

# OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

## VENTILATIE: ONTWERP EN AFSTELLING

LENTE 2019

Indienststelling

Samuel CAILLOU  
CSTC/WTCB





- ▶ De noodzaak van de afstelling van de debieten begrijpen
- ▶ Het principe en de verschillende stappen van de afstelling begrijpen
- ▶ Een goed overzicht verkrijgen van de debietmeetmethodes, alsook van hun beperkingen en voor- en nadelen



AFSTELLING  
METINGEN



## Disclaimer

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van het cursusmateriaal is slechts toegelaten na voorafgaand schriftelijk akkoord van het WTCB.

AFSTELLING

METINGEN



De afstelling van de debieten beoogt het juiste debiet in de juiste ruimte te realiseren, en gelijktijdig de drukverliezen te beperken

- Gerealiseerde debieten
  - Zo dicht mogelijk bij de ontwerpdebieten
  - Maar altijd hoger dan het minimaal geëiste debiet
  - Met balans toevoer/afvoer (D), zie “Ontwerp”
  
- Beperk de drukverliezen (en het lawaai!)
  - **Ventielen zo open mogelijk**
  - Beperk de snelheid van de ventilator



## Afstelling ≠ regeling

### ■ Afstelling

- Afstellen van het juiste debiet in de juiste ruimte
- Bereiken van de ontwerpdebieten (en minimaal geëiste debieten)

→ ventielen/kleppen, ventilatorstand, enz.

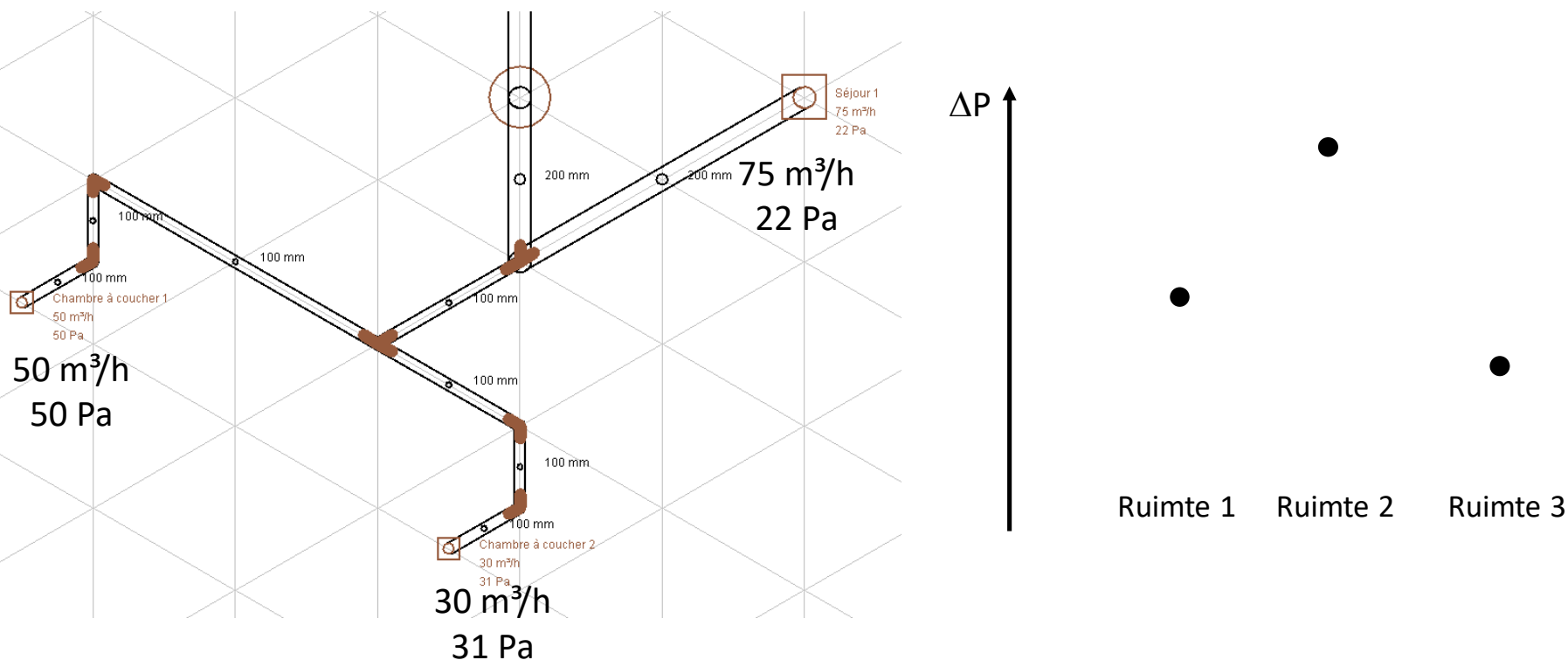
### ■ Regeling

- Aanpassen van de debieten aan de behoefte (gebruik)
- Beperken van het energieverbruik samen met het garanderen van een voldoende binnenluchtkwaliteit

→ Schakelaar 3 standen, klok, sensoren en vraagsturing, enz.

# Herhaling

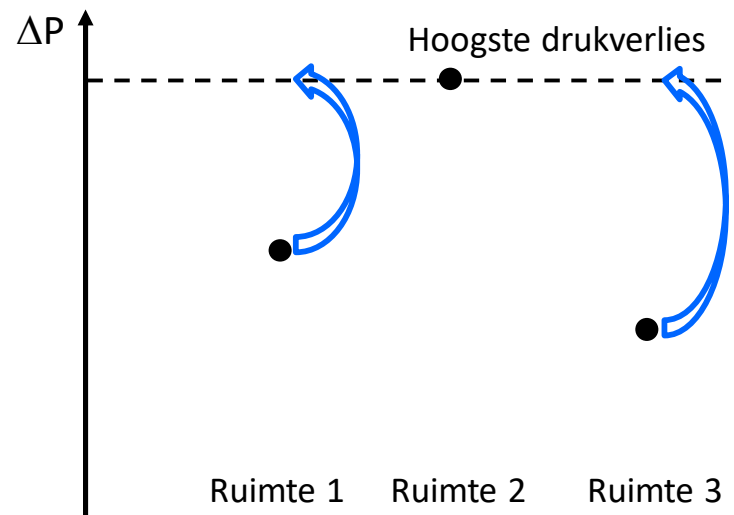
- De berekende drukverliezen kunnen anders zijn voor elk traject (open ventielen)
- De ventilator moet wellicht niet in maximale stand werken





## Principe van afstelling berust op het toevoegen van een bijkomend drukverlies en het afstellen van de ventilator

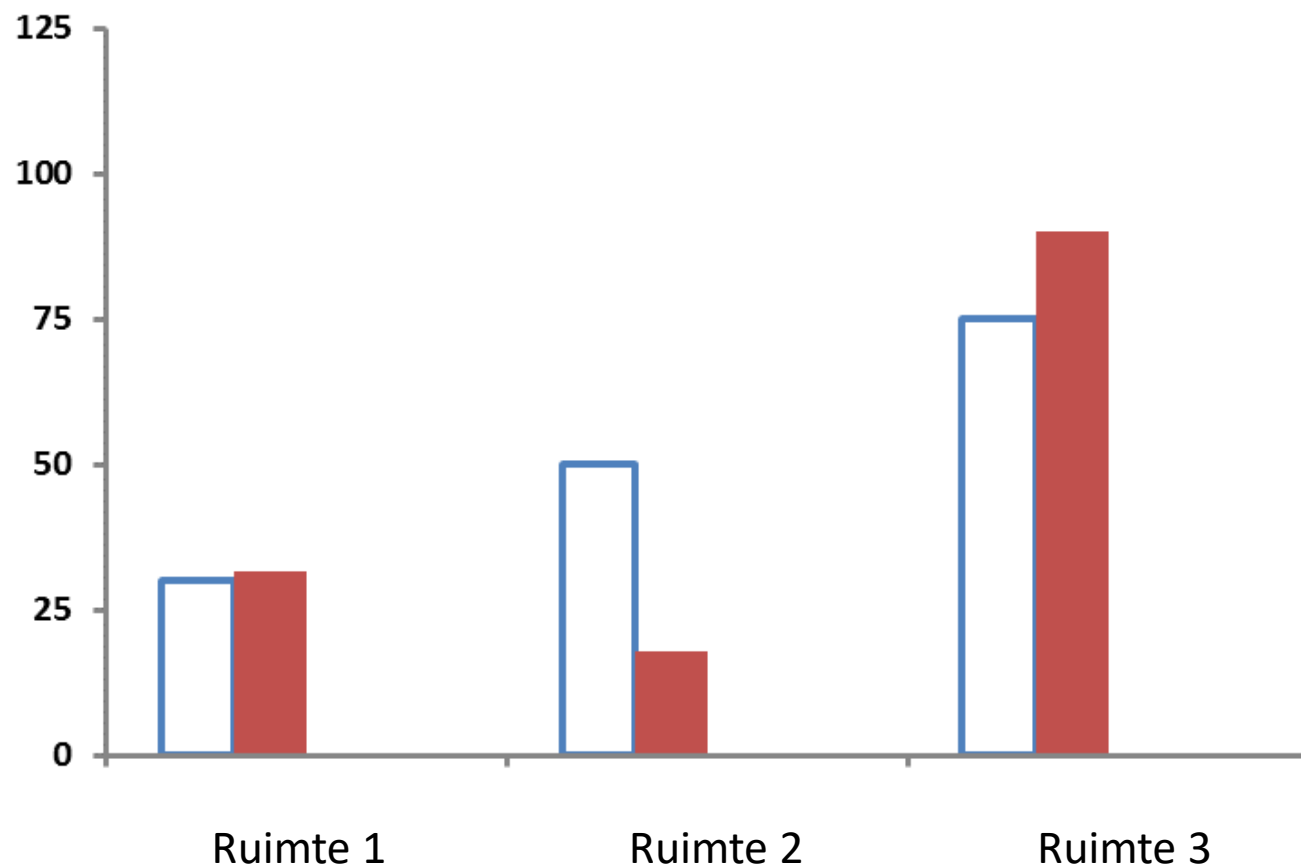
- Voeg een bijkomend drukverlies toe (met een afstelbaar ventiel) zodat het drukverlies in elk traject gelijk is aan het traject met het hoogste drukverlies
- Stel de ventilator af zodat de debieten overal overeenstemmen met het ontwerpdebiet



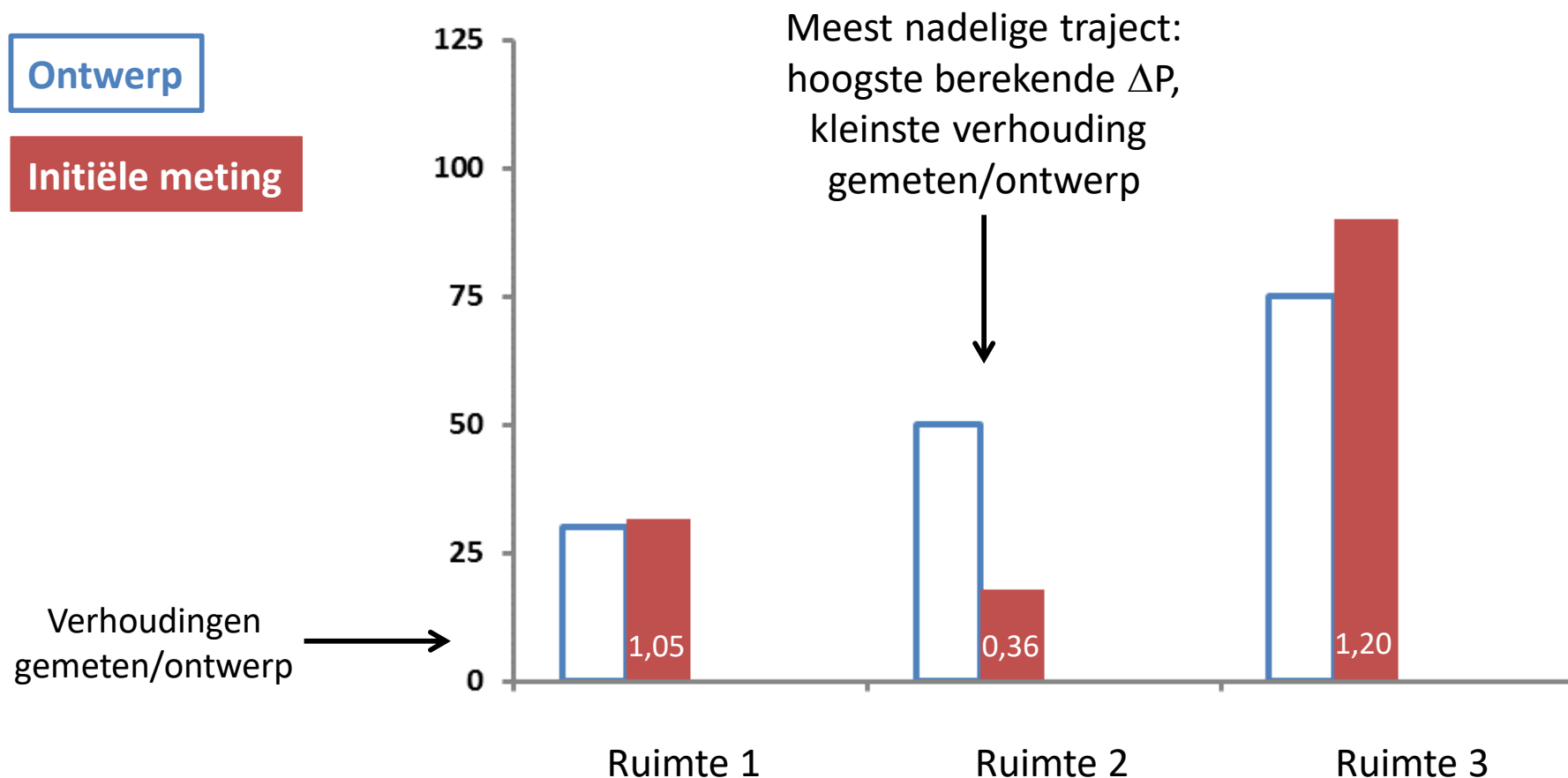
De werkelijk gemeten debieten met volledig open ventielen zullen afwijken van de gewenste ontwerpdebieten

Ontwerp

Initiële meting



Het ventiel van het meest nadelige traject moet volledig open blijven (mag niet worden afgesteld!)



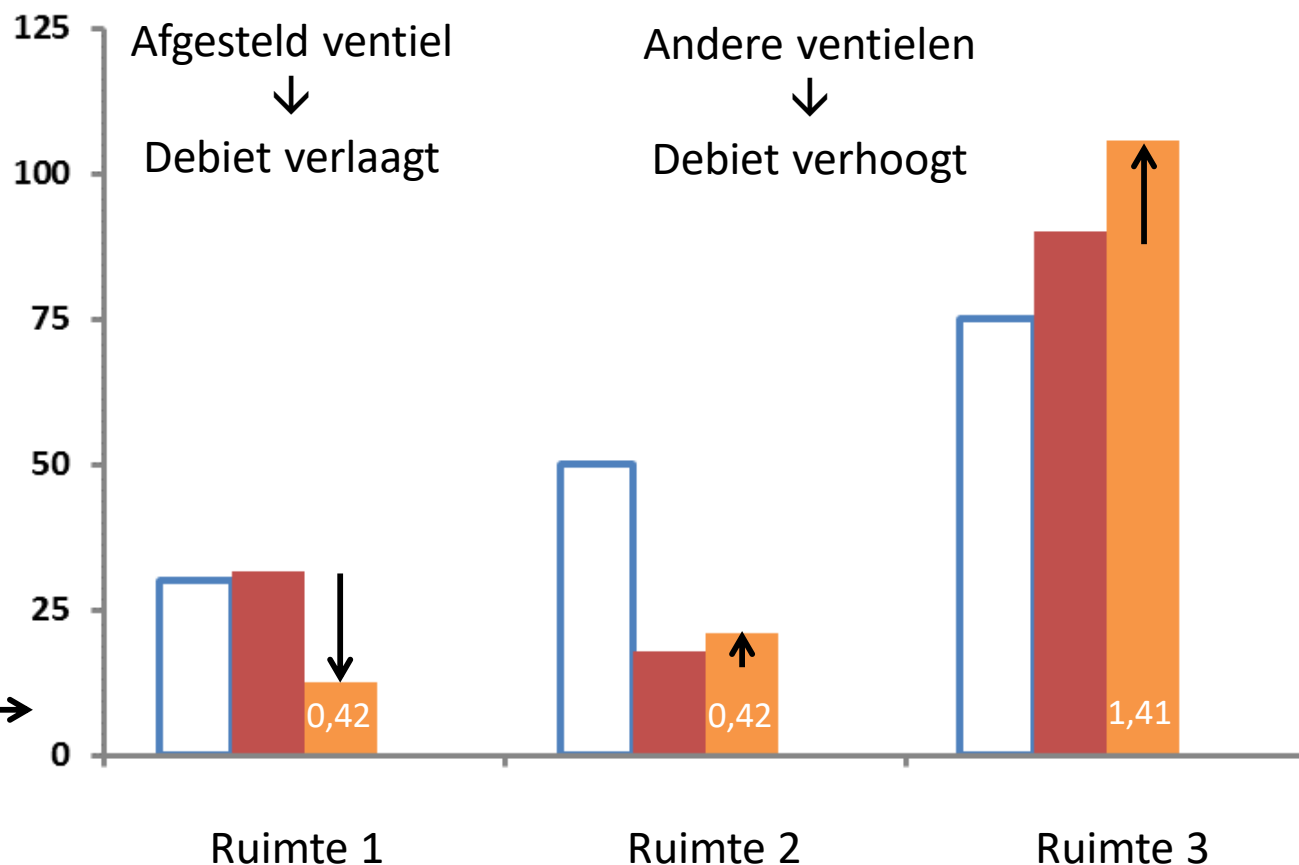
# Wanneer één ventiel wordt afgesteld, verandert het debiet in de andere ventielen (proportioneel)

Ontwerp

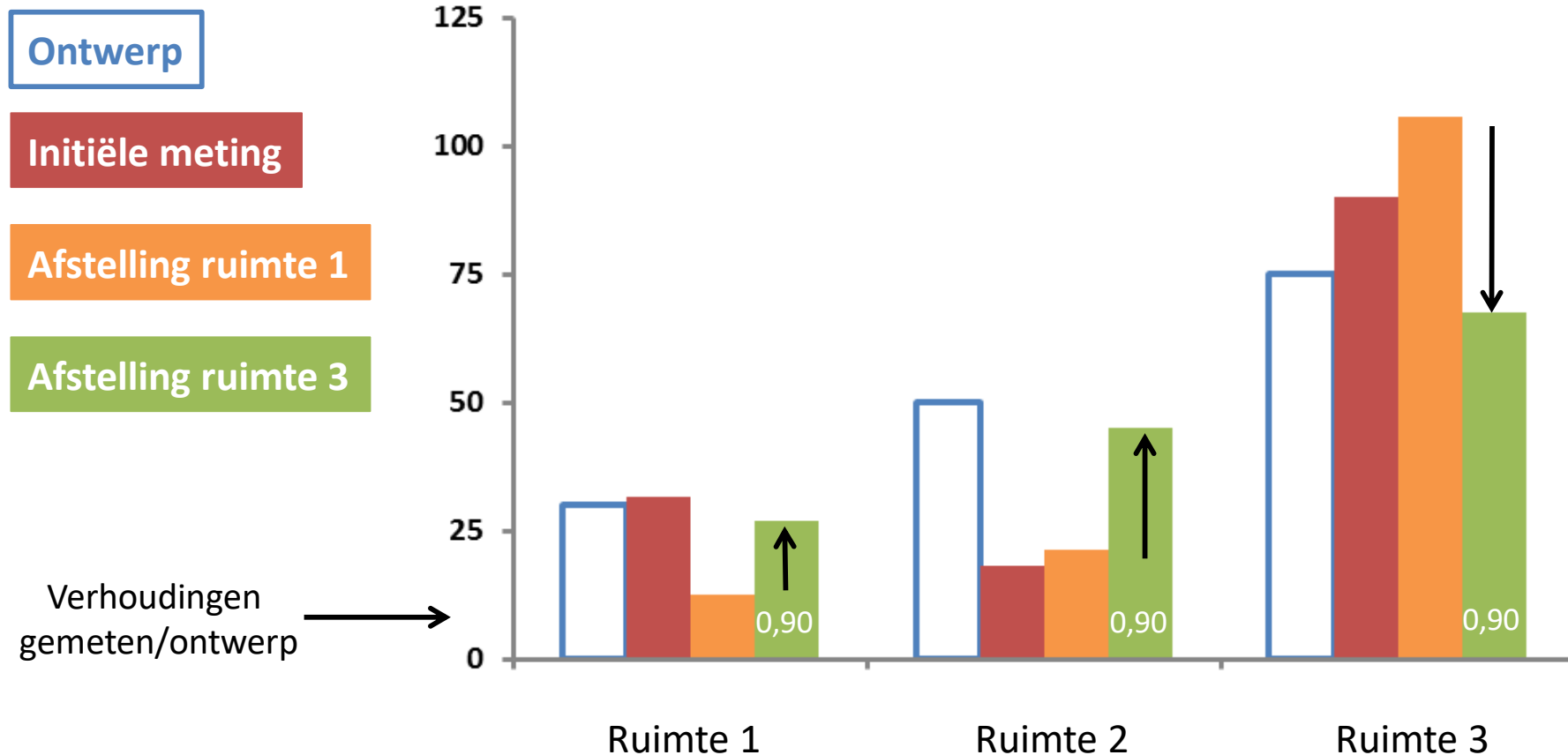
Initiële meting

Afstelling ruimte 1

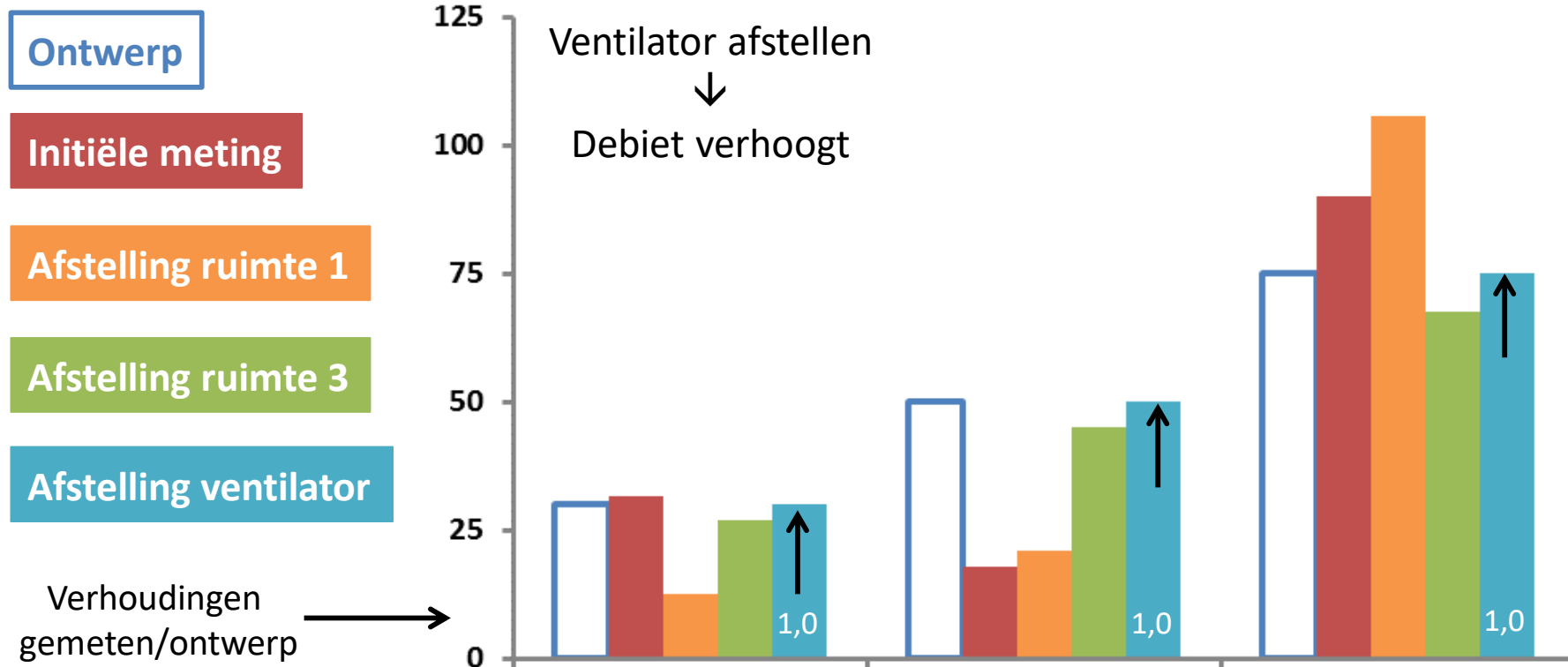
Verhoudingen gemeten/ontwerp →



Zodra alle ventielen zijn afgesteld, zijn de verhoudingen "gemeten/ontwerp" overal gelijk

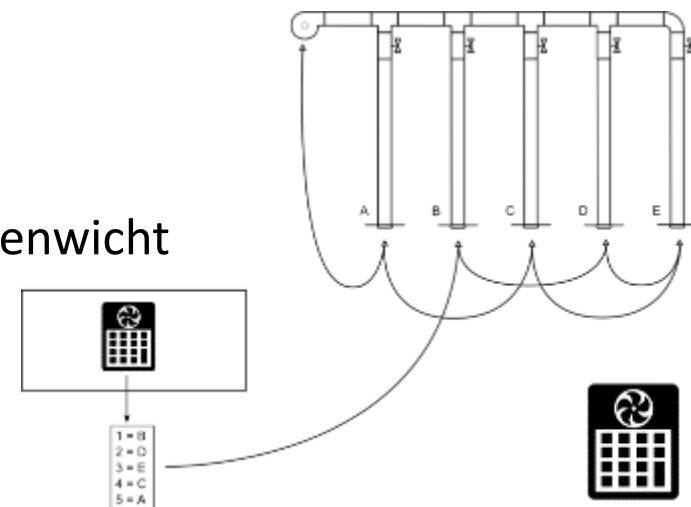


Door ten slotte de ventilator af te stellen worden alle debieten gelijktijdig (proportioneel) aangepast tot aan de ontwerpdebieten (verhoudingen "gemeten/ontwerp" = 1)

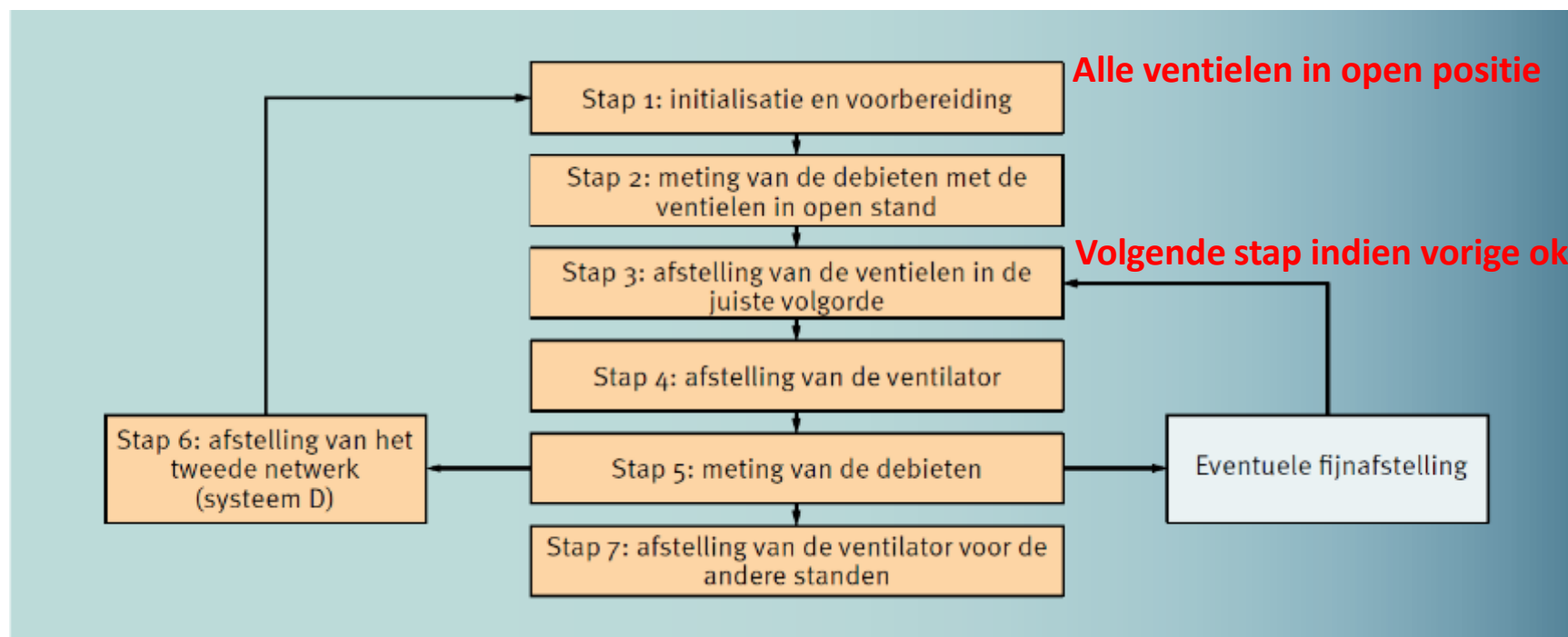


# Een vereenvoudigde methode in de rekentool vermindert de duur van de afstelling zonder in te boeten aan nauwkeurigheid

- Basishypothese
  - De debietvariatie is proportioneel verdeeld in de verschillende trajecten
- Principe
  - Tijdrovende iteraties worden vervangen door berekende schattingen
- Beperkingen
  - Beperkt aantal ventielen (max. 10-tal)
  - Netwerk met een voldoende natuurlijk evenwicht
  - Debiet van de ventilator ligt dicht bij het totale ontwerpdebiet



De stappen van de vereenvoudigde methode moeten nauwgezet worden gevolgd!





AFSTELLING  
METINGEN



## Waarom debietmetingen?



Illustratie met 2 voorbeelden

Debiet (m <sup>3</sup> /h)	Keuken	Toilet	Badkamer	Wasplaats	Berging	Totaal
Eis	75	25	50	50	-	200
Voorbeeld 1	60	2	54	10	82	208
Voorbeeld 2	9	3	13	11	4	40

→ Afstelling fout?

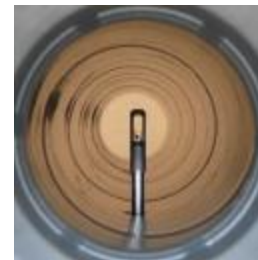
→ Veel te laag!



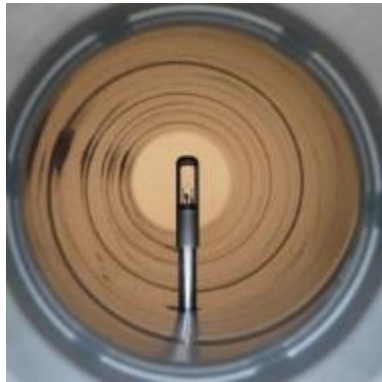
**Slechte luchtkwaliteit!**

## Overzicht van de meetmethodes

- Methode 1: meten in een kanaal
- Methode 2: meten via drukverschilcomponent
- Methode 3: meten ter hoogte van het ventiel

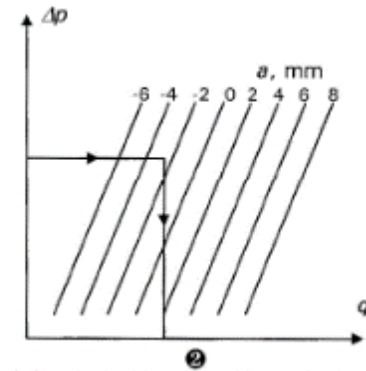
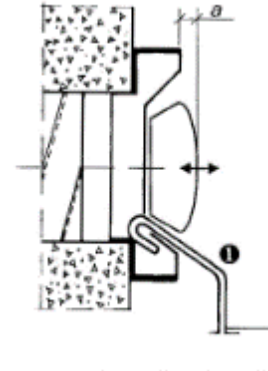
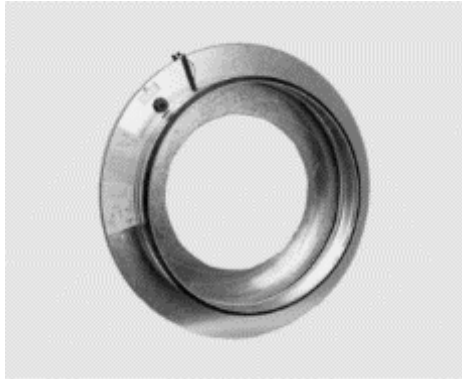


## Meetmethode 1: meten in een kanaal



- + Betrouwbaar (10-15 % fout)
- Minder praktisch (toegankelijkheid, recht stuk kanaal, berekening,...)

## Methode 2: drukverschil op een component



- + Veelbelovend principe
- Betrouwbaarheid gegevens?

## Methode 3: ter hoogte van het luchtventiel



- + Praktisch en wijd verspreid
- Grote fout (> 50 %) in bepaalde condities

# Methode 3: ter hoogte van het luchtventiel

Veel toestellen en methoden beschikbaar...

Vleugelradanemometer (kleine of grote conus)



Drukcompensatie



Vleugelradanemometer + stabilisator



Kleine sonde + conus (vleugelrad of thermisch)



Sonde + kanaal ter hoogte van ventiel



# Methode 3: ter hoogte van het luchtventiel

Veel toestellen en methoden beschikbaar...

Vleugelradanemometer (kleine of grote conus)

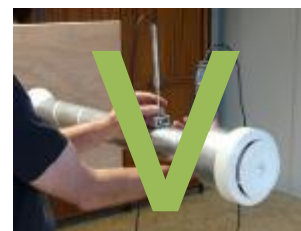
Drukcompensatie

Vleugelradanemometer + stabilisator



Kleine sonde + conus (vleugelrad of thermisch)

Sonde + kanaal ter hoogte van ventiel





	Afvoer		Toevoer		
	Voldoende open ventiel	Sterk gesloten ventiel	Klassiek ventiel + open + gecentreerd	Niet-gecentreerd toestel	Speciaal ventiel OF sterk gesloten
Meting ter hoogte van het ventiel					
Compensatie Met rooster	V	V	V	V	V
Compensatie Zonder rooster	V	X	V	V	X
Vleugelrad Met conus	V	X	V	X	X
Vleugelrad Met stabilisator	V	V	V	V	V
Kleine sonde + conus	X	X	X	X	X
Kleine sonde "in het kanaal" (ventiel)	V	V	V	-	V
Meting in het rechte gedeelte van een kanaal					
Kleine sonde in het kanaal	V	V	V	-	V

## Installeer meetbare ventielen!





- ▶ De afstelling van een ventilatie-installatie is even belangrijk als het ontwerp en de dimensionering ervan.





## Websites

- ▶ STS ventilatie

[http://economie.fgov.be/nl/binaries/STS-P\\_73-1\\_Ventilatie\\_tcm325-269531.pdf](http://economie.fgov.be/nl/binaries/STS-P_73-1_Ventilatie_tcm325-269531.pdf)

- ▶ EPB

Brussel <https://leefmilieu.brussels/themas/gebouwen/de-energieprestatie-van-gebouwen-epb>

- ▶ WTCB

OPTIVENT tool

<http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=tools&sub=calculator&pag=optivent>

[www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be)





## Artikelen

- ▶ TV 258

[http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=TVN\\_258.pdf&lang=nl](http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=TVN_258.pdf&lang=nl)

- ▶ Rapport nr. 15: Berekening van drukverliezen en dimensionering van luchtdistributienetwerken

<https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=search&id=REF00002264>

- ▶ Akoestiek

<http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact39&art=605>

- ▶ Verse lucht in oude woningen

<https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=search&id=CSTC1103966>





## Artikelen

- ▶ Debieten opmeten

[http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=wtcb\\_artonlin\\_e\\_2012\\_3\\_nr12.pdf&lang=nl](http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=wtcb_artonlin_e_2012_3_nr12.pdf&lang=nl)

- ▶ Onderhoud

[http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=wtcb\\_artonlin\\_e\\_2014\\_2\\_nr11.pdf&lang=nl](http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=wtcb_artonlin_e_2014_2_nr11.pdf&lang=nl)

- ▶ Renovatie

<http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact49&art=742>

- ▶ Resultaten Optivent

[http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=research&doc=2013\\_Van\\_Herreweghe\\_et\\_al\\_AIVC.pdf&lang=en](http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=research&doc=2013_Van_Herreweghe_et_al_AIVC.pdf&lang=en)



**Samuel Caillou**

Adjunct Labo hoofd

Labo Verwarming en Ventilatie, WTCCB

 02/655 77 97

 [samuel.caillou@bbri.be](mailto:samuel.caillou@bbri.be)



**BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

