



UNIVERSITETET I BERGEN  
*Klinisk institutt 2*

Dokument ansvarlig: Siv Lise Bedringaas

Dokument eier: Julie Stavnes

Gyldig fra: 01.12. 2020

Versjon: 1

Organisatorisk plassering: Klinisk institutt 2

# Instruks for arbeidsplasser med risiko for oksygenfortrengning eller forhøyet nivå av karbondioksid



Denne instruksjonen er en del av K2s **internkontrollsystem** for å ivareta sikkerheten ved laboratoriene. Instruksjonen skal fungere som en veiledning for utarbeidelse av forskningsgruppens egne prosedyrer.

## 1. Innhold

2.	Generell informasjon.....	2
2.1	Omfang.....	2
2.2	Formål.....	2
2.3	Forandringer fra forrige versjon.....	2
2.4	Relevante dokument.....	2
2.5	Risikovurdering.....	2
2.5.1	Karbondioksid.....	2
2.5.2	Flytende nitrogen.....	3
2.6	Ventilasjon.....	3
2.7	Forkortelser.....	3
3.	Roller og ansvar.....	3
4.	Internkontroll.....	4
4.1	Instruks for forebygging av CO <sub>2</sub> -lekkasje.....	4
4.2	Instruks for utlån av håndholdt O <sub>2</sub> -måler.....	5
4.3	Instruks for forebygging av kvelningsfare fra flytende nitrogen.....	6
5.	Appendiks.....	7
5.1	Lover og forskrifter.....	7
5.2	Lenker.....	7
5.3	Låneskjema for håndholdt O <sub>2</sub> -måler.....	7

## 2. Generell informasjon

### 2.1 Omfang

Denne instruksjonen gjelder for ansatte og studenter på laboratoriene.

### 2.2 Formål

Denne instruksjonen skal gi en oversikt over hvilke sikkerhetskontroller og vedlikeholdsrutiner forskningsgruppene er ansvarlig for å utarbeide og implementere mht. lekkasje av CO<sub>2</sub> og gassdannelse av N<sub>2</sub> ved bruk av flytende nitrogen.

### 2.3 Forandringer fra forrige versjon

Det er første versjon

### 2.4 Relevante dokument

Denne instruksjonen er oversatt til engelsk med tittel "Instructions for workplaces with a risk of oxygen displacement or an increased level of carbon dioxide."

### 2.5 Risikovurdering

Denne instruksjonen er laget på bakgrunn av en risikovurdering ved det medisinske fakultet. For å sikre en trygg arbeidsplass, er det viktig at potensielle risikoer forebygges og at virkningen av disse minimeres. For høyt nivå av CO<sub>2</sub> og N<sub>2</sub> kan ha flere uønskede konsekvenser, tiltakene i denne SOP'en skal forebygge uønskede hendelser.

#### 2.5.1 Karbondioksid

Forhøyet konsentrasjon av CO<sub>2</sub> kan føre til nedsatt arbeidsutførelse, økt forekomst av helseplager, forgiftning og død avhengig av konsentrasjon og eksponeringstid.

CO<sub>2</sub> er tyngre enn luft og legger seg på gulvet.

CO <sub>2</sub> konsentrasjon	Virkning
0,036%	Normal konsentrasjon i luft
0,1 %	Langtids eksponering kan påvirke konsentrasjonen
2%	Økt pustehastighet, tretthet og hodepine
3%	Økt blodtrykk og puls. Hørselen påvirkes
7- 10 %	Bevisstløshet i løpet av få minutt
>10%	Spasmer, koma og død

1% = 10 000 ppm.

### 2.5.2 Flytende nitrogen

Flytende nitrogen har en temperatur på  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Når en tømmer flytende nitrogen over i en kryptank omdannes noe av væsken til damp, ved søl da omdannes all væske til damp. I overgangen fra væske til gass er dampen hvit og ser ut som røyk, men ved rom temperatur er gassen både usynlig og luktfri. Nitrogen er ikke giftig, men siden gassen er lettere enn luft, blander den seg med luften i rommet og når oksygen fortrenses kan det være dødelig.

#### Fortrenging av $\text{O}_2$ pga. økende $\text{N}_2$ nivå:

<b><math>\text{O}_2</math> konsentrasjon</b>	<b>Virkning</b>
<b>21 – 17 %</b>	<b>Normalt nivå, ingen påviselig virkning</b>
<b>17 – 14 %</b>	<b>Enkelte får målbar reduksjon i yteevnen</b>
<b>14 – 11 %</b>	<b>De fleste får redusert yteevne uten å merke det</b>
<b>11 – 8 %</b>	<b>De første tilfeller av bevisstløshet inntreffer</b>
<b>8 – 6%</b>	<b>Bevisstløshet inntreffer etter få minutter</b>

### 2.6 Ventilasjon

De forskjellige byggene ved instituttet har i noen grad ulik styring av ventilasjonen.

Ved Laboratoriebygget er det full drift av ventilasjonen hele døgnet og alle dager. Alle må gjøre seg kjent med hvordan ventilasjonen er regulert ved egen arbeidsplass.

Ved nødstrøm reduseres ventilasjonen i HUS-bygg til 60%. Alle ansatte og studenter må vite når det er nødstrømsprøve og hva dette innebærer.

### 2.7 Forkortelser

HMS	Helse miljø sikkerhet
HUS	Haukeland universitetssjukehus

## 3. Roller og ansvar

<b>Rolle</b>	<b>Ansvar/oppgave</b>
<b>Alle</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lese og følge opp HMS-håndboken</li></ul>
<b>Arbeidsgiver/gruppeleder</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Legge til rette for og følge opp denne prosedyren</li></ul>
<b>Ansatt ansvarlig i hver gruppe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lage lokal prosedyre etter denne instruksjonen</li></ul>

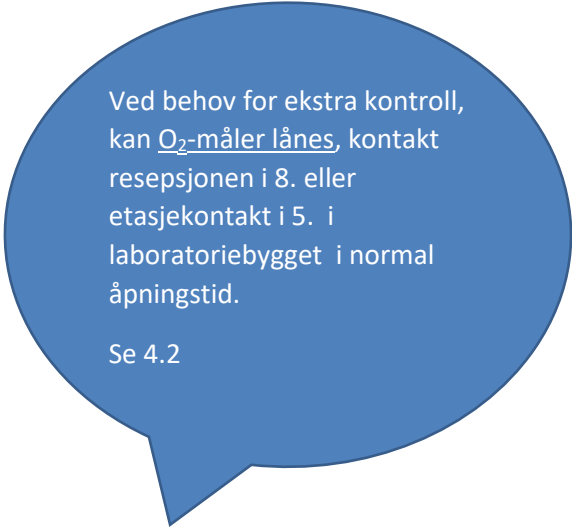
## 4. Internkontroll

Hver forskningsgruppe er ansvarlig for å utføre årlige og rutinemessige kontroller og vedlikehold av utstyr og instrumenter knyttet til CO<sub>2</sub> og kryotanker. Disse kontrollene og vedlikeholdet bør være del av en rutine for alt utstyr og instrumenter på laboratoriet.

### 4.1 Instruks for forebygging av CO<sub>2</sub>-lekkasje

Forskningsgruppene bør ha rutiner som bla. omfatter:

- **Daglig drift:**
  - Kontroll og aksjonsliste ved (mistanke om) avvik i O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-nivå i rommet og (potensiell) personskaade.
  - Økt fokus på hendelser og skader som kan oppstå.
  - Opplæring av nyansatte og studenter.
  - Kontroll ved CO<sub>2</sub>-alarm i inkubator. (Slanger, koblingspunkt, ventiler og manometer bør sjekkes. Lekkasje kan oppdages ved å bruke sprayen "AGA TL4" eller såpevann).
  - Inkubator som ikke er i bruk, skal frakobles ventil slik at CO<sub>2</sub>-tilførsel stoppes.
  - Regler for alenarbeid utenfor normal arbeidstid.
  
- **Rutinemessig kontroll og vedlikehold:**
  - Ukentlige kontroller av oksygenivået i cellelaborer bør vurderes.
  - CO<sub>2</sub>-nivået i inkubatorene bør kontrolleres. Frekvens for kontroll vurderes ut fra anbefaling fra produsent og egen erfaring, men minimum hver 6. måned. (CO<sub>2</sub>-måler kan lånes ved Teknisk fellesavdeling ved Institutt for biomedisin).
  - Det bør inngås avtale med Teknisk fellesavdeling ved Institutt for biomedisin, for kontroll av ventiler og manometer ca. hvert 5. år. Hvis dette allerede ikke er opprettet avtale.
  
- **Årlig kontroll og vedlikehold:**
  - Kontroll av inkubatorer, slanger, koblingspunkt, visuell sjekk av ventiler og manometer.
  - Rengjøring.
  - Kalibrering av O<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub>-målere, for noen målere anbefales det halvårlige kontroller. Det kan inngås service avtale med Alf Lambrechts, [alf@instrumentervices.no](mailto:alf@instrumentervices.no). Bestillingen legges inn i bestillingssystemet (Unit4 ERP) ved å bruke gruppens konto.



Ved behov for ekstra kontroll, kan O<sub>2</sub>-måler lånes, kontakt resepsjonen i 8. eller etasjekontakt i 5. i laboratoriebygget i normal åpningstid.

Se 4.2

## 4.2 Instruks for utlån av håndholdt O<sub>2</sub>-måler

Formålet med utlån av håndholdt O<sub>2</sub>-måler, er at den primært skal brukes som en sikkerhetskontroll når det er tvil om O<sub>2</sub>-nivået i et rom. De rommene dette er spesielt aktuelt for er laboratorier med CO<sub>2</sub> tilførsel for eksempel, en cellelab. eller rom hvor det er oppbevart kryotanker.

For å låne O<sub>2</sub>-måler kan du kontakte:

- Administrasjonen i 8. etasje (spør i resepsjonen eller de nærmeste kontorene)
- Etasjekontakt i 5. etasje (Kjerstin Jacobsen)

### Låneregler:

- 1 De som låner O<sub>2</sub>-måleren, fyller ut låneskjemaet inkludert e-postadresse. Den som gir ut måleren skriver sitt navn i skjemaet.
- 2 O<sub>2</sub>-måleren skal som hovedregel leveres tilbake samme dag, etter at ønsket sikkerhetskontroll av O<sub>2</sub>-nivået er gjennomført.
- 3 O<sub>2</sub>-måleren kan lånes over en litt lengre periode ved behov, må avtales og skrives i låneskjemaet.
- 4 O<sub>2</sub>-måleren kan lånes for å ivareta sikkerheten ved eventuelt arbeid på kveldstid eller helg og returneres påfølgende arbeidsdag.

### 4.3 Instruks for forebygging av kvelningsfare fra flytende nitrogen

Som hovedregel skal det være installert O<sub>2</sub>-måler i rom hvor det er plassert kryotanker.

Antall tanker per areal bør vurderes med tanke på bevegelighet og luftmengde, spesielt dersom rommet er lukket.

Vurder andre alternativer til kryotanker som for eksempel -150°C fryserer eller leie av plass ved Biobank Haukeland.

Forskningsgruppene bør ha rutiner som bla. omfatter:

- **Daglig drift:**
  - Økt fokus på hendelser og skader som kan oppstå.
  - Opplæring av nyansatte og studenter.
  - Nødvendig verneutstyr ved bruk av kryotanken.
  - Kryotanker med flytende nitrogen skal ikke forlates under fylling.
  - Transport av kryotankene i heis; kryotankene skal alltid merkes med ansvarlig og fraktes alene i heisen. Ingen skal gå inn i en heis som inneholder en kryotank. Hvis flere heiser dele samme sjakt, må tilstøtende heis også være tom
  
- **Kontroll og vedlikehold:**
  - Årlig kontroll av kryotankene for slitasje og skader som kan påvirke vakuemet. Sjekk spesielt halsen på tanken der den innerste tanken er festet og sikkerhetsventil for trykkavlastning.
  - Oppmerksomhet i forhold til forbruket av flytende nitrogen, økt forbruk kan skyldes at lekkasje.
  - Alarmer tilknyttet kryotankene for eksempel. Nivå-måler, bør kontrolleres årlig hvis mulig.
  - Fastmonterte O<sub>2</sub>-målere blir kontrollert regelmessig (min. hvert år) og ved (mistanke om) feil.

## 5. Appendiks

### 5.1 Lover og forskrifter

<b>Arbeidsmiljøloven § 4–4</b>	Krav om at arbeidsplassen er utformet slik at arbeidstakerne er sikret et fullt forsvarlig innelima med luft fri for helseskadelige, sjenerende eller belastende forurensninger.
<b>Arbeidsmiljøloven § 3–1</b>	<i>Arbeidsgiver har</i> plikt til å planlegge, kartlegge og iverksette tiltak for å sikre at lovens krav overholdes.
<b>Internkontrollforskriften § 5 pkt.6</b>	kartlegge farer og problemer og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene
<b>Arbeidsplassforskriften § 1–3</b>	Krav til arbeidsgiver når det gjelder å utforme lokaler med sikte på aktuell bruk, jf. § 2.1, og til å ivareta blant annet tilfredsstillende klima og luftkvalitet, jf. § 2–14.
<b>Forskrift om tiltaks- og grenseverdier, vedlegg 1</b>	Liste over grenseverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren. Grenseverdier er eksponeringsverdier som ikke skal overskrides.
<b>Forskrift om utførelse av arbeid § 3–1</b>	Krav om særskilt risikovurdering og dokumentasjon, ved arbeid med kjemikalier.

### 5.2 Lenker

<b>Bedriftshelsetjenesten, kontakt info</b>	<a href="https://www.uib.no/hms-portalen/111462/kontakt-bedriftshelsetjenesten">https://www.uib.no/hms-portalen/111462/kontakt-bedriftshelsetjenesten</a>
<b>HMS avvik</b>	<a href="https://avvik.app.uib.no/apex/f?p=692:1:::">https://avvik.app.uib.no/apex/f?p=692:1::::</a>
<b>K2s HMS-håndbok</b>	<a href="https://hmsk2.w.uib.no/">https://hmsk2.w.uib.no/</a>

### 5.3 Låneskjema for håndholdt O<sub>2</sub>-måler

Skjemaet er lagret på PC eller papir i 5. og 8. etasje.

Lending Form for Handheld O<sub>2</sub> Monitor

Date	Room	Reason for borrowing the monitor and requested period (if more than a quick control)	Email	Name, lender