

A decorative border consisting of a horizontal strip of small, colorful portraits of diverse students, arranged in a repeating pattern of four rows.

Stromingsleer in de verschillende stalontwerpen en gevolgen voor de berekende geurhinder

Dimitri Lamers, Docent opleiding Milieukunde

Aanleiding



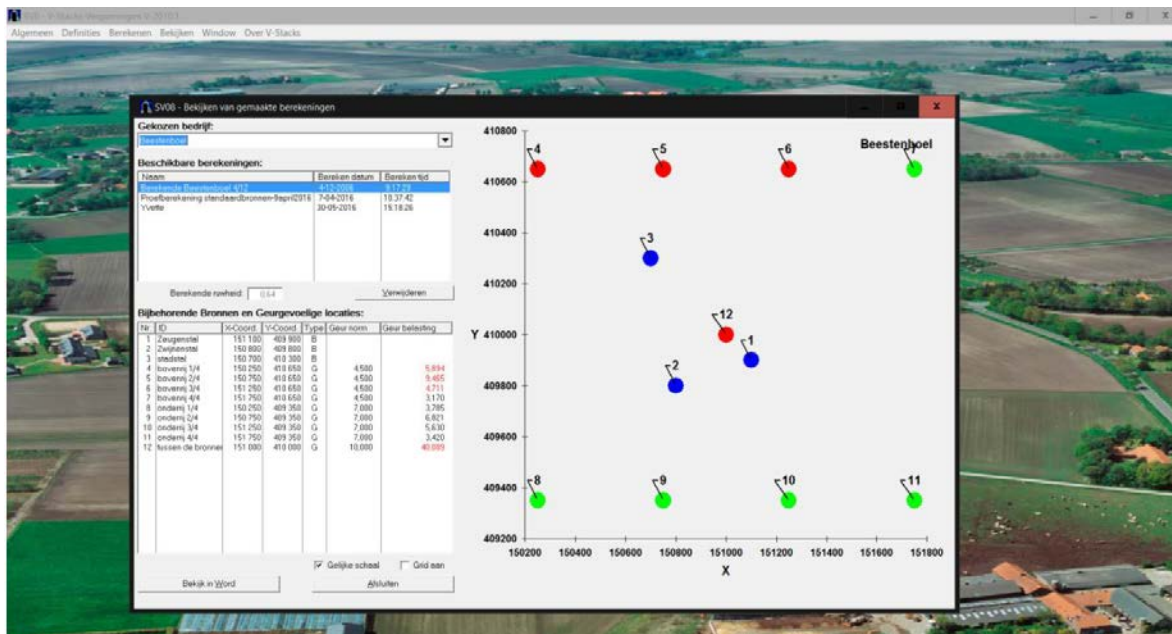
Adviseert:

- de bestuursrechter over geschillen op het gebied van het fysieke leefmilieu;
- ook op het gebied van geurhinder door de landbouw en de industrie.

Aanleiding

V-stacks:

- Geeft onvoldoende inzicht...
- Kan zelfs aangeven dat alles in orde zou moeten zijn...
- Enige (?) tool die beschikbaar is...

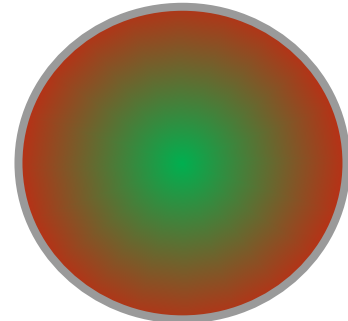
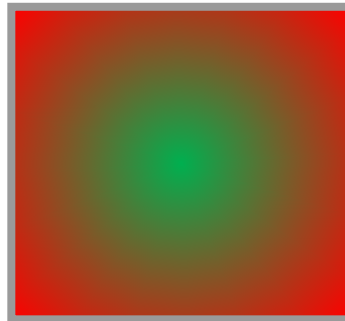


Wat kan er fout gaan?

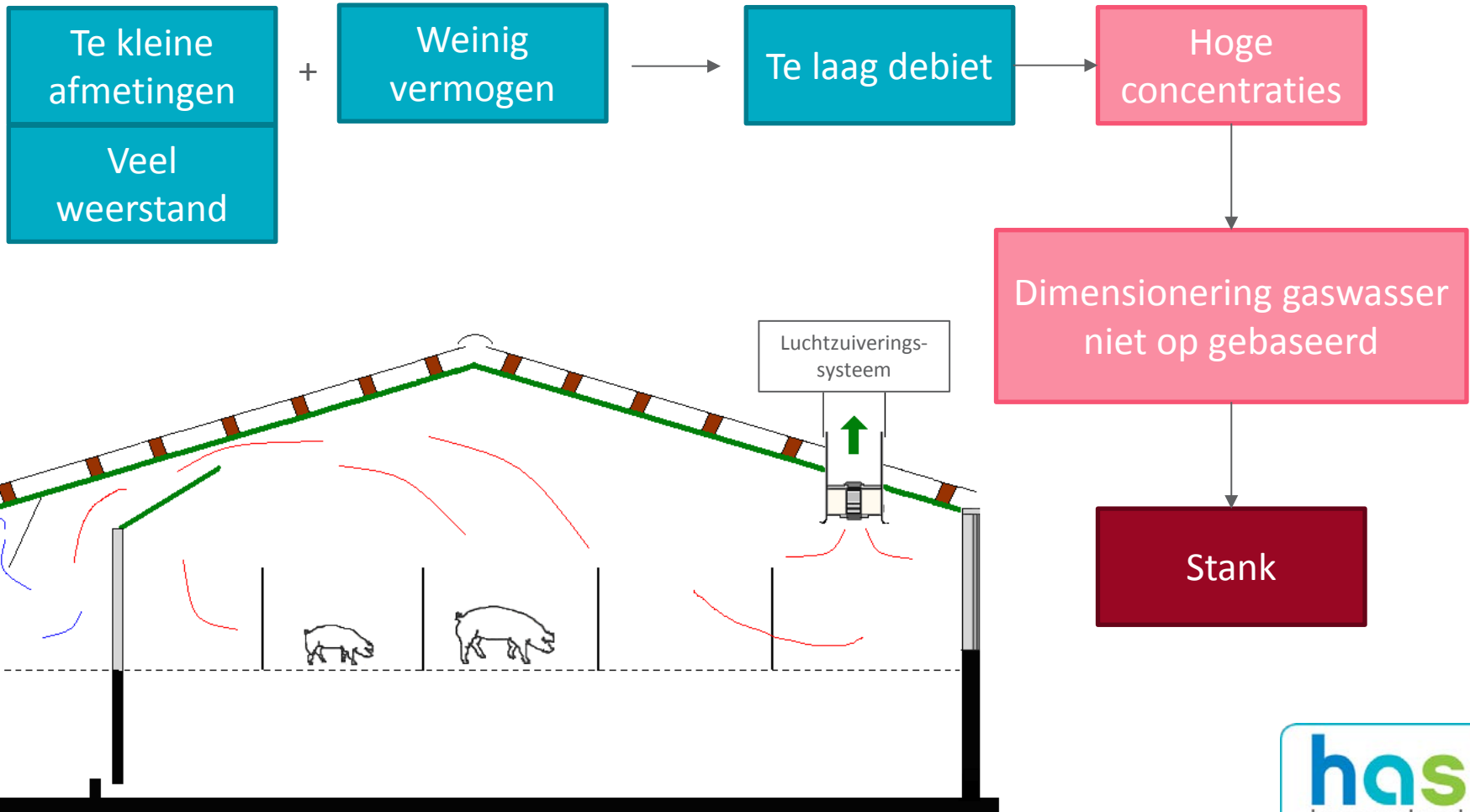
Kort samengevat:

- Vermogen van de ventilator te hoog/te laag;
- Kanalenwerk met onjuiste afmetingen/kwaliteit.

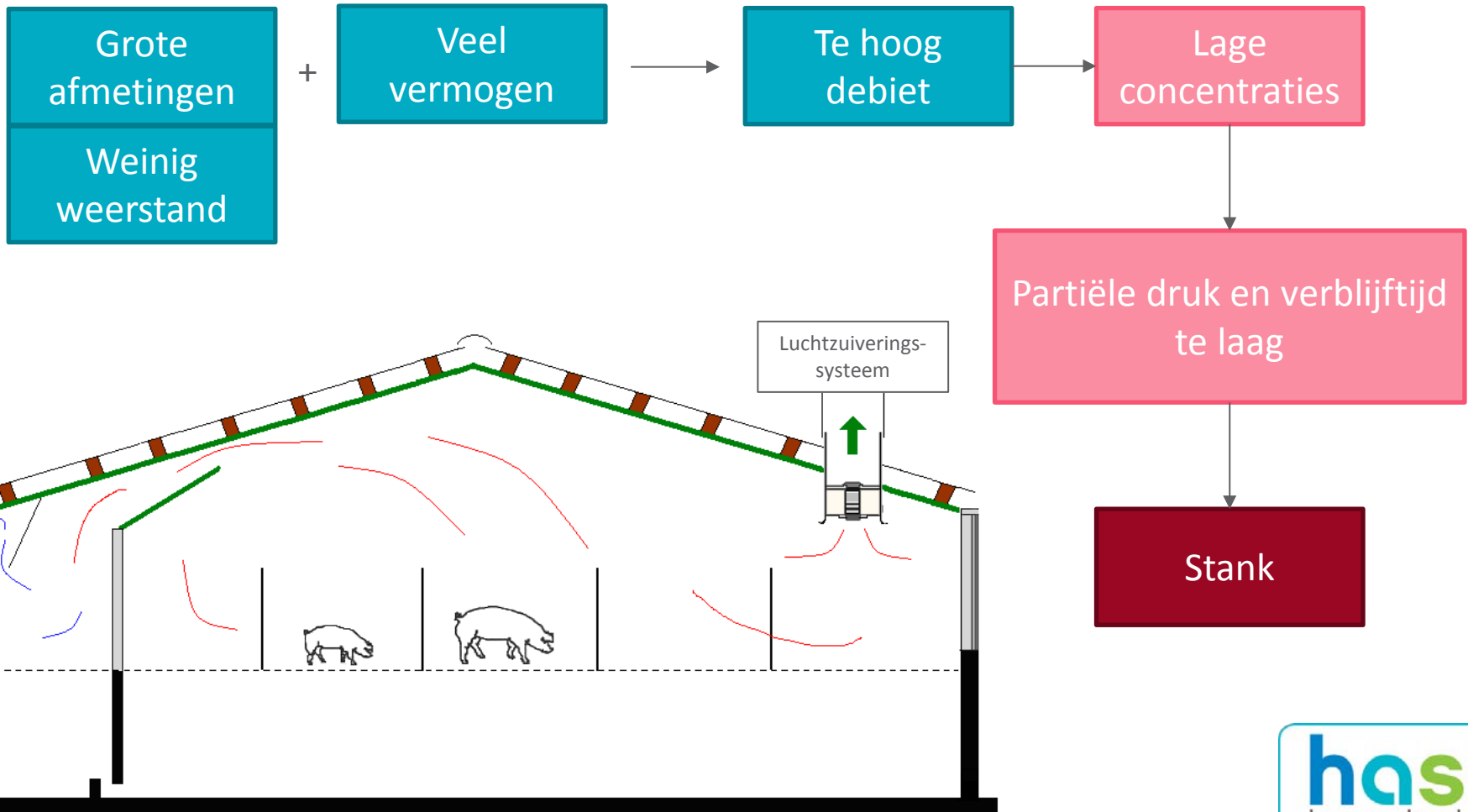
Type: A 630/D1



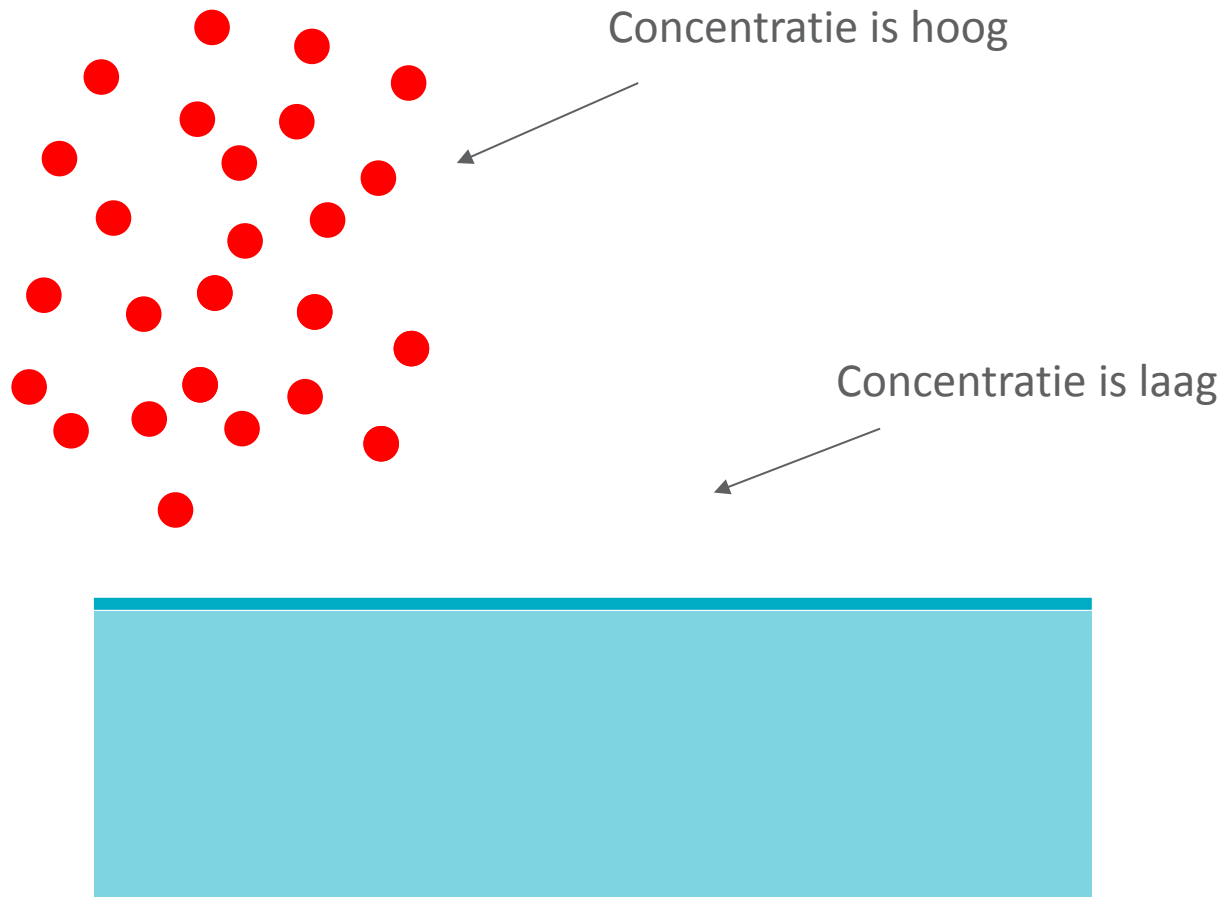
Vermogen van de ventilator te laag



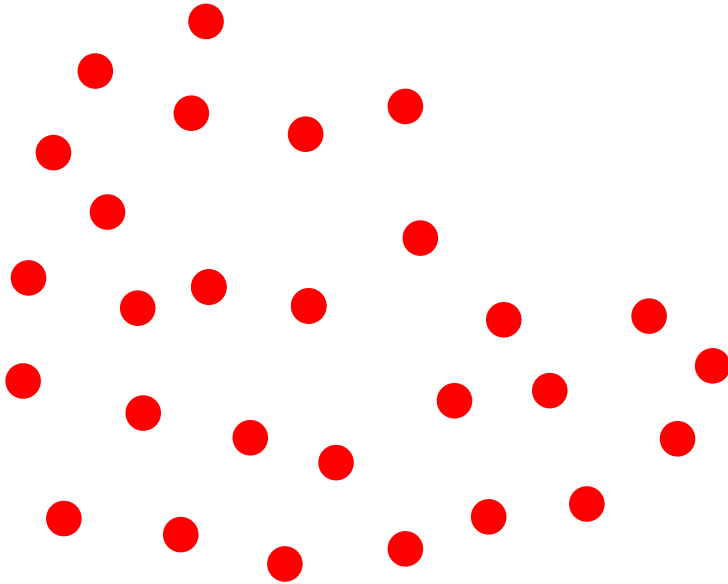
Vermogen van de ventilator te hoog



Partiële druk



Partiële druk

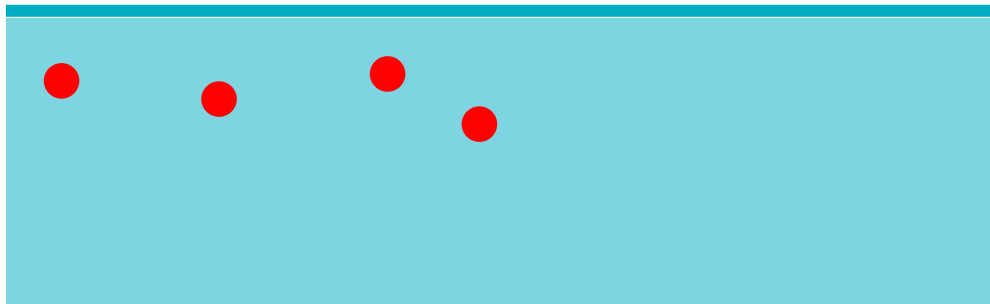
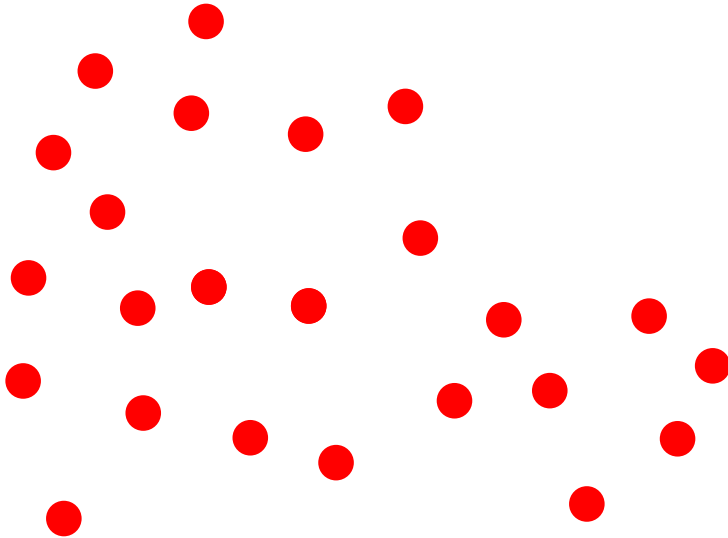


Deeltjes zullen zich gaan verplaatsen in de richting van het gebied waar de concentratie laag is:

Diffusie

Hoe groter het concentratieverschil, hoe groter de diffusiesnelheid.

Partiële druk

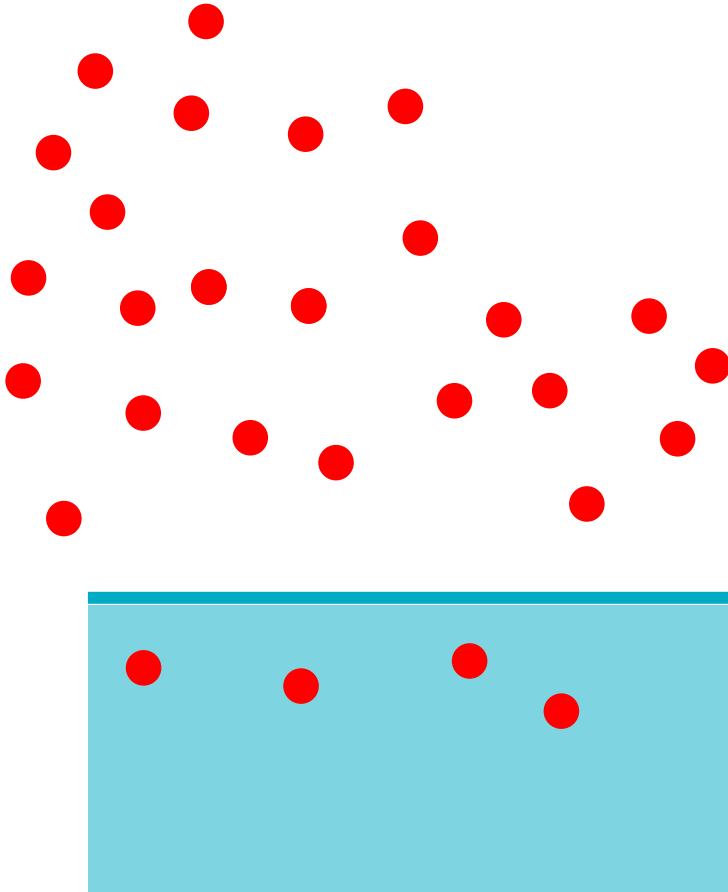


Inzoomend op het
grensvlak lucht-water:

Deeltje lossen op en zo
ontstaat er steeds weer
een laagje lucht waarin de
concentratie '0' is. Diffusie
blijft dus plaats vinden.

Weliswaar langzamer
omdat het verschil in
concentratie iets kleiner is
geworden.

Partiële druk

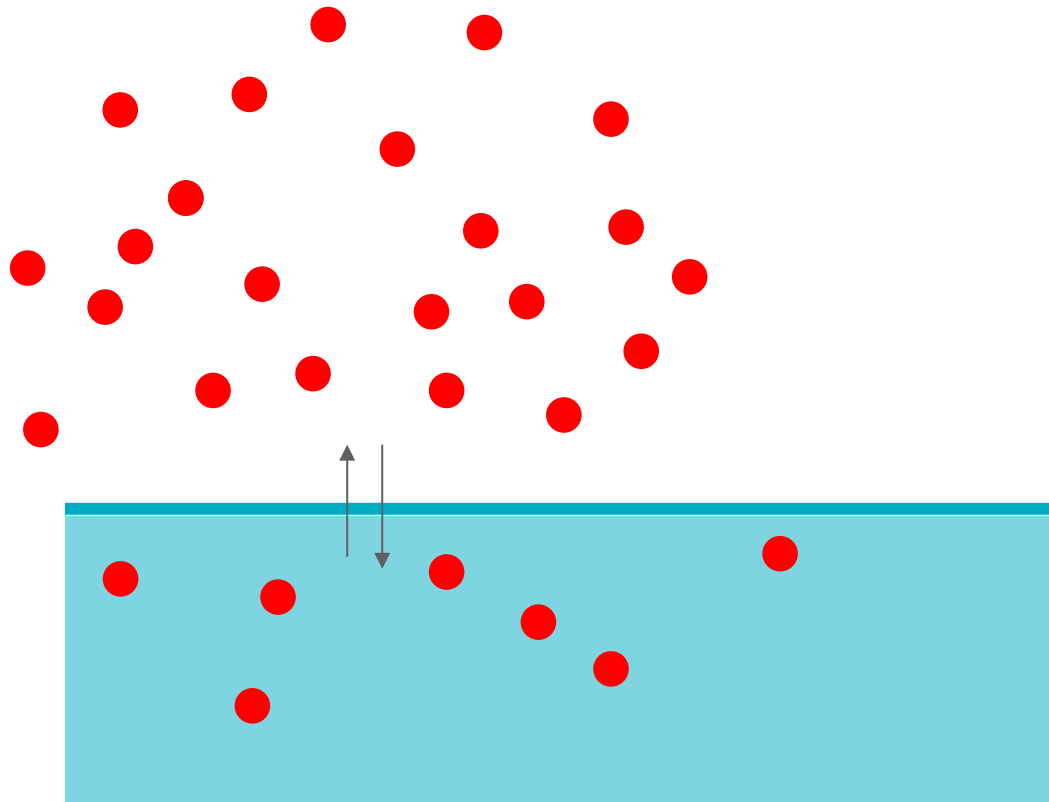


Hoe meer deeltjes er in de lucht aanwezig zijn, hoe groter de kans dat er af en toe een deeltje op het water botst en vervolgens oplost:

Partiële druk

Wet van Henry

Oplosbaarheid van gassen

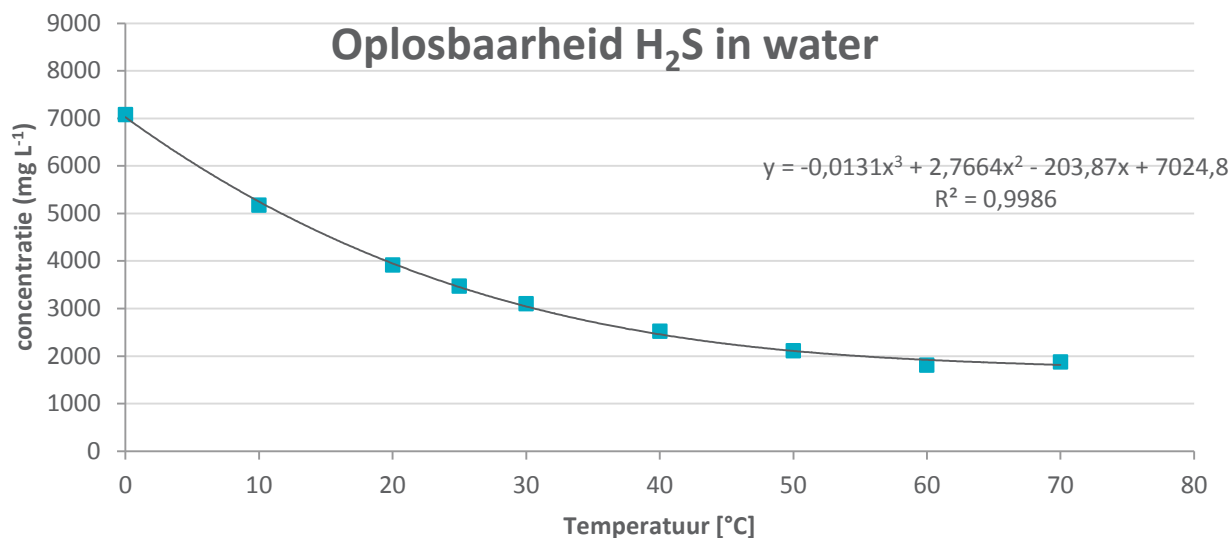


Totdat er evenwicht is
ontstaan...

Er gaan net zoveel deeltjes
het water in als het water
weer uit...

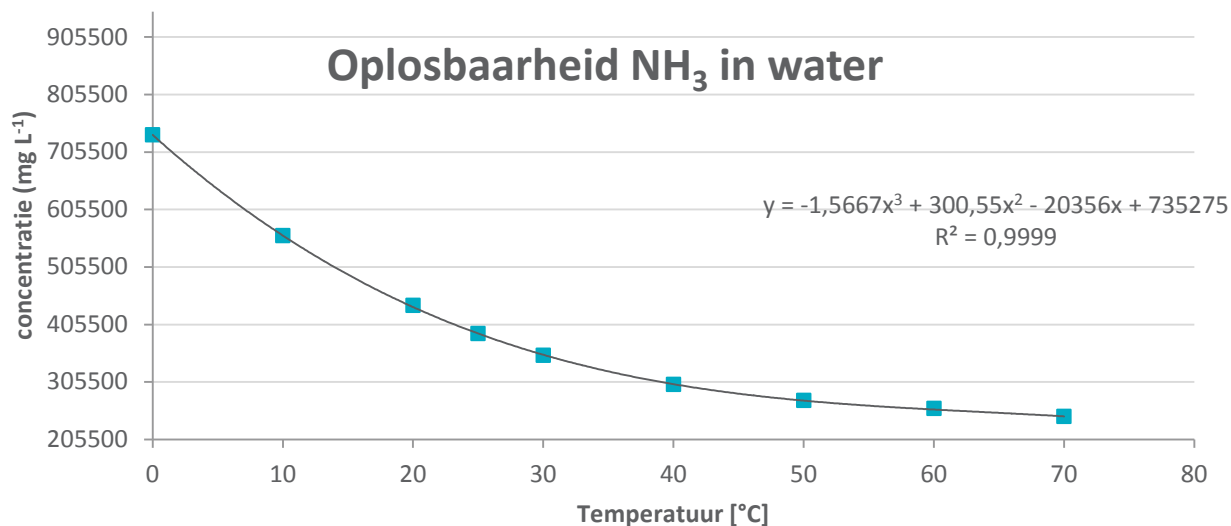
Dit betekent overigens
niet dat de concentraties
gelijk zijn!

Oplosbaarheid van gassen



← Matig tot slecht oplosbaar

Stof specifiek en
temperatuur (en druk)
afhankelijk

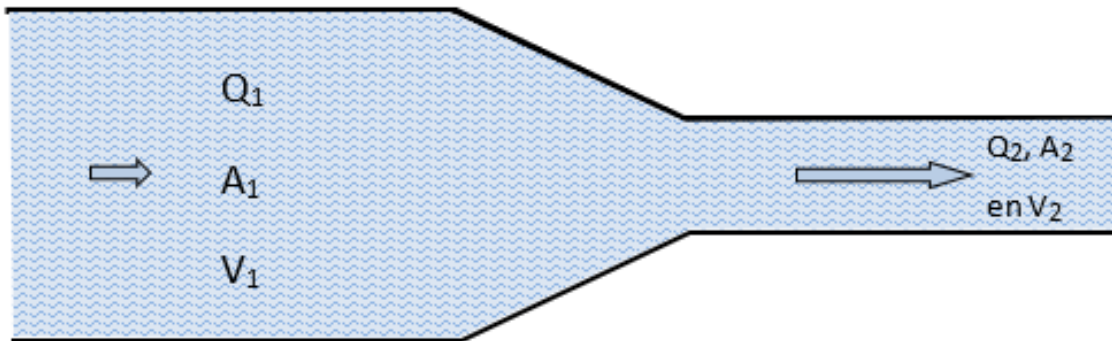


← Goed oplosbaar

Drukverlies, drukval, Δp ?

Continuïteitsprincipe:

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \quad [m^3 \cdot s^{-1}]$$



$$V_2 = (A_1/A_2) \cdot V_1 \quad [m/s]$$

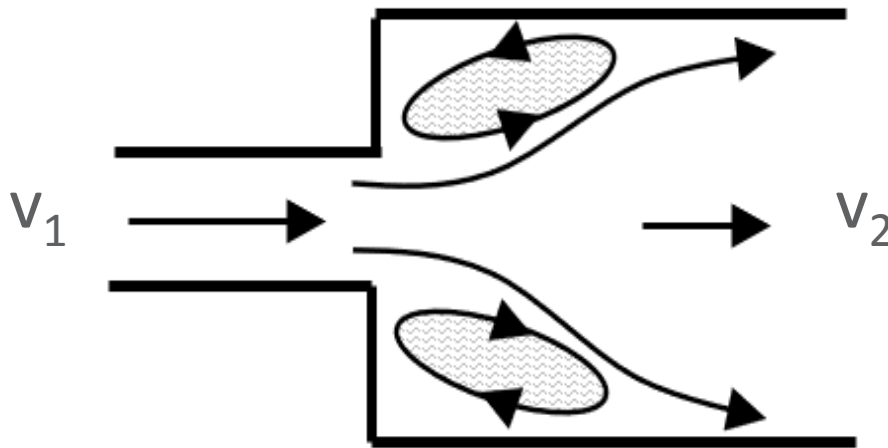
Figuur: Continuïteitsprincipe (Bastiaansen & van der Helm, dictaat stromingsleer, 2016)

Drukverlies, drukval, Δp ?

Vertragsingsverlies:

Bij een abrupte overgang en verwijding gaat vrijwel alle energie verloren. In de vertraging botsen de moleculen op elkaar waarbij de kinetische energie wordt omgezet in warmte (= verlies).

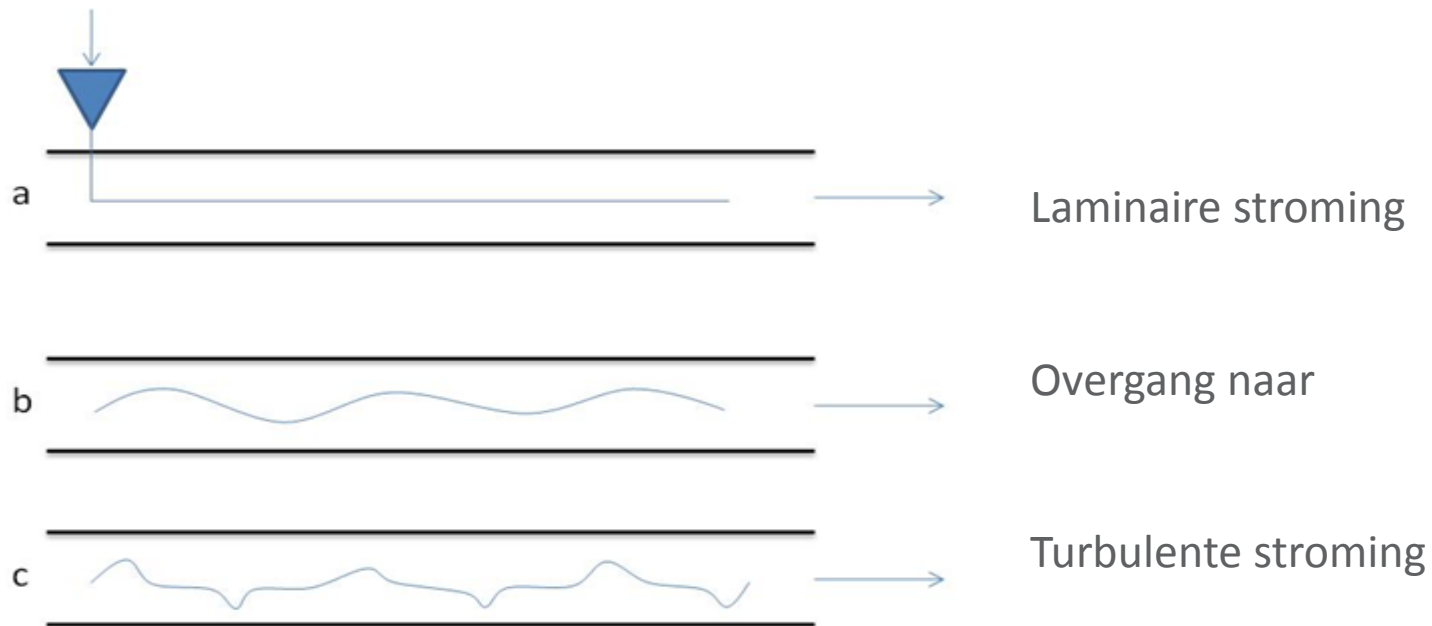
$$\Delta p_{\text{vertraging}} = \xi * \frac{1}{2} * p * (v_1^2 - v_2^2) \text{ [Pa]}$$



Figuur: Directe verwijding (Bastiaansen & van der Helm, dictaat stromingsleer, 2016)

Drukverlies, drukval, Δp ?

Laminaire en turbulente stroming in kanaalwerk



Re-getal bij overgangsgebied:

Water : 2300 [-]

Lucht: 100 [-]

$$v_{kritiek} = \frac{Re_{kritiek} \times \eta}{\rho \times d} \left[\frac{m}{s} \right]$$

Drukverlies, drukval, Δp ?

DRUKVERLIEZEN zijn energieverliezen

$$\Delta p_{turbulent} = f_{turbulent} \times \frac{l}{d} \times \frac{1}{2} \rho v^2 [Pa]$$

De stroming bij ventilatie van stallen is **ALTijd** turbulent.

Wrijvingscoëfficiënt, f

Blasius geldt voor gladde buizen (pvc, staal) en $Re < 100.000$:

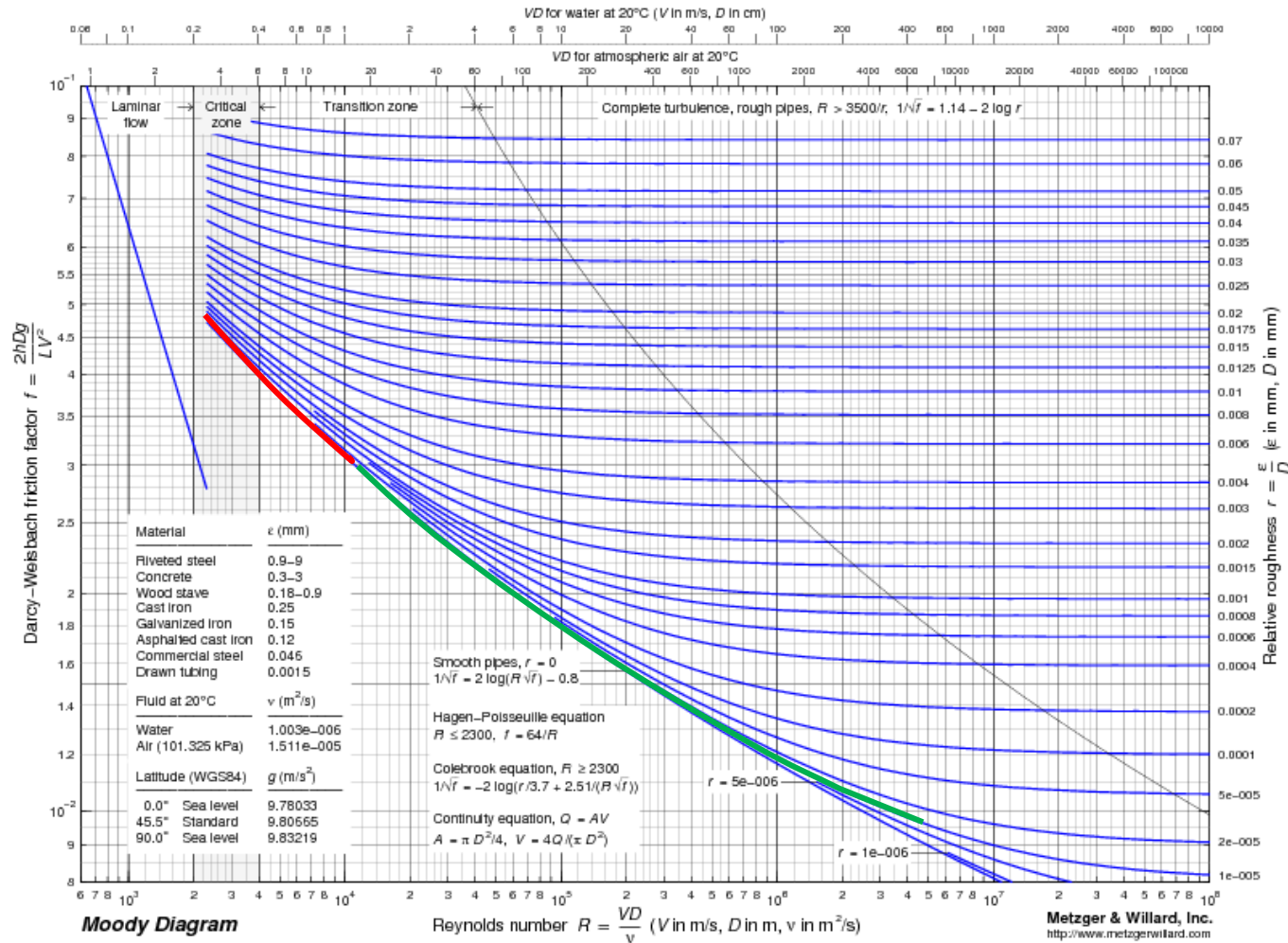
- $f_{\text{turbulent}} (\text{Blasius}) = 0,316 / Re^{0,25}$ (rode lijn in Moody diagram)

Voor $Re > 100.000 \rightarrow$ (nog steeds glad)

- $f_{\text{turbulent}} = 0,14/Re^{0,16}$ (groene lijn in Moody diagram)

Wat gebeurt er met 'glad' in de loop der jaren...?

Wrijvingscoëfficiënt, f ; Moody



In de praktijk:

Bij klachten worden er 'pleisters' geplakt:

- Smoorklep;
- Schoorsteen.

Goed bedoeld maar leidt tot meer drukval... dan begint de hele riedel weer van voor af aan bij slide 1...

Vragen?