

Veilig werken met gevaarlijke stoffen in een zuurkast

Introductie

Gevaarlijke stoffen en zuurkasten

Volgens het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 1) wordt onder gevaarlijke stoffen volstaan:

‘Stoffen, mengsels of oplossingen van stoffen waaraan werknemers bij de arbeid worden of kunnen worden blootgesteld die vanwege de eigenschappen van of de omstandigheden waaronder die stoffen, mengsels of oplossingen voorkomen gevaar voor de veiligheid of gezondheid kunnen opleveren’.

De gezondheidsproblemen die kunnen worden veroorzaakt door het werken met- en/of blootstelling aan gevaarlijke stoffen, variëren van lichte irritatie van ogen, huid en slijmvliezen tot ernstige effecten zoals kanker, reproductieproblemen en afwijkingen aan het nageslacht. De gezondheidseffecten kunnen enerzijds acuut na blootstelling optreden of anderzijds op lange termijn optreden. Sommige stoffen hebben een cumulatief effect. Vaak zijn naast de gezondheidsrisico's ook veiligheidsrisico's aanwezig bij gevaarlijke stoffen. Bijvoorbeeld het risico op brand, ontploffing of verstikking of een combinatie van verschillende veiligheidsrisico's.

Binnen de laboratoria van de UNS50 zijn verschillende vormen van plaatselijke ventilatie en afzuiging geïntegreerd om gezondheidsgevaarlijke dampen en gassen te elimineren om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen voor werknemers en studenten tot een minimum te beperken

In dit kader is men daartoe binnen de faculteiten FHML en FPN verplicht om met gevaarlijke vloeistoffen in een speciale voorziening te werken die bescherming biedt tegen de blootstelling aan gevaarlijke stoffen, namelijk een zuurkast. Dit betreft op de eerste plaats een directe fysieke bescherming doordat de zuurkast een barrière biedt tegen brand, spatten, explosies. Op de tweede plaats een indirecte bescherming doordat de zuurkast gassen en aerosolen van gevaarlijke vloeistoffen afzuigt om zo de blootstelling van de medewerker aan de buitenzijde van de zuurkast- bij correct gebruik- te minimaliseren tot ver beneden de gezondheidkundige grenswaarde.

Zuurkast

Een zuurkast is een speciale werkruimte binnen het laboratorium die omkast is en waarin de aanwezige lucht wordt afgezogen. Deze afzuiging vindt plaats door een ventilator die of geïntegreerd is in de bovenkant van de zuurkast (het technisch gedeelte) of op het dak van het betreffende gebouw staat. Door het afzuigen van lucht uit de zuurkast, ontstaat er een luchtstroom naar binnen. Hierdoor wordt de werknemer aan de voorzijde van de kast beschermd tegen uittreding van vluchtige stoffen. De werkopening aan de voorzijde kan met een schuifraam worden geopend (werkstand) of worden gesloten (gesloten stand). Zuurkasten worden in de regel gebruikt bij het werken met vluchtige organische stoffen en bij het werken met giftige- en/of gezondheidsschadelijke stoffen met effecten voor de langere termijn.



Afbeelding

Zuurkasten aangesloten op een VAV-systeem in het organisch laboratorium van de vakgroep biochemie, FHML, Universiteit Maastricht

Binnen het researchgebouw UNS50 waarin het merendeel van de laboratoria van de FHML is gehuisvest zijn er ongeveer 160 zuurkasten aanwezig. Binnen deze laboratoria zijn er twee verschillende systemen aanwezig waarop zuurkasten zijn aangesloten: een CAV (Constant Air Volume) systeem en een VAV (Variable Air Volume) systeem.

Zuurkasten aangesloten op een CAV-systeem

Een zuurkast van het type CAV zuigt een constant volume aan lucht af per tijdseenheid. Dit volume blijft constant ongeacht de positie van het schuifraam van de zuurkast. Door te variëren in de open stand/hoogte van het schuifraam wordt de bypass opening aan de bovenzijde van de zuurkast meer of minder geopend en blijft de instroomsnelheid van de lucht in de zuurkast gelijk. Dit betreft in de regel de wat oudere zuurkasten in de UNS50 die niet worden meegenomen in het renovatieproject.

Zuurkasten aangesloten op een VAV-systeem

Een zuurkast van het type VAV (Variable Air Volume) past het aangezogen volume lucht per tijdseenheid, het debiet, aan naargelang de positie van het schuifraam. De instroomsnelheid in de zuurkast varieert afhankelijk van het debiet. Sensoren en vooral de wisselwerking tussen deze sensoren spelen bij zuurkasten die aangesloten zijn op een VAV-systeem een belangrijke rol. Zo zit er in het afvoerkanaal een drukregelaar die de instroomsnelheid in het kanaal meet en die het luchtdebiet regelt via een klep in het afvoerkanaal naargelang de vraag. Daarnaast is er een sensor aanwezig in de omkasting van de zuurkast boven het raam. Dit is een bewegingssensor die detecteert of een werknemer in nabijheid van de zuurkast aanwezig is. Zodra de sensor beweging detecteert, beweegt het raam in de gevalideerde werkstand en wordt het afzuigdebiet vergroot ten opzichte van de gesloten stand van het zuurkastraam. Dit betreft in de regel het merendeel van de zuurkasten die zijn gepositioneerd binnen gerenoveerde laboratoria van de UNS50. Een voordeel van het gebruik van VAV-zuurkasten is dat het ruimteventilatiesysteem optimaal en dus duurzaam gebruikt kan worden.

Taken en verantwoordelijkheden bij zuurkasten

De afdeling FS (Facility Services) is verantwoordelijk voor regulier onderhoud en voor de jaarlijkse keuringen en validaties van zuurkasten. De meest leidende documenten hierin zijn de Nederlandse Praktijkrichtlijn Zuurkasten (NPR 4500) en de Europese NEN-EN 14175.

De toepassing van het gebruik van zuurkasten binnen de faculteit FHML en de mogelijke impact op (aanpassingen in) het technisch functioneren, ligt onder verantwoordelijkheid van de afdeling HSB. Dit wordt gecontroleerd middels RI&E's en audits. De afdeling HSB geeft instructies en voorlichting over het correct gebruik van zuurkasten aan de Armico's in de Armico-opleiding en tijdens bijscholing. De Armico geeft vervolgens deze instructie aan alle gebruikers van zuurkasten binnen zijn/haar vakgroep. De verantwoordelijkheid voor het correct en veilig gebruiken van een zuurkast, de schoonmaak en het melden van een storing of technische tekortkoming ligt bij de gebruiker en bij de verantwoordelijk laboratoriumbeheerder.

Te gebruiken stoffen in een zuurkast

Door de afdeling HSB is een Veilige Werkwijze ontwikkeld waarbinnen gestelde kaders onderstaande reeks aan stoffen, al dan niet met limieten, veilig gebruikt kan worden mits wordt voldaan aan de gestelde regels. De dampspanning (DS) en de gezondheidkundige grenswaarde (GW) van een stof zijn hierin cruciaal.

Dit betreft:

- Zuren
- Basen
- Vluchtige organische stoffen (met een dampspanning groter dan 20 mbar en lager dan 250 mbar)
- Niet-gevaarlijke vaste stoffen en poeders.

→ het afwegen van gevaarlijke vaste stoffen en poeders (bijvoorbeeld CMR-stoffen) dient te gebeuren in het VAS-lab (Voorziening Afwegen hoog toxische Stoffen).

→ Alvorens het gebruik van een (nieuwe) vloeistof die een dampspanning heeft die groter is dan 250 mbar, dient de afdeling HSB te worden gecontacteerd om vooraf een risico-inschatting te maken, of het veilig is om met deze vloeistof in een betreffende zuurkast te werken.

→ Voor het werken met vloeistoffen met een DS die lager is dan 59 mbar en een GW die kleiner is dan 5 mg/m³ gelden extra additionele regels die te lezen zijn in het vervolg van deze instructie onder het kopje regels voor het veilig gebruik van een zuurkast.

Regels voor het veilig gebruik van een zuurkast

Alvorens werkzaamheden worden verricht in een zuurkast dienen de algehele regels en veiligheid binnen een laboratorium te worden nageleefd. De instructie 'Veilig werken in laboratoria van FHML/FPN' is daarbij leidend. Zo is het dragen van een veiligheidsbril, gesloten laboratoriumjas, gesloten schoenen en handschoenen verplicht voor het werken aan een zuurkast.

De volgende voorwaarden zijn van specifiek van belang voor een optimaal en veilig gebruik en dus ook voor een optimale bescherming door zuurkasten:

- De (beschermende) werking van een zuurkast wordt regelmatig gecontroleerd. Dit kan eenvoudig gebeuren door een strookje tissuepapier in de raamopening te houden. Een veel nauwkeurigere indruk van de werking van de zuurkast kan worden verkregen door de luchtsnelheid in de raamopening te meten met een gevalideerde luchtsnelheidsmeter;
- Het luchtstromingspatroon in de zuurkast wordt beïnvloed door bewegingen voor de kast. Dit kan ertoe leiden dat verontreinigde lucht vanuit de kast naar buiten komt. Daarom dient voorkomen te worden dat voor de zuurkast langs wordt gelopen en moeten er geen onnodige snelle bewegingen worden gemaakt bij het werken in een zuurkast. In dit kader dient bij de inrichting van een nieuw laboratorium of bij de verbouwing van een bestaand laboratorium, een zuurkast niet in de buurt van een (toegangs)deur of frequent gebruikte looproutes te worden geplaatst;
- Het zuurkastraam dient altijd zoveel als mogelijk gesloten te worden gehouden of te worden geopend tot de (gevalideerde) werkstand. Tijdens het uitvoeren van werkzaamheden blijft in elk geval altijd het hoofd door het schuifraam beschermd;
- Een zuurkast waarin wordt gewerkt, wordt niet als opslagplaats gebruikt voor apparatuur, chemicaliën en afval. Buiten het feit dat een onoverzichtelijke situatie extra risico's met zich meebrengt, kan een volgebouwde zuurkast niet optimaal functioneren. Het- vaak overnacht- laten uitdampen van met vluchtige organische- of gezondheidsgevaarlijk gecontamineerd disposable afval is uiteraard wel toegestaan;
- Verstoring van de luchtstroming door grotere opstellingen wordt zoveel mogelijk voorkomen. Om voldoende afzuiging over het werkblad in stand te houden, verdient het aanbeveling om dergelijke opstellingen of grote apparatuur op blokjes van minstens 10 centimeter hoogte te zetten;
- Werk ten minste 20 centimeter binnen de zuurkast achter het vlak van het schuifraam. Dit is belangrijk voor de veiligheid als een goede werkpraktijk en voorkomt op werveling van lucht en daarmee uittrede van lucht buiten de zuurkast zoals is aangetoond met rookproeven. Bovenstaande heeft betrekking op reguliere handelingen als bijvoorbeeld pipetteren, overschenken, decanteren enzovoorts. De veilige werkafstand van 15 cm is aangetoond middels rooktesten.



Afbeelding: Rooktesten tijdens werkzaamheden in de zuurkast ZK1 1.323 biochemie waarbij de rook in de raamopening van de zuurkast werd ingeblazen op 3 verschillende afstanden tot de raamopening (linker foto 10 cm, middelste foto 15 cm en rechterfoto 20 cm).

- Opstellingen worden zo diep als mogelijk achterdoor in de zuurkast geplaatst, maar blijven daarbij wel goed bereikbaar;
- Een zuurkast is niet geschikt voor de afzuiging van schadelijke stofdeeltjes. Afhankelijk van de hoeveelheden en deeltjesgrootte zijn extra maatregelen nodig wanneer wordt gewerkt met schadelijke stoffen
- Het schuifraam van de zuurkast biedt geen afdoende bescherming bij explosies. Bij explosiegevaarlijk werk zijn aanvullende maatregelen, zoals het gebruik van een gelaatsscherm of een explosiescherm noodzakelijk.
- Voor vloeistoffen met een lage grenswaarde ($< 5 \text{ mg/m}^3$) en een lage dampspanning ($< 59 \text{ mbar}$) geldt dat er additionele restricties zijn om veilig te kunnen werken.
 Deze restricties zijn:
 1. Er wordt een duur gesteld van maximaal 4 uur per werkdag voor werkzaamheden in de zuurkast die niet overschreden mag worden.
 2. Alle materiaal en vooral ook disposable handschoenen blijven tijdens de werkzaamheden in de zuurkast en dienen na afloop van werkzaamheden minimaal 12 uur in de zuurkast te verblijven om uit te dampen. Dat betekent dat handschoenen, indien nodig, worden verwisseld in de zuurkast en handschoenen (ook niet gecontamineerde en dus schone handschoenen) komen niet buiten de zuurkast.
- Indien de automatische alarmering van een zuurkast wordt ingeschakeld, dienen de werkzaamheden na sluiten van open verpakkingen (flessen, buisjes e.d.) zo snel als mogelijk te worden beëindigd. Daarna moet bij de laboratoriumbeheerder melding worden gemaakt van de alarmering;

Indien men extra advies over deze instructie of over werkzaamheden met bepaalde stoffen in zuurkasten nodig heeft, kan contact met de arbeidshygiënist van HSB worden opgenomen.

Afkortingenlijst

ARMICO	Arbo en Milieu Contactpersoon
CAV	Continu Air Volume
CMR	Carcinogeen Mutageen Reprotoxisch
DS	Dampspanning
FHML	Faculty of Health, Medicine and Life Sciences
FS	Facility Services
GW	Grenswaarde
HSB	Health Safety and Buildings
Mbar	millibar
Mg/m^3	milligram per kubieke meter lucht
UNS50	Universiteitssingel 50
VAS-lab	Voorziening Afwegen hoog toxische Stoffen
VAV	Variabel Air Volume