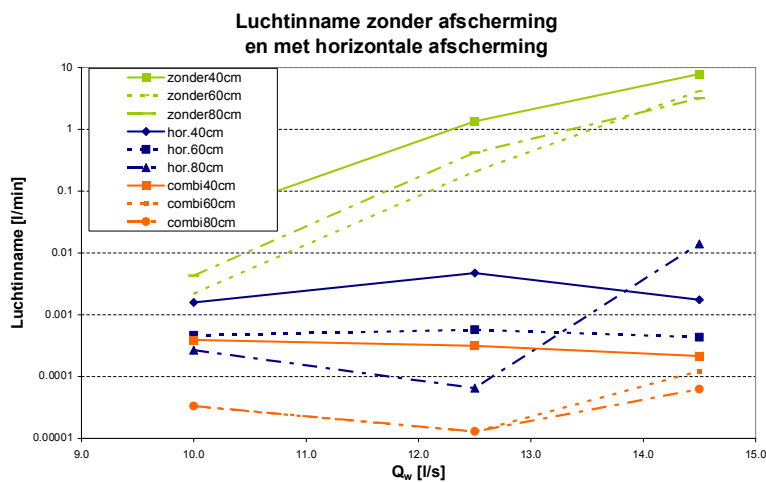
Resultaat vulstuk



Resultaat valpijp

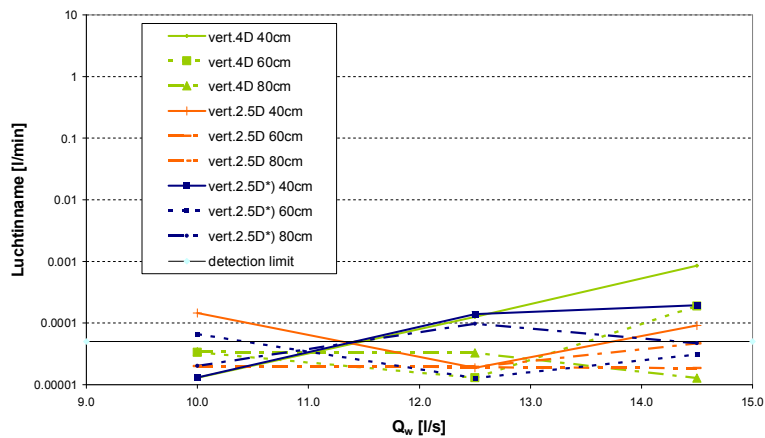


Resultaten (metingen horizontale platen)



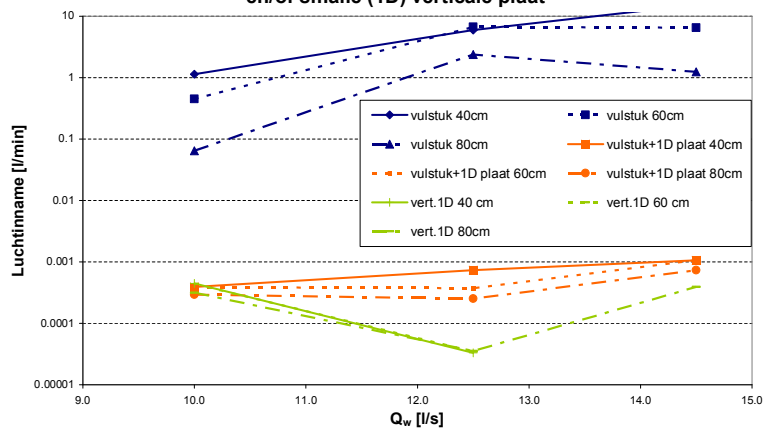
Resultaten (verticale platen)

Luchtinname bij verticale afschermingen

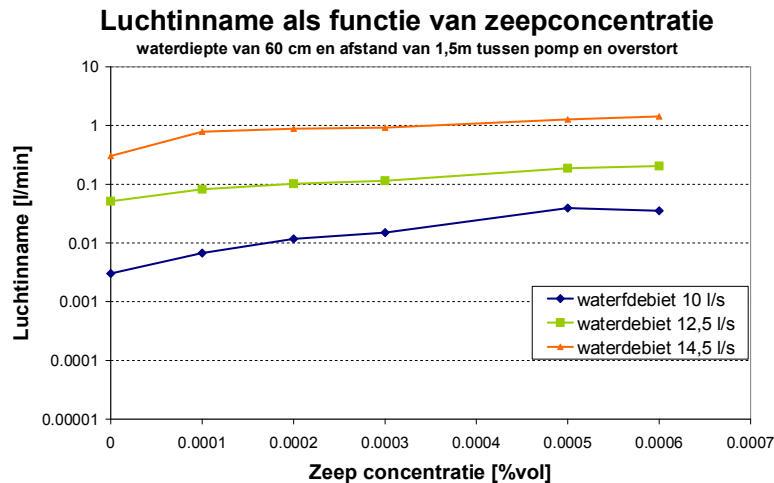


Resultaat (metingen vulstuk en/of 1D vert. plaat)

Luchtinname met vulstuk en/of smalle (1D) verticale plaat



Resultaat met zeep zonder afscherming



Conclusies

- Vulstuk leidt tot meer luchtinname
- Overige constructies leveren reductie met factor 100 tot 10000
- brede verticale platen (2.5D of 4D) functioneren even goed
- 1D verticale plaat nog altijd beter dan horizontale plaat
- 1D verticale plaat laat minste sedimentatie zien
- beluchte valpijp net zo goed als verticale plaat
- Valpijp en verticale plaat functioneren al goed bij slechts 65 cm tussen uitstroom en pomp
- zeep vergroot luchtinname met factor 4 tot 10.

Aanbevelingen

- Toepassen maar
- We horen graag uw ervaringen in de praktijk
 - weerstand over persleiding voor en na installatie van een afscherming