

Veilig werken met- en transport van vloeibare stikstof

Introductie

Om de veiligheid voor u en uw collega's te borgen en voor het verkrijgen van toegang tot de aftapvoorziening van vloeibare stikstof in de bamboetuin UNS50, is het lezen van deze instructie aangevuld met een praktische instructie van de Armico verplicht. Bij vragen of onduidelijkheden rondom deze werkinstructie kunt u altijd de Armico raadplegen of contact opnemen met HSB.

Gevaren en risico's van vloeibare stikstof

Normaal gesproken bedraagt de zuurstofconcentratie in de lucht die we inademen ongeveer 21% (v/v). Iedere vermindering van de zuurstofconcentratie onder deze 21 % moet worden beschouwd als gevaarlijk waarbij voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen. De gevolgen van de verlaagde zuurstofconcentratie (met direct effect een verhoging van de stikstofconcentratie) wordt samengevat in de tabel; bijlage 1.

Vloeibare stikstof is extreem koud (temperatuur: 196 °C), verdringt de zuurstof in de omgevingslucht, leidt tot broswording van contactoppervlakken en materialen (met name koolstofstaal en kunststoffen) en kan snel druk opbouwen. Kortom: 3 hoofdgevaaren die bij het niet correct gebruik kunnen leiden tot ernstige gezondheidsrisico's.

Vloeibaar gemaakte gasen kunnen door hun zeer lage temperatuur ernstige bevriezing veroorzaken bij contact met de huid en/of de ogen ('koud branden'). Ook kan het inademen van koude gasen een beschadiging aan de longen veroorzaken.

Koude gasen zijn zwaarder dan lucht en mengen slecht met de lucht in de omgeving. Bij onvoldoende ventilatie kunnen deze gasen zich verzamelen boven de vloer of ophopen in lager gelegen ruimtes als kelders en putten. Hierdoor kan een hoge gasconcentratie ontstaan.

Verstikking is het grootste gevaar bij blootstelling aan een hoge gasconcentratie van stikstof, omdat de hoge gasconcentratie aan stikstof leidt tot een vermindering van de zuurstofconcentratie tot zeer lage niveaus (verarming van lucht). 1 liter vloeibare stikstof kan worden omgevormd tot 700 liter gasvormig stikstof. Een nadelige eigenschap van stikstofgas is dat dit gas reukloos, kleurloos en smaakloos is en een verhoogde concentratie wordt niet opgemerkt door de zintuigen. Bij inademing van verarmde lucht kan een persoon zonder waarschuwing het bewustzijn verliezen en sterven door verstikking. Collega's die het slachtoffer proberen te redden kunnen hetzelfde overkomen.

Veilig werkwijze

Omgang met vloeibare stikstof en persoonlijke beschermingsmiddelen

- Zorg ervoor dat handen en/of onbedekte huid nooit in aanraking komen met vloeibare stikstof. Dus ook niet het snel opvissen van een epje of cryotube uit een Dewarvat! (Een Dewarvat is een klein transportvat voor vloeibare stikstof)
- Voorkom aanraking met leidingen (en andere hiermee verbonden onderdelen) waar vloeibare stikstof doorheen loopt. Dit kunnen leidingen van het afvulvat zijn, maar ook leidingen en onderdelen van apparatuur of systemen die worden gekoeld met vloeibare stikstof.
- Draag bij het aftappen van vloeibare stikstof uit het aftapvat (bamboetuin) altijd ruim zittende en waterdichte koude-isolerende handschoenen en een gelaatsscherp (cryogene handschoenen en gelaatsscherp aanwezig bij het aftapvat). Belangrijk is dat de cryogene handschoenen 'ruim' zitten zodat ze bij morsen snel kunnen worden uitgedaan. Tijdens het transport van een Dewarvat met vloeibare stikstof worden geen handschoenen gedragen vloeibare stikstof in het laboratorium dienen voor de betreffende toepassing (bijvoorbeeld snap-freeze) laboratorium handschoenen te worden gedragen.

- Ook met cryogene handschoenen aan is het niet toegestaan om deze handschoenen onder te dompelen in een vat met vloeibare stikstof. Gebruik dus (verlengde) hulpgereedschappen om materialen of samples uit vloeibare stikstof te halen en doe dit uiterst voorzichtig zonder te morsen met vloeibare stikstof.
- Draag bij het werken met stikstof altijd dichte schoenen
- Draag bij het overtappen, uitschenken of ander gebruik van vloeibare stikstof altijd een veiligheidsbril of een gelaatsscherm bij een groter spatrisico.
- Draag geen nauwsluitende kleding, omdat deze kleding bij een incident met vloeibare stikstof snel uitgetrokken moet kunnen worden. Draag binnen een laboratorium de geschikte laboratoriumjas. Zorg ervoor dat armen en benen volledig bedekt zijn.
- Indien u of een collega direct betrokken bent bij een incident met vloeibare stikstof, let dan altijd eerst op uw eigen veiligheid en de veiligheid van anderen. Schakel indien noodzakelijk de BHV-organisatie in door melding van het incident te maken op het interne alarmnummer 1333 of via: 043-388 1333.
- Bij incidenten met stikstof opslagvaten gecombineerd met GGO's (meest voorkomende incident: losse vials vrij in de stikstof) dient altijd de BVF (Biologisch Veiligheids Functionaris) direct gecontacteerd te worden met betrekking tot een gezondheidskundig of milieurisico. Geschikte materialen om samples op een veilige manier te verwijderen zijn te verkrijgen bij de IDEE.

Dewarvaten

Gebruik voor het afvullen van- en transport van vloeibare stikstof alleen dubbelwandige roestvrijstalen Dewarvaten of isolerende kunststof vaten met een functioneel hengsel (Dewarvaten met een inhoud van 2L en 4L zijn toegestaan). Zorg ervoor dat tijdens het gebruik van open Dewarvaten de verdampende vloeistof altijd uit het vat kan ontsnappen. Het deksel van het vat mag niet vastgeklemd op het vat worden om drukopbouw in het vat te voorkomen.

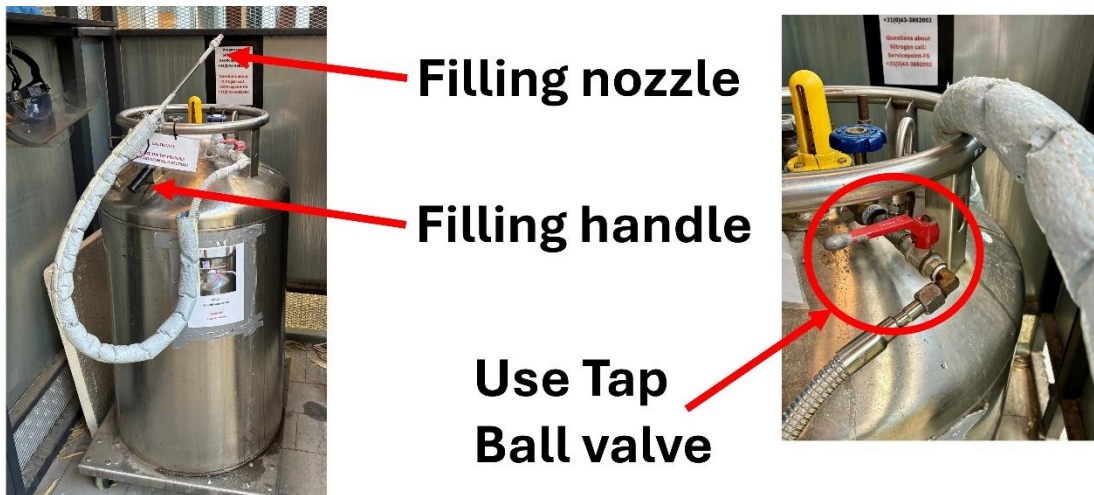
* Voorzie deze Dewarvaten van het gevaarsetiket 'lage temperatuur'



Aftappen van vloeibare stikstof

Aftappen van vloeibare stikstof vindt plaats in de aftapvoorziening in de bamboetuin UNS50. Deze ruimte is alleen toegankelijk met de UM-smartcard. Toegang met de smartcard kan worden verkregen via de Armico van uw afdeling na kennis te hebben genomen van deze instructie.

- Draag alvorens het aftappen van vloeibare stikstof de betreffende persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Open het Dewarvat en breng de spuitkop van de afvulhendel van het afvulvat voorzichtig in het transportvat.
- Open de stikstofleiding door rustig de kraan van het afvulvat te openen.
- Vul het transportvat tot maximaal 2/3 van de inhoud met vloeibare stikstof.
- Sluit door middel van de kraan de stikstofleiding rustig. Wacht vervolgens totdat er geen vloeistof meer uit de afvulhendel komt en bevestig de afvulhendel weer correct aan het afvulvat.
- Sluit het Dewarvat af door het deksel los op het vat te leggen (dus niet vastklemmen). Dit om in het geval van het omvallen van het vat en de ontstane drukopbouw een 'fontein' van vloeibare stikstof door overdrukventiel te voorkomen.



UM Emergency Number 043 388 1333

Transport van vloeibare stikstof

Het transport van vloeibare stikstof brengt risico's met zich mee. Zo kan bij het omvallen of stoten van een Dewarvat ongewild vloeibare stikstof vrijkomen en in kleine gesloten ruimten (zoals bijvoorbeeld een lift) mogelijk voor verstikking zorgen. Verticaal transport mag alleen met de lift met zuurstofdetectie zonder gelijktijdig personenvervoer. Daarnaast mogen Dewarvaten ook via het noodtrappenhuis aan noord en zuidzijde van de UNS50 verticaal vervoerd worden.

Transport en met name verticaal vervoer van transportvaten is **niet toegestaan via de open trappenhuisen** in de noord- en zuidzijde van de middenlob UNS50.

Bij constatering dat een medewerker de vloeibare stikstof op incorrecte wijze transporteert, of een Umcad van een andere collega op oneigenlijke wijze gebruikt, zal de toegang tot de aftapvoorziening per direct worden ontzegd en de vakgroepvoorzitter en Armico van de betreffende medewerker worden geïnformeerd.



Gebruik van vloeibare stikstof in laboratoria

- Vermijd zoveel als mogelijk het overschenken van vloeibare stikstof vanuit de Dewarvaten.
- Overschenken van vloeibare stikstof op de laboratoria vanuit Dewarvaten in piepschuimen boxen mag, indien de box niet beschadigd is.
- Laat na afloop van de werkzaamheden de resterende stikstof in het Dewarvat uitdampen in een ruimte met adequate ventilatie (minimaal 4-voud) of in de zuurkast.
- Laat na het (om)vallen van een Dewarvat dit vat altijd door de afdeling IDEE controleren op beschadigingen en op werkzaamheid van het overdrukventiel.

Toegang tot de aftapvoorziening voor vloeibare stikstof

Na het bestuderen van deze instructie, het met de Armico bekijken van de afvalvoorziening voor vloeibare stikstof in de bamboetuin UNS50, de transportroute naar de op de afdeling gelegen laboratoria en de processen waarbij binnen de laboratoria vloeibare stikstof wordt gebruikt, kan toegang tot deze afvalvoorziening worden verkregen.

Zowel de medewerker als de Armico ondertekenen deze instructie als 'voldaan'. Vervolgens geeft de Armico de volgende gegevens door aan HSB:

1. Initialen en naam
2. Personeelsnummer
3. UM-card nummer
4. Contractduur

HSB geeft de betreffende gegevens door aan UM-card om voor de betreffende medewerker toegang te verlenen tot de aftapvoorziening van vloeibare stikstof in de bamboetuin UNS50. Tevens ontvangt HSB van de Armico per e-mail een ondertekend exemplaar van deze instructie en zal dit archiveren. Het is aan de Armico om ook een ondertekend exemplaar van deze instructie op te bergen in het dossier van de betreffende afdeling.

Bijlage 1

Tabel 1: Effecten van verlaging van zuurstofconcentratie op het menselijk lichaam

Zuurstofconcentratie (%)	Stikstofconcentratie (%)	Effect(en) op het menselijk lichaam
20,9	79	Geen: (Opmerking: percentages zijn de natuurlijke aandelen van O ₂ en N ₂ in de lucht)
18-21	80-82	Versnelde ademhaling

11-18	82-87	Vermindering van de fysieke en intellectuele prestaties zonder dat het slachtoffer zich ervan bewust is. Ademvolume en polsslag zijn verhoogd
8-11	87-90	De beoordelings- en pijndrempel worden merkbaar verlaagd. Mogelijkheid van flauwvallen binnen een paar minuten zonder voorafgaande waarschuwing. Als het zuurstofpercentage onder de 11 % komt dan bestaat er kans op overlijden.
6-8	90-94	Misselijkheid, slapte, nalatend geheugen, bewusteloosheid. Flauwvallen treedt op na een korte tijd. Reanimatie heeft alleen effect als het onmiddellijk wordt uitgevoerd.
0-6	>94	Snakkend naar adem en kramp met vrijwel onmiddellijk flauwvallen. Hersenbeschadiging, zelfs als slachtoffer direct wordt gered.

Bron: European Industrial Gases Association (EIGA) Safety Newsletter SAG NL N° 77/03/E

Bijlage 2 – Nascholingscriteria en toegang

Additionele afspraken, regels en restricties behorende bij de werkinstructie 'Veilig werken met vloeibare stikstof'.

1. Labarmico's verzorgen de vloeibare stikstofinstructie bij hun vakgroep en dienen 2-jaarlijks een bijscholingsmoment te volgen dat zal worden verzorgd tijdens de reguliere Armico-bijeenkomsten en/of een praktische instructie in een laboratorium of bij de aftapvoorziening.
2. Toegang tot de aftapvoorziening:
 - a. Armico's: max. 5 jaar, daarna automatische verlenging na volgen van bovenstaande (punt 1) instructie;
 - b. Medewerkers met onbepaalde aanstelling: max. 5 jaar, daarna verlenging mogelijk na volgen van instructie (zie punt 3) door Armico;
 - c. Medewerkers met tijdelijke aanstelling: toegang na volgen van instructie (punt 3) door Armico t/m einde contract.
3. Instructie door de Armico aan medewerkers:
 - a. Nieuwe medewerkers: uitleg door Armico ter plaatse van aftapvoorziening en registratie door middel van instructiedocument;
 - b. Bestaande medewerkers: de Armico dient 1x per jaar de instructie voor het veilig werken met vloeibare stikstof onder de aandacht te brengen tijdens een plenair vakgroeptoverleg.
4. Bij constatering dat een medewerker de vloeibare stikstof op incorrecte wijze transporteert, of een Umcard van een andere collega op oneigenlijke wijze gebruikt, zal de toegang tot de aftapvoorziening per direct worden ontzegd en de vakgroepvoorzitter en Armico van de betreffende medewerker worden geïnformeerd. De toegang tot de voorziening wordt enkel na het volgen van een nieuwe instructie en ondertekenen hiervan door medewerker en Armico opnieuw geautoriseerd.

Over deze additionele afspraken is op 2 juni 2025 positief geadviseerd door de Arbo Commissie Randwyck en de instructie is op 19 juni 2025 met de armico's gedeeld tijdens de reguliere armico bijeenkomst.

Onderstaande medewerker heeft de instructie “Veilig werken met- en transport van vloeibare stikstof” gelezen en de praktische instructie gevolgd

Afdeling:

Naam Medewerker:

Naam Armico:

Personeels-nummer:

UM-Card nummer:

Functie:

Aanstelling tot:

Datum:

Datum:

Handtekening:

Handtekening:

Ondertekende pagina opsturen naar info-hsb@maastrichtuniversity.nl