



Informatie voor medewerkers en studenten werkzaam binnen Faculty of Science

Dit AMD informatieblad gaat over de verschillende soorten ventilatie en afzuiging in een laboratorium en beschrijft voor welke toepassingen welk type geschikt is.

1 Verschillende ventilatievoorzieningen

Door ventilatie blijven de concentraties gevaarlijke stoffen en biologische agentia in de lucht laag, zodat zich geen brandbare of explosieve mengsels vormen of gezondheidsschade kan ontstaan. Er zijn verschillende soorten ventilatievoorzieningen. In laboratoria zijn er bijvoorbeeld eisen aan de ruimteventilatie (zie H2). In sommige gevallen kan een puntafzuiging (H. 3) voldoende zijn, maar meestal zul je gebruik willen maken van de zuurkast ter bescherming. Omdat de zuurkast zo'n prominente rol inneemt in een labomgeving en de werking berust op juist gebruik, is daarover een apart AMD informatieblad "[De zuurkast](#)" beschikbaar. Bepaalde apparatuur kan beter omkast en separaat afgezogen worden. Voor onderzoek in het Huygens complex wordt het juiste gebruik van de vuilgasinstallatie besproken. In elk geval geldt: ventilatiesystemen zijn gevoelige systemen. Zijn er klachten, ga dan niet zelf roosters afplakken of aan kleppen draaien, omdat dit elders in het gebouw problemen kan veroorzaken. Vraag wel de [Dienst Gebouwen en Techniek](#) om raad.

In laboratoria mag vervuilde lucht niet gerecirculeerd worden. Toepassingen met een filter die de lucht terug de ruimte in brengen, zijn dan ook niet toegestaan en worden niet besproken.

2 Ruimteventilatie

Het doel van ventilatie is vervuilde lucht af te voeren en schone lucht in te laten. De capaciteit van de ruimteventilatie wordt uitgedrukt in het ventilatievoud. Het **ventilatievoud** is het aantal maal dat de lucht in de ruimte per uur volledig ververst wordt, uitgedrukt in de eenheid h^{-1} . Dit komt in de praktijk neer op een grote verdunningsfactor. Het ventilatievoud wordt berekend door de ventilatiestroom in m^3/h te delen door de inhoud van de ruimte in m^3 . Zuurkasten die permanent aan staan, maken deel uit van de ruimteventilatie. De ondergrens voor het ventilatievoud in laboratoria is $5 h^{-1}$. Voor laboratoria waar slechts gewerkt wordt met analyse- of meetapparatuur mag dit minder zijn, maar moet je wel rekening houden met voldoende afvoer van de geproduceerde warmte. In de praktijk ligt het ventilatievoud in de chemische laboratoria binnen W&N dicht bij $10 h^{-1}$. Vastgoed is verantwoordelijk voor het functioneren van de ruimteventilatie, omdat dit een gebouwgebonden systeem is.

Bij het werken met kleine hoeveelheden niet al te gevaarlijke stoffen (bijvoorbeeld waterige oplossingen, buffers) mag op de labtafel gewerkt worden. Bij het werken met carcinogene, mutagene, teratogene of reproductietoxische stoffen, corrosieve stoffen, licht ontvlambare/explosieve stoffen en

nanomaterialen óf met grote hoeveelheden chemicaliën moet altijd in de zuurkast gewerkt worden omdat ruimteventilatie alléén niet voldoende bescherming biedt.

3 Puntafzuigingen en omkastingen

Puntafzuigingen zijn bedoeld voor plaatsen waar de werknemer dichtbij de bron van de verontreiniging staat, om te voorkomen dat de stof of damp wordt ingeademd, of om hitte af te zuigen. Bijvoorbeeld het afzuigen van stof bij bewerkingen in werkplaatsen of boven een kookplaatje op de labtafel. Puntafzuigingen lijken vaak een goede oplossing voor een afzuigprobleem, maar zijn beperkt in hun toepassing. Verkeerd ontworpen of toegepast is de effectiviteit van een puntafzuiging zeer gering tot nul!

Zuigen is een veel minder effectieve manier van lucht verplaatsen dan blazen: heb je weleens een kaarsje geprobeerd uit te krijgen door te zuigen?

Het wegzuigen van schadelijke chemicaliëndampen moet daarom zo mogelijk in een zuurkast gebeuren. Bij apparaten die vanwege hun afmetingen niet in de zuurkast passen, kan juist ontworpen puntafzuiging een oplossing zijn, mits de stof op 1 plaats ontwijkt. Die plaats kan dan overkapt worden. Dit is vaak maatwerk. Komt de damp uit meerdere punten vrij dan is het effectiever om de gehele opstelling te omkassen en af te zuigen.

Kies je toch voor puntafzuiging dan moet bij het ontwerp het type en de plaats van het afzuigpunt bepaald worden. Komt er veel of weinig damp vrij en in welke richting(en) verspreidt zich dit? Wordt het een afzuigwand, een afzuigtafel of een verplaatsbaar hoedje? Als een zware damp moet worden afgezogen, kies je dan voor een afzuigtafel zodat de zwaartekracht meewerkt, of toch voor een kap boven de tafel, die dan harder moet zuigen dan bij lichte dampen, omdat die vanzelf al opstijgen.

De positie van de puntafzuiging ten opzichte van de bron van de verontreiniging is in het gebruik cruciaal. In het ideale geval plaats je de bron van de verontreiniging in de opening van de kap. De vangsnelheid (de luchtsnelheid die nodig is om verontreinigingen daadwerkelijk met de puntafzuiging te kunnen vangen) en het bereik van de kap *nemen namelijk af met het kwadraat van de afstand*. Elke nieuwe gebruiker moet dus geïnstrueerd worden om de puntafzuiging zo dicht mogelijk op de bron te plaatsen, dat is op 10-15 cm maximaal.

Het aanvragen en aansluiten van puntafzuiging gaat altijd d.m.v. de [Management-of-Change \(MoC\) procedure](#) via de Dienst Gebouwen en Techniek, die zo nodig de AMD om advies vraagt.

4 Microbiologische veiligheidswerkbanken en andere afzuigkasten

Afzuigkasten worden voornamelijk gebruikt door biologen, farmaceuten en natuurkundigen. Zij dienen vaak ter bescherming van het product tegen stof of biologische agentia. Toch zijn er typen die ook bescherming aan de werknemer bieden. Zij worden vaak aangeduid met de term microbiologische veiligheidswerkbanken of biosafety cabinets. Er zijn verschillende typen:

- Klasse I: Deze laminaire flowkast heeft een opening van voren en biedt persoonsbescherming, maar beschermt het product niet. De uitlaat is voorzien van een HEPA-filter.
- Klasse II: Laminaire downflowkast met opening aan de voorzijde die persoons- en productbescherming biedt. Suppletie-lucht uit de ruimte wordt aangezogen en dient ter bescherming van de medewerker; van boven naar beneden stromende HEPA-gefilterde lucht houdt het product steriel.
- Klasse III: Deze zijn helemaal dicht, de lucht wordt via HEPA-filters naar binnen en naar buiten geleid. Werkzaamheden zijn mogelijk via een sluis en door je handen in de ingebouwde handschoenen te steken (= handschoenkast of glovebox).

Filters moeten periodiek vervangen worden en deze kasten dienen in een onderhoudscontract te zijn opgenomen.

Deze kasten worden soms ook laminaire flow ("LAF") kasten genoemd. Bij LAF kasten maakt men echter onderscheid tussen downflow kasten, zoals het Klasse II microbiologische veiligheidskabinet, en cross-flow kasten. Bij de cross-flow kast wordt de lucht weliswaar aangezogen en via een HEPA-filter, maar vanaf de achterwand van de kast in het gezicht van de medewerker geblazen! Dit biedt dus productbescherming, maar beschermt de medewerker totaal niet! In deze kasten mag vanzelfsprekend niet met gevaarlijke stoffen gewerkt worden.

De bekendste afzuigkast is de zuurkast. Daarover valt zo veel te vertellen dat er een [apart AMD-informatieblad over gebruik van zuurkasten](#) is.

5 Vuilgasleiding en heliumretourleiding

Onder vuilgas worden gassen/ gasmengsels in onschadelijke concentraties verstaan, die verpompt zijn met een (olie)rotatiepomp. In het Kamerlingh Onnes Laboratorium ("de meethal") en op de verdiepingen 5 t/m 11 van het Huygens Laboratorium is daarvoor een vuilgasleiding-installatie aangebracht. Deze zuigt gassen af middels onderdruk in het vuilgasleidingnet. Op één afvoerleiding zitten aansluitpunten van meerdere opstellingen. Je moet dus goed weten wat je af wilt voeren en of dat mag om geen interactie van afgevoerde gassen van verschillende opstellingen te krijgen!

Als je gassen af wilt gaan voeren, sta je daarom vooraf stil bij het debiet en de chemische eigenschappen van het gas via het uitvoeren van een [risico-analyse van de opstelling \(zie AMD informatieblad RhL010 Risico-inschatting bij onderzoek\)](#). Door berekening van flow en debieten moet blijken of de concentraties van giftige, corrosieve of brandbare/explosieve gassen laag genoeg zijn of gemaakt kunnen worden om het gas veilig te kunnen afvoeren via de vuilgasleiding. Uit de risico-analyse kan ook blijken dat een aparte gasafvoerleiding moet worden aangelegd, omdat bijvoorbeeld het leidingmateriaal van bepaalde kwaliteit moet zijn of dat een bepaald afzuigdebiet gehaald moet worden en gasmonitoring noodzakelijk is. Of dat bijmenging van stikstof noodzakelijk is om ver buiten het explosiegebied te blijven. Inerte gassen als stikstof en argon kunnen geen kwaad in de vuilgasleiding, maar zijn nog altijd verstikkend, dus ook daar moet uit de risicoanalyse blijken of de voorziene veiligheidsmaatregelen adequaat zijn! Meer info over gassen staat in het AMD-informatieblad [VOM021 Veilig omgaan met gassen](#).

In het Huygenscomplex is verder een heliumretourleiding aanwezig om gebruikt helium te kunnen zuiveren en recyclen. Gebruik deze leiding dan ook; helium is namelijk een erg zeldzaam en duur gas. Informatie kan worden ingewonnen bij de [cryogene afdeling](#).