

Helpt een rooster?

I. G. G. J. Ferwerda

Een korte beschouwing over de druk in een ruimte, die via een opening in verbinding staat met de stuwdrukzijde van een gebouw.

Het besproken geval kan zich op onaangename wijze manifesteren, wanneer de ruimte A een bromfietskelder of garage is die op enigerlei wijze in verbinding staat met ruimten, waar stuwdrukken van de wind geen invloed op hebben, zodat wanneer een overdruk in de ruimte A ontstaat, stank naar de in verbinding staande ruimten kan ontwijken.

1 Geen rooster — zie fig. 1

Een ruimte A wordt afgezogen via een ventilator V_1 , aangesloten aan een weerstand R_1 .

Via een kanaal met weerstand R_2 wordt lucht toegevoerd met een stationaire stuwdruk p_s .

Wat gebeurt er nu? Zie figuur 2.

Wanneer de weerstand R_1 verticaal van V_1 wordt afgetrokken (zie eerdere publicaties o.a. Klimaatbeheersing mei 1975) ontstaat een q-H kromme V_1^* waarmee het gedrag van het systeem van de ventilator met de eigen 'inwendige' weerstand overeenkomt.

Op een vleugel van het gebouw ontstaat een — maximale — stuwdruk p_{max} .

Vanuit het punt S op de H-as wordt nu de weerstandslijn R_2 getrokken. De reden volgt later.

Waar de lijn R_2 de lijn V_1^* snijdt — in punt W_1 — ontstaat een evenwicht.

De stuwdruk wordt voor een deel ($p_{W_1} - p_A$) gebruikt om het volume lucht q_{W_1} naar de kelder te transporteren.

Dit zelfde volume wordt door de ventilator V_1 afgezogen met een aanvoerdruk p_{W_1} , de druk in de ruimte A.

Hier wordt dus duidelijk, waarom p_{max} naar beneden moest worden getekend.

In de ruimte heerst dus een druk p_A die positief is, zolang de weerstandslijn R_2 de lijn V_1^* snijdt beneden de q-as.

Dit betekent, dat (in stationaire toestand) een stuwdruk geen positieve druk in de ruimte zal veroorzaken, wanneer de weerstand R_2 zo groot is dat bij de maximale p_{max} de weerstandskromme de q lijn snijdt in W_2 , of links daarvan.

Het is duidelijk dat, wanneer p_{max} en R_2 bekend zijn, ook q_{W_1} bekend is, waarmee V_1 en R_1 bekend zijn in onderlinge relatie. Is de stuwdruk nul, dan zal de weerstandslijn R_2 vanuit het nulpunt van het assenkruis — O — moeten worden getrokken.

Deze lijn snijdt de lijn V_1^* in W_2 , waar door blijkt dat er een onderdruk p_{W_2} in de ruimte gaat heersen. De hoeveelheid ingezogen en afgezogen lucht is dan q_{W_2} .

Verandert de stuwdruk zo langzaam, dat de inhoud (regeltechnisch de capaciteit) van de ruimte A geen invloed heeft, dan zal dus bij verandering van stuwdruk van p_{max} tot nul, de hoeveelheid afgezogen lucht eveneens variëren.

Is R_2 vrijwel nihil, stel nul, dan zal er *altijd* een stuwdruk in de ruimte A ontstaan, en wel p_{max} .

2 Een rooster, waarop stuwdruk of leidruk geen invloed heeft — zie fig. 3

Dit is een — theoretische — tussenschakel voor beter begrip.

Ook nu kunnen de lijnen V_1 , R_1 , V_1^* weer op dezelfde wijze worden getrokken (fig. 4).

De q-H kromme van het rooster, dat parallel aan V_1^* zal, wanneer ter plaatse van het rooster — buiten dus — geen stuwdruk of leidruk aanwezig is, de vorm hebben die als R_3 is getekend.

Wordt R_3 samengesteld met V_1^* tot $R_3 + V_1^*$, dan gaat de redenering van geval 1 weer gewoon verder, er ontstaat een werkpunt W_3 met het reële werkpunt W_2 op V_1 .

Eén ding is echter zeker, er blijft onder deze omstandigheden onder dezelfde *voorwaarden* een positieve druk p_A in de ruimte, namelijk zolang het snijpunt van R_3 met de q-as rechts van W_1 ligt.

3 Een rooster aan de leizijde — zie fig. 5

Hierbij wordt er van uitgegaan, dat de druk aan de leizijde ongeveer $\frac{1}{2}$ van de stuwdruk is (fig. 6).

Nu snijdt R_3 de H-as in het punt C. Ook nu kan de kromme $R_3 + V_1^*$ weer getrokken worden en het snijpunt W_3 worden bepaald.

De voorwaarde, dat er geen stuwdruk in de ruimte A kan ontstaan wordt hierdoor iets gecompliceerder.

Bij een bekende p_{max} , p_{W_1} , V_1 , R_1 kan een weerstand van een rooster R_3 bepaald worden, dat er geen stuwdruk in de ruimte ontstaat. Dit rooster dient dan uiteraard wel zelfsluitend te zijn.

Het voorgaande geldt, indien R_2 een significante weerstand heeft. Is R_2 vrijwel nul, dan zal er altijd een overdruk in de ruimte ontstaan bij de ongehinderde toevoer. Is ook de afvoer ongehinderd — dan waait er een stevige wind door de ruimte — dan kan de overdruk vrijwel nul zijn. In alle andere gevallen is dan de enige remedie het zo goed mogelijk afsluiten van de ruimte A van andere ruimten, bij voorbeeld door sluitzen of draaideuren.

Helpt een rooster?

Ir G. G. J. Ferwerda

Een korte beschouwing over de druk in een ruimte, die via een opening in verbinding staat met de stuwdrukzijde van een gebouw.
Het besproken geval kan zich op onaangename wijze manifesteren, wanneer de ruimte A een bromfietsekelder of garage is die op enigerlei wijze in verbinding staat met ruimten, waar stuwdrukken van de wind geen invloed op hebben, zodat wanneer een overdruk in de ruimte A ontstaat, stank naar de in verbinding staande ruimten kan ontwijken.

1 Geen rooster — zie fig. 1

Een ruimte A wordt afgezogen via een ventilator V_1 , aangesloten aan een weerstand R_1 .

Via een kanaal met weerstand R_2 wordt lucht toegevoerd met een stationaire stuwdruk p_{stuw} .

Wat gebeurt er nu? Zie figuur 2.

Wanneer de weerstand R_1 verticaal van V_1 wordt afgetrokken (zie eerdere publicaties o.a. Klimaatbeheersing mei 1975) ontstaat een q-H kromme ' V_1 ' waarmee het gedrag van het systeem van de ventilator met de eigen 'inwendige' weerstand overeenkomt.

Op een vleugel van het gebouw ontstaat een — maximale — stuwdruk p_{stuw} .

Vanuit het punt S op de H-as wordt nu de weerstandslijn R_2 getrokken. De reden volgt later.

Waar de lijn R_2 de lijn ' V_1 ' snijdt — in punt W_1 — ontstaat een evenwicht.

De stuwdruk wordt voor een deel (p_{stuw} — $p_{A,1}$) gebruikt om het volume lucht $q_{A,1}$ naar de kelder te transporteren.

Dit zelfde volume wordt door de ventilator ' V_1 ' afgezogen met een aanvoerdruk $p_{A,1}$, de druk in de ruimte A.

Hier wordt dus duidelijk, waarom p_{stuw} naar beneden moest worden getekend.

In de ruimte heerst dus een druk p_A die positief is, zolang de weerstandslijn R_2 de lijn ' V_1 ' snijdt beneden de q-as.

Dit betekent, dat (in stationaire toestand) een stuwdruk geen positieve druk in de ruimte zal veroorzaken, wanneer de weerstand R_2 zo groot is dat bij de maximale p_{stuw} de weerstandskromme de q lijn snijdt in W_2 , of links daarvan.

Het is duidelijk dat, wanneer p_{stuw} en R_2 bekend zijn, ook $q_{A,1}$ bekend is, waarmee V_1 en R_1 bekend zijn in onderlinge relatie. Is de stuwdruk nul, dan zal de weerstandslijn R_2 vanuit het nulpunt van het assenkruis — O — moeten worden getrokken.

Deze lijn snijdt de lijn ' V_1 ' in W_0 , waardoor blijkt dat er een onderdruk $p_{A,0}$ in de ruimte gaat heersen. De hoeveelheid ingezogen en afgezogen lucht is dan $q_{A,0}$.

Verandert de stuwdruk zo langzaam, dat de inhoud (regeltechnisch de capaciteit) van de ruimte A geen invloed heeft, dan zal dus bij verandering van stuwdruk van p_{stuw} tot nul, de hoeveelheid afgezogen lucht eveneens variëren.

Is R_2 vrijwel nihil, stel nul, dan zal er altijd een stuwdruk in de ruimte A ontstaan, en wel p_{stuw} .

2 Een rooster, waarop stuwdruk of leiddruk geen invloed heeft — zie fig. 3

Dit is een — theoretische — tussenstap voor beter begrip.

Ook nu kunnen de lijnen V_1 , R_1 , ' V_1 ' weer op dezelfde wijze worden getrokken (fig. 4).

De q-H kromme van het rooster, dat parallel aan ' V_1 ' zal, wanneer ter plaatse van het rooster — buiten dus — geen stuwdruk of leiddruk aanwezig is, de vorm hebben die als R_2 is getekend.

Wordt R_2 samengesteld met ' V_1 ' tot $R_2 + 'V_1'$, dan gaat de redenering van geval 1 weer gewoon verder, er ontstaat een werkpunt W_1 met het reële werkpunt W_2 op V_1 .

Eén ding is echter zeker, er blijft onder deze omstandigheden onder dezelfde voorwaarden een positieve druk p_A in de ruimte, namelijk zolang het snijpunt van R_2 met de q-as rechts van W_1 ligt.

3 Een rooster aan de leizijde — zie fig. 5

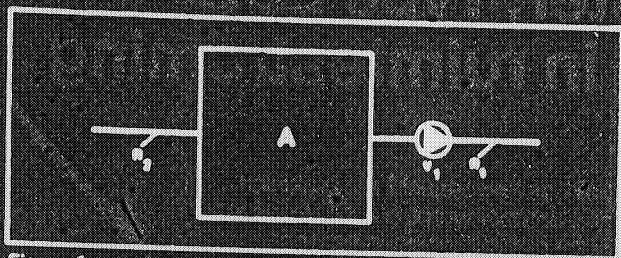
Hierbij wordt er van uitgegaan, dat de druk aan de leizijde ongeveer $\frac{1}{2}$ van de stuwdruk is (fig. 6).

Nu snijdt R_2 de H-as in het punt C. Ook nu kan de kromme $R_2 + 'V_1'$ weer getrokken worden en het snijpunt W_1 worden bepaald.

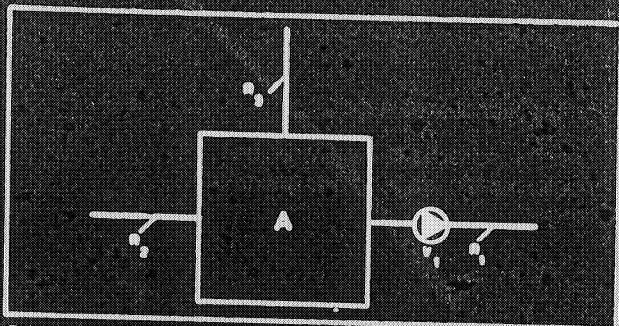
De voorwaarde, dat er geen stuwdruk in de ruimte A kan ontstaan wordt hierdoor iets gecompliceerder.

Bij een bekende p_{stuw} , $p_{A,1}$, V_1 , R_1 kan een weerstand van een rooster R_2 bepaald worden, dat er geen stuwdruk in de ruimte ontstaat. Dit rooster dient dan uiteraard wel zelfsluitend te zijn.

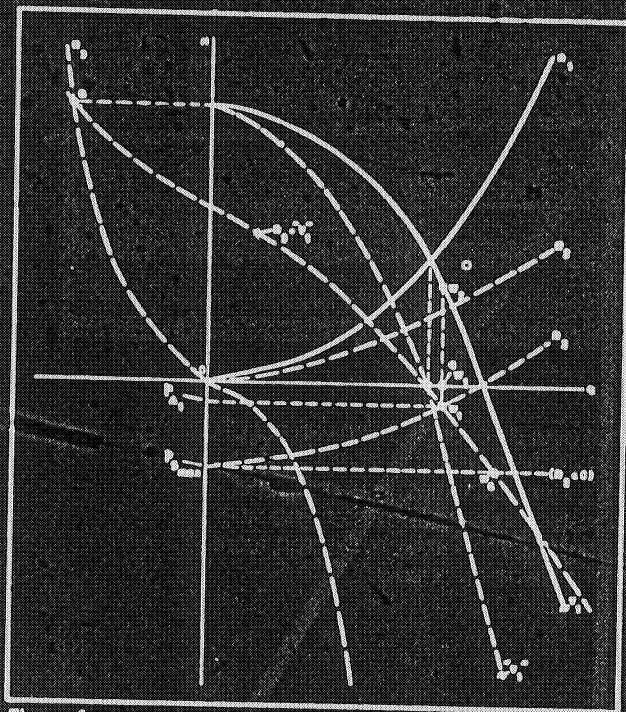
Het voorgaande geldt, indien R_2 een significante weerstand heeft. Is R_2 vrijwel nul, dan zal er altijd een overdruk in de ruimte ontstaan bij de ongehinderde toevoer. Is ook de afvoer ongehinderd — dan waait er een stevige wind door de ruimte — dan kan de overdruk vrijwel nul zijn. In alle andere gevallen is dan de enige remedie het zo goed mogelijk afsluiten van de ruimte A van andere ruimten, bij voorbeeld door sluitzen of draaideuren.



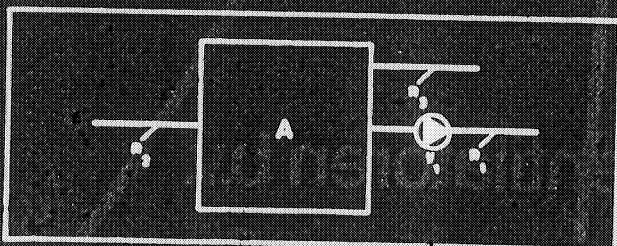
Figuur 1



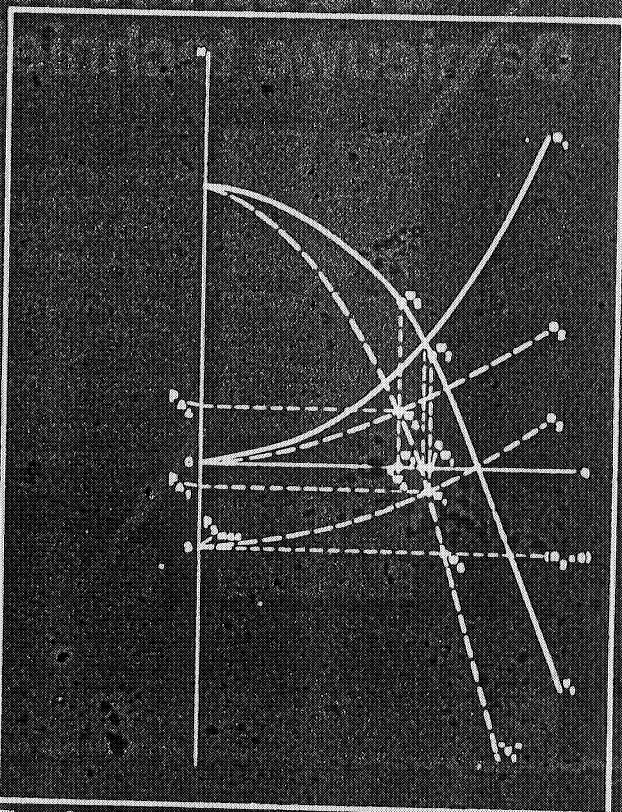
Figuur 3



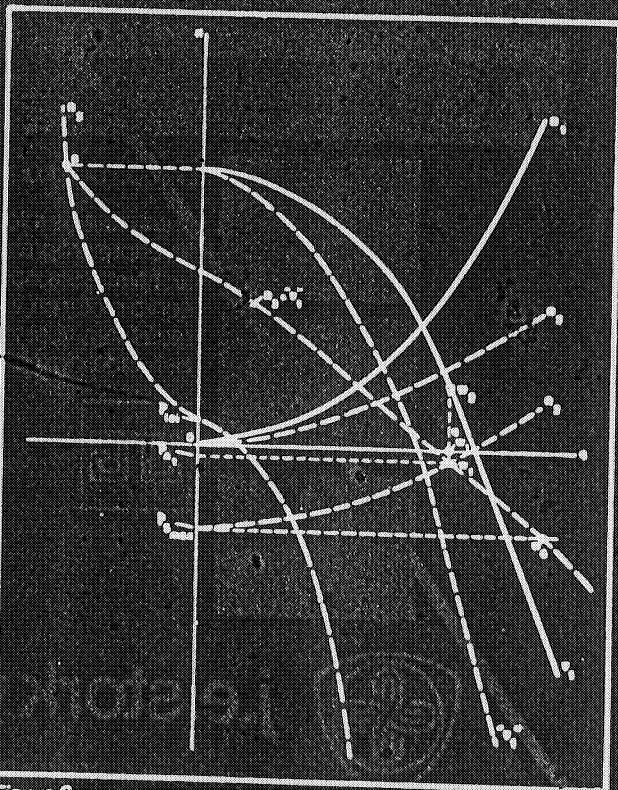
Figuur 4



Figuur 5



Figuur 2



Figuur 6