

Team Kennisregie

# Reader Repressief Ventileren

VRZHZ

# Inhoud

|    |                                                   |    |
|----|---------------------------------------------------|----|
| 1  | Aanleiding .....                                  | 2  |
| 2  | Wat is repressief ventileren .....                | 2  |
| 3  | Wanneer wordt repressief ventileren gebruikt..... | 2  |
| 4  | Methoden van repressieve ventilatie.....          | 2  |
| 5  | Natuurlijke horizontale ventilatie.....           | 3  |
| 6  | Natuurlijke verticale ventilatie .....            | 4  |
| 7  | Horizontale overdrukventilatie .....              | 5  |
| 8  | Verticale overdrukventilatie .....                | 6  |
| 9  | Ventilatie capaciteit .....                       | 7  |
| 10 | Opstelling van overdrukventilator.....            | 8  |
| 11 | Stappenplan repressieve ventilatie .....          | 10 |

# 1

## Aanleiding

In de rapportage over de brand bij Gomarus Scholengemeenschap in Gorinchem wordt aanbevolen dat operationeel leidinggevendende behoefte hebben aan een naslagwerk over repressief ventileren. Deze reader is bedoeld om in die behoefte te voorzien.

# 2

## Wat is repressief ventileren

Repressieve ventilatie is de doelgerichte en systematische vervanging van rookgassen en verbrandingsgassen in een ruimte door verse lucht. De luchtstroming wordt hierbij op natuurlijke of mechanische wijze op gang gebracht en verplaatst zich op gecontroleerde wijze tussen een instroomopening en een uitstroomopening. Via de uitstroomopening worden de rookgassen en verbrandingsgassen uit de ruimte afgevoerd om plaats te maken voor de verse lucht die via de instroomopening de ruimte in komt.

# 3

## Wanneer wordt repressief ventileren gebruikt

Tijdens de brandbestrijding kan met ventilatie de aanvalsweg of bijvoorbeeld een trappenhuis vrij worden gehouden van rookgassen en verbrandingsgassen.

*Let Op! Als deze vorm van repressieve ventilatie op het verkeerde moment, in de verkeerde situatie of op een verkeerde manier wordt toegepast, kunnen de nadelen ervan groter zijn dan de voordelen. Denk hierbij aan een ongecontroleerde branduitbreiding en het gevaar van rookgasexplosie.*

Na de brandbestrijding als de brand uit is kan met ventilatie het gebouw vrij worden gemaakt van rookgassen en verbrandingsgassen. Maar als deze vorm van repressieve ventilatie op een verkeerde manier wordt toegepast kunnen rookgassen en verbrandingsgassen door bijvoorbeeld het werken met overdrukventilatoren in ruimtes worden gedrukt die tot dan toe rookgassen en verbrandingsgassen vrij waren.

# 4

## Methoden van repressieve ventilatie

Globaal gezien bestaan er twee methoden van repressieve ventilatie: natuurlijke ventilatie en geforceerde ventilatie.

Natuurlijke ventilatie is gebaseerd op een natuurlijk (bestaand) luchtdrukverschil tussen de binnen- en buitenkant van de te ventileren ruimte. De rookgassen stromen hierbij vanzelf (natuurlijk) via een uitstroomopening (bijvoorbeeld een geopend raam) van de hoge luchtdruk binnen de ruimte naar de lagere luchtdruk buiten de ruimte.

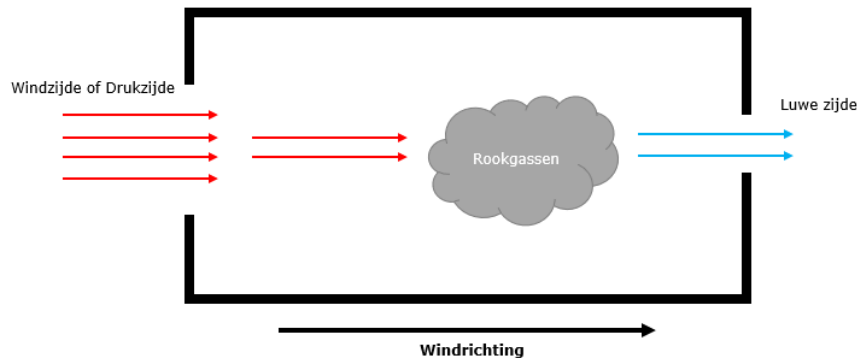
Bij geforceerde ventilatie wordt het luchtdrukverschil op mechanische wijze (met behulp van bijvoorbeeld een ventilator) geforceerd. Geforceerde ventilatie wordt daarom ook wel mechanische ventilatie genoemd.

Geforceerde ventilatie kan zowel in de vorm van overdrukventilatie als onderdrukventilatie plaatsvinden. Bij overdrukventilatie, de meest toegepaste methode van geforceerde ventilatie, wordt er met behulp van een overdrukventilator lucht in de ruimte geblazen, zodat de druk daar hoger wordt dan de druk buiten die ruimte. Hierdoor zal de lucht uit de ruimte via de uitstroomopening naar buiten stromen (lucht stroomt altijd van hoge naar lage druk).

Bij onderdrukventilatie wordt vlak bij de uitstroomopening een onderdruk in de ruimte gecreëerd, zodat de rookgassen daar de uitstroomopening uit worden gezogen.

Ventilatie kan zowel horizontaal als verticaal plaatsvinden. Bij horizontale ventilatie worden de rookgassen horizontaal uit het gebouw afgevoerd (meestal via een raam). Bij verticale ventilatie is sprake van een verticale afvoer van rookgassen. De uitstroomopening kan een dak(raam) of een zijn.

## 5 Natuurlijke horizontale ventilatie

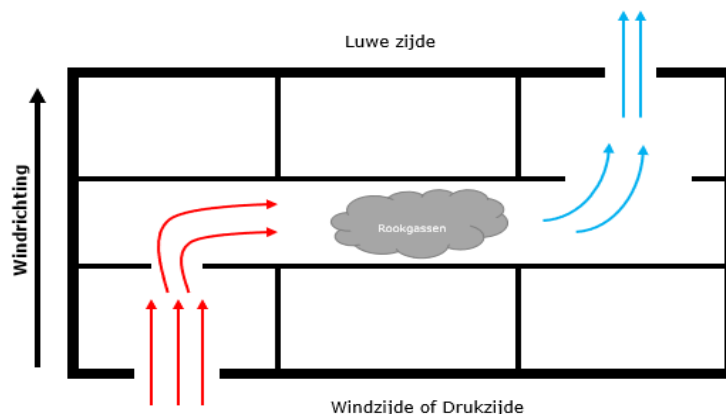


Figuur 5.1. Principe van horizontale rookverplaatsing.

### Werkwijze

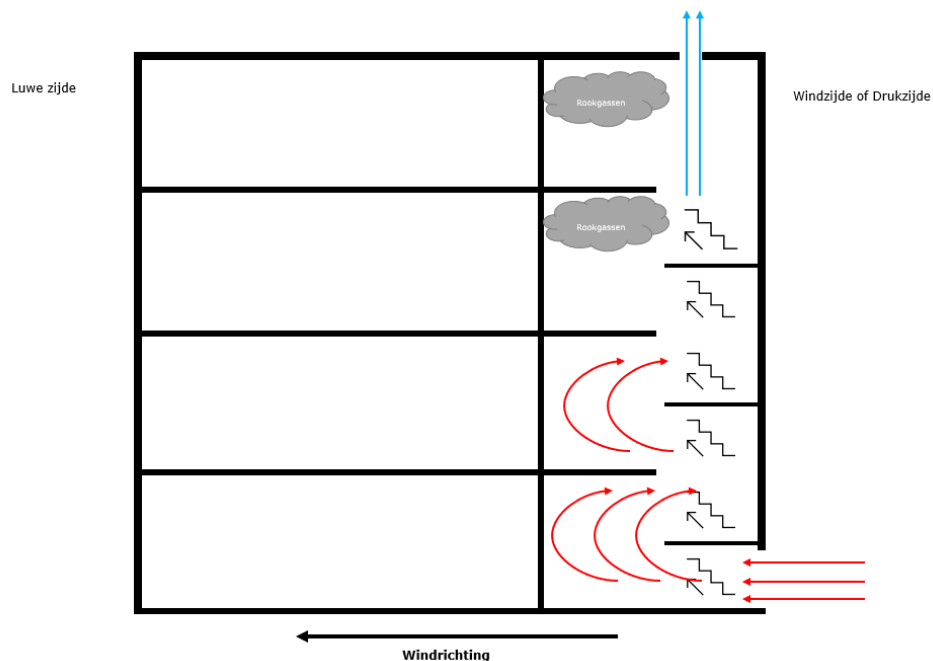
Bij natuurlijke horizontale ventilatie is vooral het zorgvuldig kiezen van de uitstroomopening en de instroomopening van belang. Natuurlijke horizontale ventilatie bestaat uit de volgende acht stappen, die chronologisch moeten worden gevolgd:

1. Bepaal de windrichting om de uitstroomopening aan de luwe zijde en de instroomopening aan de windzijde te plaatsen.
2. Lokaliseer de rookgassen en zorg dat de uitstroomopening dichtbij is, zonder te veel tussenliggende vertrekken.
3. Maak de uitstroomopening zo hoog mogelijk aan de luwe zijde en dicht bij de rookgas verspreiding, met een grootte van ongeveer de helft van de instroomopening.
4. Maak de instroomopening zo laag mogelijk aan de windzijde om verse lucht binnen te laten en rook naar de uitstroomopening te blazen.
5. Creëer het kortst mogelijke ventilatietraject door de juiste deuren te openen en te sluiten, zodat rook snel naar de uitstroomopening kan.
6. "Houd het ventilatietraject vrij van obstakels en zet deuren vast om rookafvoer te optimaliseren.
7. Controleer de ventilatie door de rookuitstroming; bij onvoldoende snelheid kan een extra instroomopening helpen.
8. Werk altijd met de wind- en ventilatierichting mee.



Figuur 5.2. Principe van horizontale rookverplaatsing in een ventilatietraject.

## 6 Natuurlijke verticale ventilatie



Figuur 6.1. Principe van verticale rookverplaatsing.

### Werkwijze

Natuurlijke verticale ventilatie is de meest effectieve methode van natuurlijke ventilatie. De hete brandgassen stijgen vanzelf op en verlaten het brandende gebouw via (bijvoorbeeld) een gat in het dak. Het schoorsteeneffect helpt hierbij.

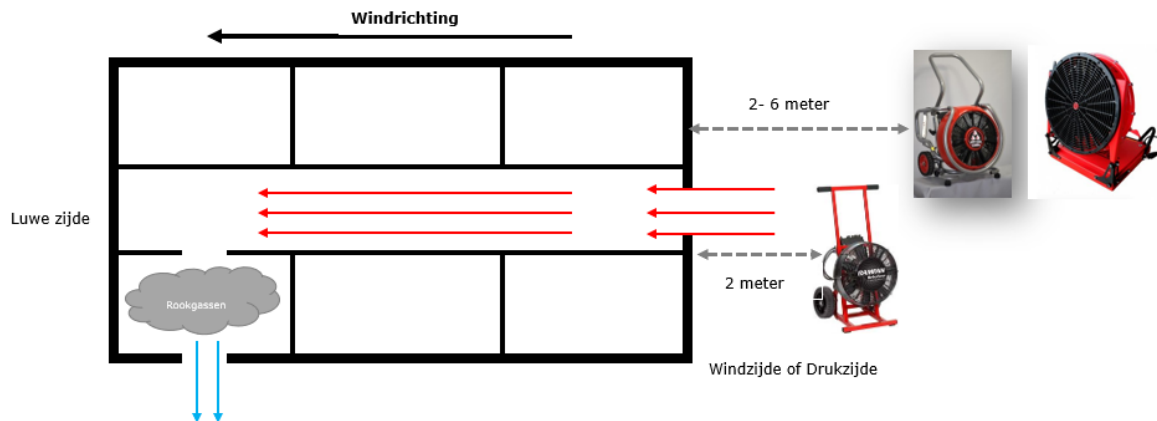
Bij natuurlijke verticale ventilatie wordt de thermiek van hete brandgassen benut om rook snel uit het gebouw te verwijderen, wat het zicht op lagere verdiepingen verbetert.

Dit proces omvat twee stappen:

1. Maak een uitstroomopening hoog in het gebouw, zoals een dak- of zolderraam.
2. Maak een of meer instroomopeningen laag in het gebouw, zoals deuren of ramen op de begane grond, om luchttoevoer te bevorderen en rookafvoer te versnellen.

## 7

## Horizontale overdrukventilatie

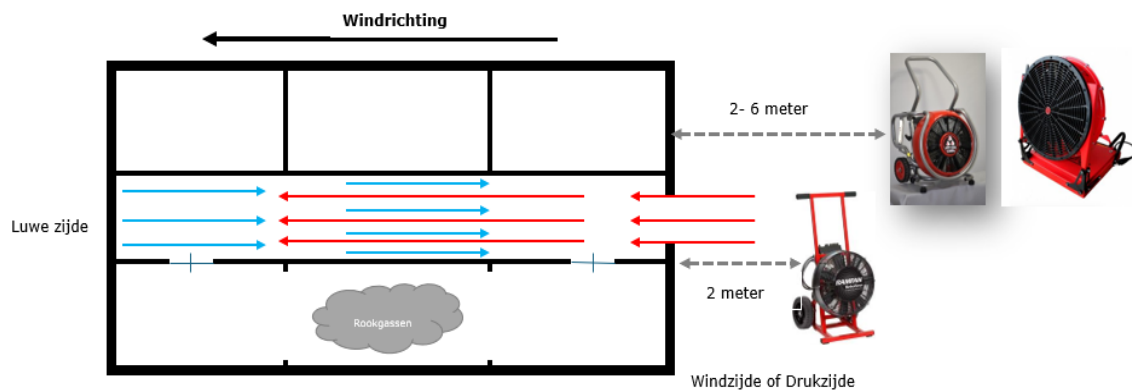


Figuur 7.1. Principe van horizontale rook verplaatsing met overdrukventilator.

### Werkwijze

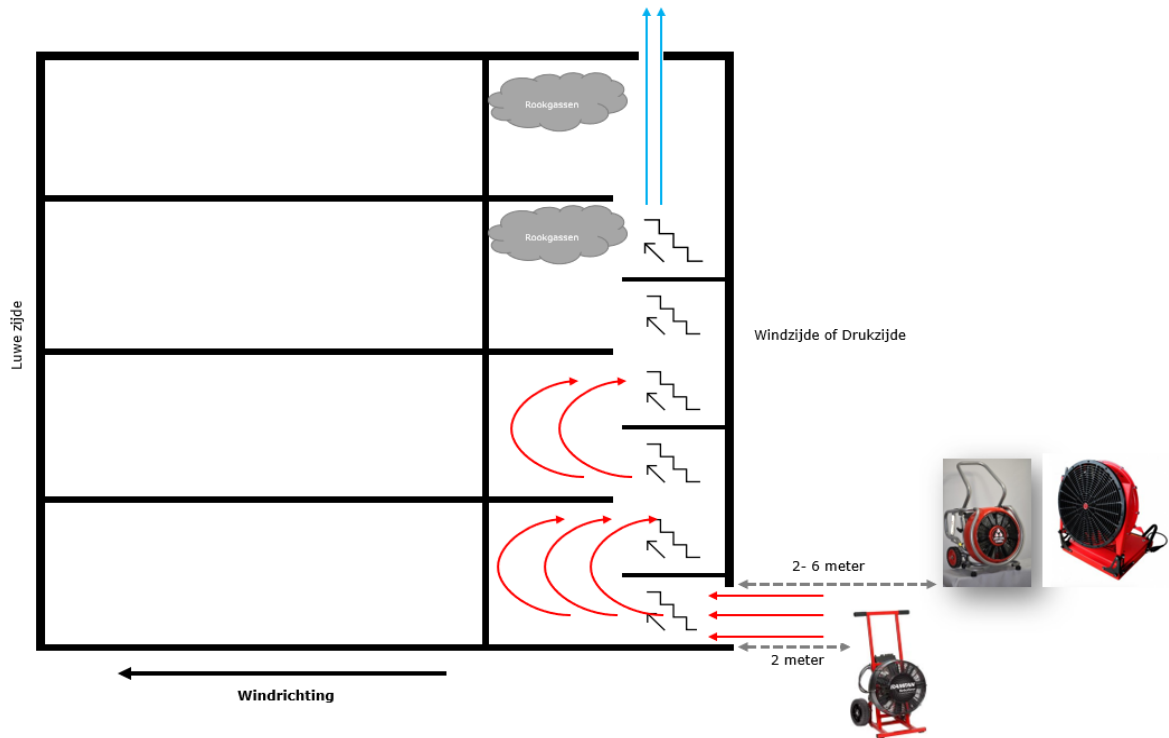
Bij horizontale overdrukventilatie moeten dezelfde stappen worden gevolgd als bij natuurlijke horizontale ventilatie. Het verschil zit alleen in de toepassing van een of meer overdrukventilatoren. Met behulp van een overdrukventilator wordt er lucht in de ruimte geblazen, zodat de druk daar hoger wordt dan de druk buiten die ruimte. Als gevolg daarvan zal de lucht uit de ruimte via de uitstroomopening naar buiten stromen de lucht stroomt immers altijd van hoge druk naar lage druk.

Horizontale overdrukventilatie kan worden ingezet om de rook uit een ruimte weg te krijgen, maar ook om ervoor te zorgen dat de rook een bepaalde ruimte niet binnen kan komen. De rook zal immers geen ruimte binnentrekken waarin een hogere druk heerst dan in de ruimte waarin de rook zich op dat moment bevindt.



Figuur 7.2. Principe van horizontale overdrukventilatie met overdrukventilator.

## 8 Verticale overdrukventilatie

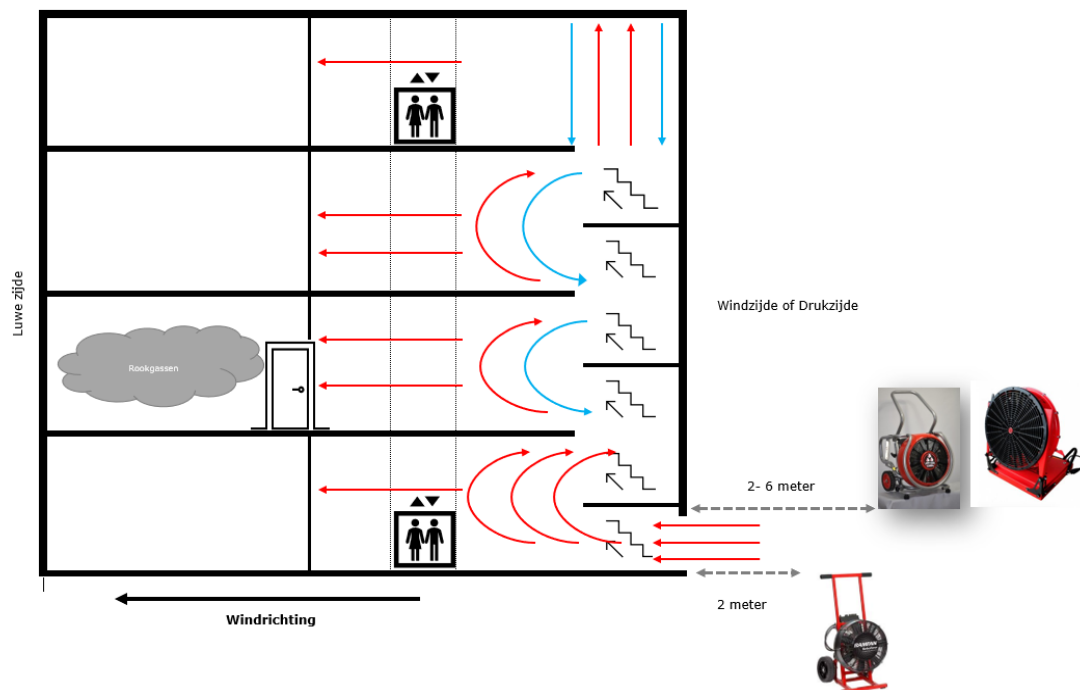


Figuur 8.1. Principe van verticale rook verplaatsing met overdrukventilator.

### Werkwijze

Evenals bij horizontale overdrukventilatie wordt ook bij verticale overdrukventilatie een verschil in luchtdruk tussen de binnenkant en de buitenkant van de te ventileren ruimte geforceerd met behulp van een of meer overdrukventilatoren. Het verschil is echter dat het ventilatietraject van de instroomopening naar de uitstroomopening niet horizontaal, maar verticaal loopt.

Bij verticale overdrukventilatie worden verticale constructies, zoals trappenhuizen of liftschachten, onder overdruk gezet. Net als bij horizontale overdrukventilatie kan dit worden gedaan om ervoor te zorgen dat de rook uit de te ventileren ruimte weg wordt geblazen, maar ook om ervoor te zorgen dat er geen rook de ruimte in kan komen.



Figuur 8.2. Principe van verticale overdrukventilatie Lift portaal en trappenhuis met overdrukventilator.

## 9 Ventilatie capaciteit

De ventilatie capaciteit van overdrukventilator op de tankautospuut is ca 333 m<sup>3</sup> rook verplaatsing per minuut (20.000 m<sup>3</sup>/uur). Een gemiddelde hoek- of tussenwoning heeft een inhoud van 300-450 m<sup>3</sup>, terwijl grotere ruimten zoals trappenhuisen in portiekflats of hoge woongebouwen (20 meter hoog) kunnen variëren van 100 tot 500 m<sup>3</sup>. Daarentegen heeft een bedrijfshal of parkeergarage al snel een inhoud van 8000 m<sup>3</sup>.

| Type gebouw of bouwdeel | Inhoud in 3m | Benodigde ventilatie | Aantal overdrukventilatoren van tankautospuut | Tijdsbeslag in minuten |
|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------------|------------------------|
|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------------|------------------------|

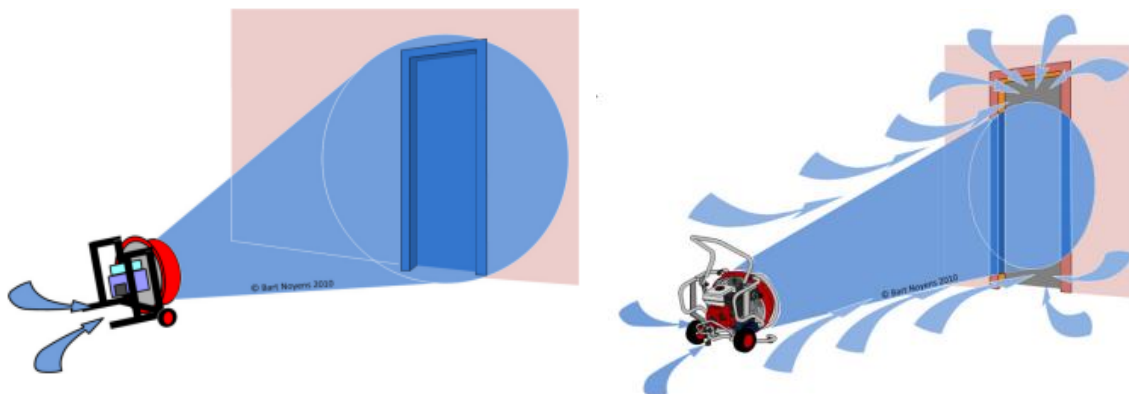


|                                                                                |                              | capaciteit<br>m <sup>3</sup> /h |   |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---|-------|
| Gemiddelde hoek-<br>of tussenwoning:                                           | 300-450 m <sup>3</sup> ,     | 3000 - 4500                     | 1 | 9- 13 |
| Trappenhuizen in<br>portiekflats of<br>hoge<br>woongebouwen<br>(20 meter hoog) | 100 tot 500 m <sup>3</sup> . | 1000 - 5000                     | 1 | 3- 15 |
| Bedrijfshal of<br>parkeergarage                                                | 3500- 7000 m <sup>3</sup> .  | > 70.000                        | 4 | <52   |

\*Capaciteit = inhoud in m<sup>3</sup> x ventilatievoud van 10 m<sup>3</sup>/h.

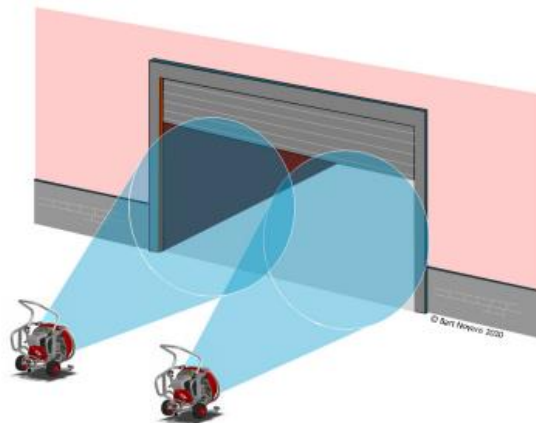
## 10 Opstelling van overdrukventilator

Bij de opstelling van één conventionele overdrukventilator moet ervoor worden gezorgd dat de instromende lucht (de luchtkegel) zo volledig mogelijk de instroomopening afdekt. Alleen dan staat de volledige instroomopening onder overdruk, zodat er geen lucht of rookgassen door de instroomopening naar buiten kunnen komen. Bij een turbo overdrukventilator moet de instroom opening niet volledig worden afgedekt om zo het venturie-effect te behouden.



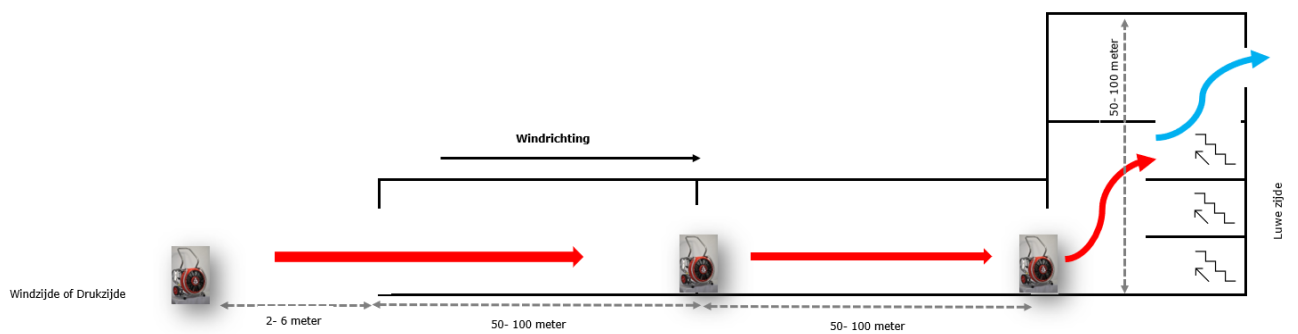
Figuur 10.1. Opstelling conventionele overdrukventilator waarbij de luchtkegel de instroomopening afdekt. En opstelling een turbo overdrukventilator waarbij de instroomopening niet volledig is afgedekt voor het venturi-effect.

Als er een grotere ventilatiecapaciteit vereist is, kunnen er meerdere overdrukventilatoren naast elkaar in de instroomopening geplaatst worden.

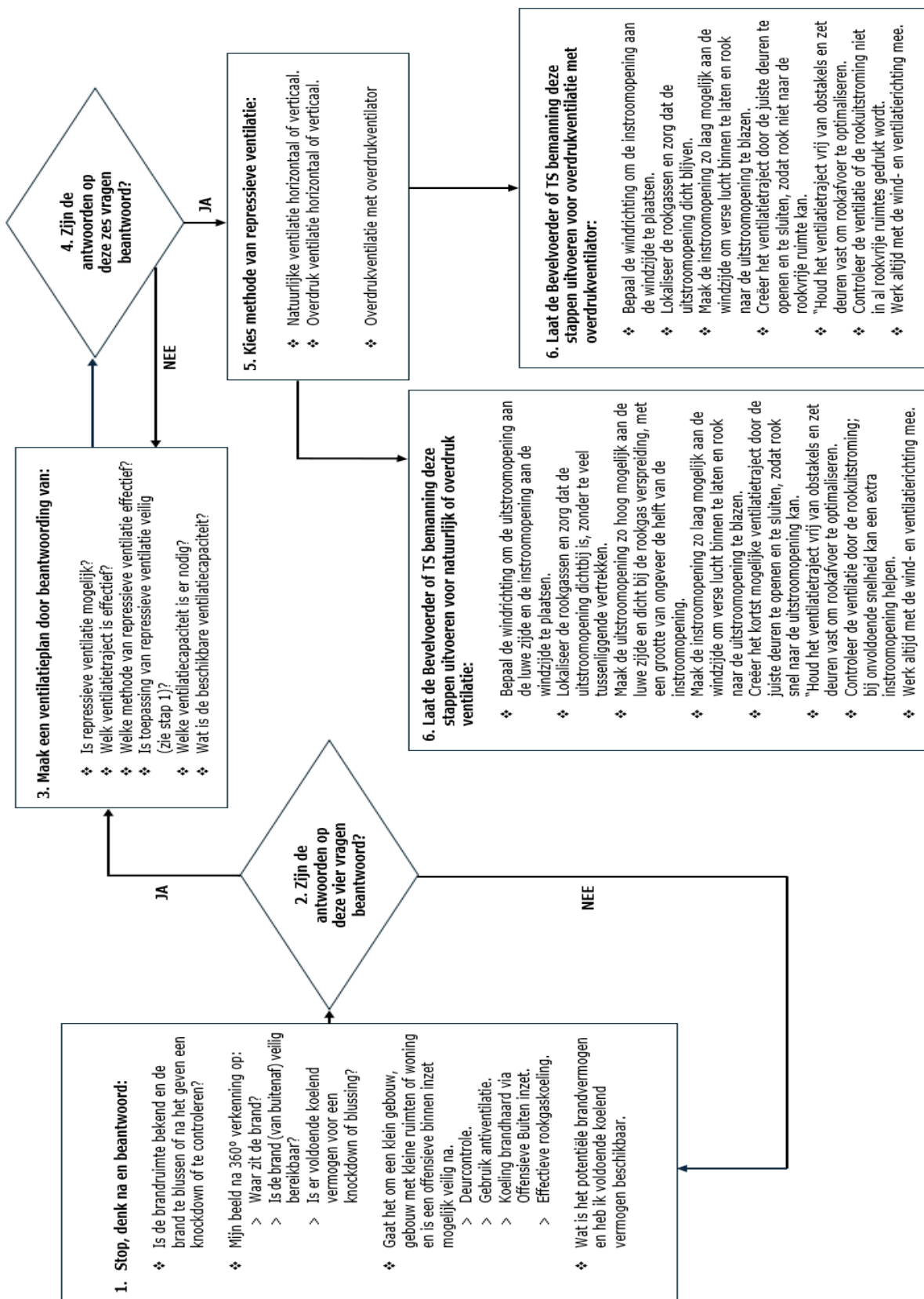


*Figuur 10.2. Naast elkaar opstelling overdrukventilatoren om capaciteit te verdubbelen.*

Als het effect van ventilatie tegenvalt door een te lang ventilatietraject, dan kan het traject verlengd worden door op elke 50-100 m1 overdrukventilator te plaatsen om het effect te versterken. Dit kan ook bij horizontale en verticale overdrukventilatie worden toegepast.



*Figuur 10.1. Opstelling overdrukventilator over een lang ventilatie traject.*



Figuur 11.1. Stroomschema met stappen voor het maken van een ventilatieplan.

