

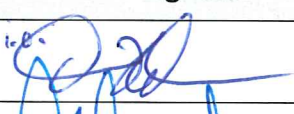
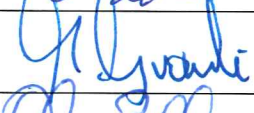

Risikovurderingsrapport

Atmosfærisk frysetørker

Prosjekttittel	Utvikling av et lite kompakt varmepumpedrevet tørkesystem for biobanker
Apparatur	Atmosfærisk frysetørker
Enhet	NTNU
Apparaturansvarlig	Trygve M. Eikevik
Prosjektleder	Trygve M. Eikevik
HMS-koordinator	Morten Grønli
HMS-ansvarlig (linjeleder)	Olav Bolland
Plassering	VVS laboratoriet
Romnummer	C163
Risikovurdering utført av	Tobias Danielsen

Godkjenning:

Apparatur kort (UNIT CARD) valid for:	
Forsøk pågår kort (EXPERIMENT IN PROGRESS) valid for:	

Rolle	Navn	Dato	Signatur
Prosjektleder	Trygve Eikevik	10/5-2016	
HMS koordinator	Morten Grønli	6/5-2016	
HMS ansvarlig (linjeleder)	Olav Bolland	10/5-2016	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	1
2	ORGANISERING.....	1
3	RISIKOSTYRING AV PROSJEKTET	1
4	BESKRIVELSER AV FORSØKSOPPSETT	2
5	EVAKUERING FRA FORSØKSOPPSETNINGEN.....	3
6	VARSLING.....	4
6.1	Før forsøkskjøring.....	4
6.2	Ved uønskede hendelser	4
7	VURDERING AV TEKNISK SIKKERHET	5
7.1	HAZOP.....	5
7.2	Brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff og gass	5
7.3	Trykkpåkjent utstyr	5
7.4	Påvirkning av ytre miljø (utslipp til luft/vann, støy, temperatur, rystelser, lukt)	5
7.5	Stråling.....	5
7.6	Kjemikalier	5
7.7	El sikkerhet (behov for å avvike fra gjeldende forskrifter og normer).....	6
8	VURDERING AV OPERASJONELL SIKKERHET.....	6
8.1	Forsøksprosedyre og nødstopps prosedyre	6
8.2	Opplæring av operatører.....	6
8.3	Tekniske modifikasjoner.....	6
8.4	Personlig verneutstyr	6
8.5	Generell sikkerhet	6
8.6	Sikkerhetsutrustning	7
8.7	Spesielle tiltak.....	7
9	TALLFESTING AV RESTRISIKO – RISIKOMATRISJE	7
10	LOVER FORSKRIFTER OG PÅLEGG SOM GJELDER.....	8
11	DOKUMENTASJON.....	8

1 INNLEDNING

På St. Olavs hospital lagres det humanbiologisk materiale enten i mekaniske fryserer på -80 eller i flytende nitrogen på -196. Dette er en prosess som stiller store krav til infrastruktur og krever kontinuerlig overvåkning. Det har tidligere vært utført forsøk på frysetørking av disse prøvene slik at de kan lagres ved romtemperatur.

I forbindelse med dette skal det bygges en atmosfærisk varmepumpedrevet frysetørker. Tørkeren skal bygges med utgangspunkt i et ordinært fryseskap, der den originale kompressoren og selve kabinettet er gjenbrukt. Inne i skapet skal det monteres en fordampner som avfukter luften, en kondensator som bringer temperaturen tilbake til tørketemperaturen og en vifte som sirkulerer tørkeluften. Utvendig skal det monteres en kondensator som med hjelp av vifter kan dumpe overskuddsvarme til omgivelsene. Tørkeren er designet for å kunne brukes frittstående slik at den på et senere tidspunkt vil kunne brukes ved St. Olavs hospital.

Når tørkeren er ferdig bygget vil det utføres forsøk for kontrollere funksjonen samt for å kunne lage en brukerveiledning for fremtidig bruk.

2 ORGANISERING

Rolle	NTNU
Prosjektleder	Trygve M. Eikevik
Apparaturansvarlig	Trygve M. Eikevik
Romansvarlig	Martin Bustadmo
HMS koordinator	Morten Grønli
HMS ansvarlig (linjeleder):	Olav Bolland

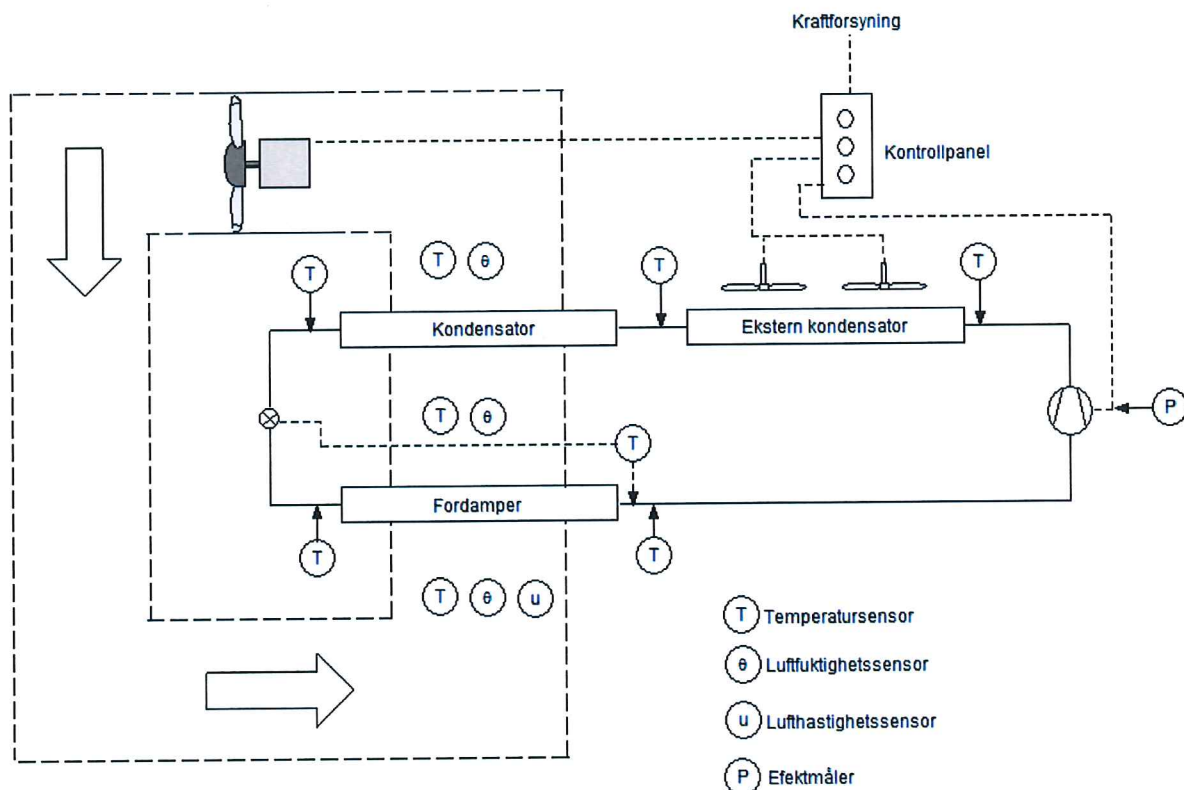
3 RISIKOSTYRING AV PROSJEKTET

Hovedaktiviteter risikostyring	Nødvendige tiltak, dokumentasjon	DTG
Prosjekt initiering	Prosjekt initiering mal	
Veiledningsmøte	Skjema for Veiledningsmøte med pre-risikovurdering	
Innledende risikovurdering	Fareidentifikasjon – HAZID Skjema grovanalyse	
Vurdering av teknisk sikkerhet	Prosess-HAZOP Tekniske dokumentasjoner	
Vurdering av operasjonell sikkerhet	Prosedyre-HAZOP Opplæringsplan for operatører	
Sluttvurdering, kvalitetssikring	Uavhengig kontroll Utstedelse av apparaturkort Utstedelse av forsøk pågående kort	

4 BESKRIVELSER AV FORSØKSOPPSETT

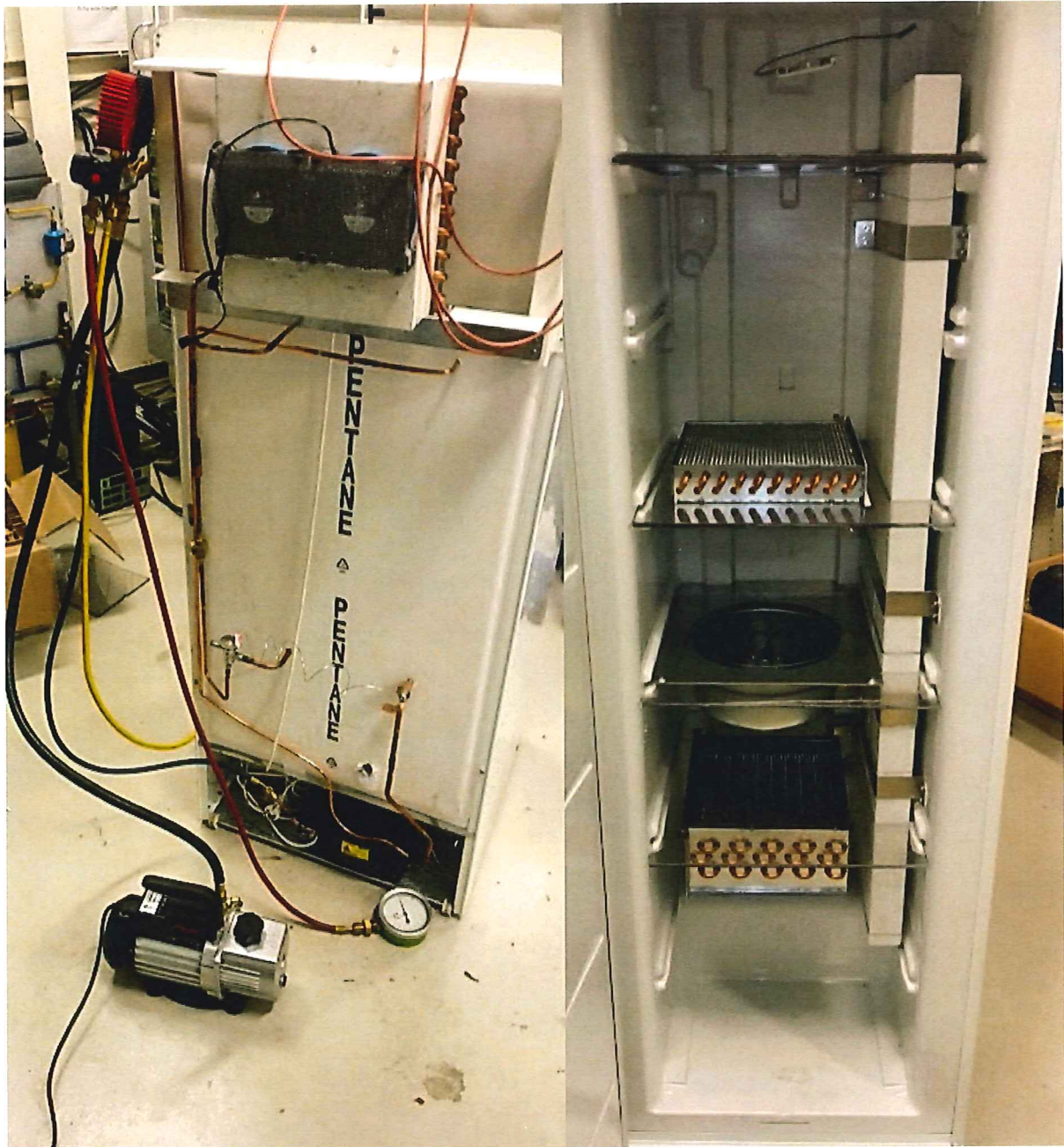
Tørkeren er bygd opp rundt et isolert kabinett som stammer fra et fryseskap. Inne i skapet blir tørkeluften sirkulert av en kanalvifte. Luften avfuktes når luften kjøles ned i fordampere og varmes opp igjen når den passerer den innvendige kondensatoren. Når luften er avfuktet og oppnådd rett temperatur føres den forbi tørkebrettet der den absorberer fuktighet fra prøvene.

Under er en systemskisse med instrumentering og styring.



Nedenfor kan den eksterne kondensatoren ses til venstre i bildet. På høyre side kan det fra toppen sees tørkebrett, intern kondensator, sirkulasjonsvifte og fordamper. Til høyre kan også kanalen som leder luften tilbake.

Tørkeskapet er utstyret med sensorer som overfører data rf og kan dermed fjernovervåkes under kjøring. Kontrollpanelet som befinner seg over døren på kabinettet har en vri-bryter der kompressor kan slås av og på, ett tuch-panel der viftene til den eksterne kondensatoren styres og en bryter som styrer hastigheten til hovedviften.



5 EVAKUERING FRA FORSØKSOPPSETNINGEN

Evakuering skjer på signal fra alarmklokker eller lokale gassalarmstasjon med egen lokal varsling med lyd og lys utenfor aktuelle rom, se 6.2

Evakuering fra rigg området foregår igjennom merkede nødutganger til møteplass, (hjørnet gamle kjemi/kjelhuset eller parkeringsplass 1a-b.)

Aksjon på rigg ved evakuering:

Ved en evakuerings situasjon kan enten støpslet tas ut av stikkontakten eller tørkeren kan slås av ved hjelp av bryteren til kompressoren montert i kontrollpanelet over døren på fryseskabet.

6 VARSLING

6.1 Før forsøkskjøring

Varsling per e-post, til iept-experiments@ivt.ntnu.no

I e-posten skal det stå:

- Navn på forsøksleder: Tobias Danielsen
- Navn på forsøksrigg: Atmosfærisk frysetørker for biobankmateriale
- Tid for start: (dato og klokkeslett)
- Tid for stop: (dato og klokkeslett)

All forsøkskjøringen skal planlegges og legges inn i aktivitetskalender for lab. Forsøksleder må få bekreftelse på at forsøkene er klarert med øvrig labdrift før forsøk kan iverksettes.

6.2 Ved uønskede hendelser

BRANN

Ved brann en ikke selv er i stand til å slukke med rimelige lokalt tilgjengelige slukkemidler, skal nærmeste brannalarm utløses og arealet evakueres raskest mulig. En skal så være tilgjengelig for brannvesen/bygningsvaktmester for å påvise brannsted.

Om mulig varsles så:

NTNU	SINTEF
Morten Grønli, Mob: 918 97 515	Linda Helander, Mob: +47 406 48 621
Olav Bolland: Mob: 918 97 209	Petter Røkke, Mob: 901 20 221
NTNU – SINTEF Beredskapstelefon	800 80 388

GASSALARM

Ved gassalarm skal gassflasker stenges umiddelbart og området ventileres. Klarer man ikke innen rimelig tid å få ned nivået på gasskonsentrasjonen så utløses brannalarm og laben evakueres. Dedikert personell og eller brannvesen sjekker så lekkasjested for å fastslå om det er mulig å tette lekkasje og lufte ut området på en forsvarlig måte.

Varslingsrekkefølge som i overstående punkt.

PERSONSKADE

- Førstehjelpsutstyr i Brann/førstehjelpsstasjoner,
- Rop på hjelp,
- Start livreddende førstehjelp
- **Ring 113** hvis det er eller det er tvil om det er alvorlig skade.

ANDRE UØNSKEDE HENDELSER (AVVIK)

NTNU:

Rapportering av uønskede hendelser, Innsida, avviksmeldinger

<https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Melde+avvik>

SINTEF:

Synergi

7 VURDERING AV TEKNISK SIKKERHET

7.1 HAZOP

Se kapittel 13 "Veiledning til rapport mal.

Forsøksoppsetningen deles inn i følgende noder:

Node 1	
Node 2	

Vedlegg, skjema: Hazop_mal

Konklusjon: (Sikkerhet ivaretatt)

7.2 Brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff og gass

Inneholder forsøkene brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff

JA	Eksplodingsverndokument utarbeides og eller dokumentert trykktest, (kap 8.3)
----	--

Vedlegg Ex-sonekart: Ta for eksempel utgangspunkt i PID

Konklusjon: Ut fra ovennevnte vurdering og funn ansees det nødvendig å utstyre anlegget med Ex sikkert utstyr, sonekart definerer hvor dette skal monteres.

7.3 Trykkpåkjent utstyr

Inneholder forsøksoppsetningen trykkpåkjent utstyr?

JA	Utstyret trykktestes i henhold til norm og dokumenteres
----	---

Vedlegg: Sertifikat for trykkpåkjent utstyr (se vedlegg til Risikovurdering).

Konklusjon:

7.4 Påvirkning av ytre miljø (utslipp til luft/vann, støy, temperatur, rystelser, lukt)

NEI	
-----	--

Vedlegg:

Konklusjon:

7.5 Stråling

NEI	
-----	--

Vedlegg:

Konklusjon:

7.6 Kjemikalier

JA	Kjølemaskinen vil bli fylt med R 600a i en mengde på ca 100 g
----	---

Vedlegg: MSDS

Konklusjon:

7.7 El sikkerhet (behov for å avvike fra gjeldende forskrifter og normer)

Her forstås montasje og bruk i forhold til normer og forskrifter med tanke på berøringsfare

NEI	
-----	--

Vedlegg:

Konklusjon:

8 VURDERING AV OPERASJONELL SIKKERHET

Sikrer at etablerte prosedyrer dekker alle identifiserte risikoforhold som må håndteres gjennom operasjonelle barrierer og at operatører og teknisk utførende har tilstrekkelig kompetanse.

8.1 Forsøksprosedyre og nødstopps prosedyre

Vedlegg: Forsøksprosedyre

Nødstopps prosedyre:

8.2 Opplæring av operatører

Dokument som viser Opplæringsplan for operatører utarbeides for alle forøksrigger.

- Hvilke krav er det til opplæring av operatører.
- Hva skal til for å bli selvstendig operatør
- Arbeidsbeskrivelse for operatører

Vedlegg: Opplæringsplan for operatører

8.3 Tekniske modifikasjoner

- Tekniske modifikasjoner som kan gjøres av Operatør (for eksempel. skifting av komponenter, likt mot likt)
- Tekniske modifikasjoner som må gjøres av Teknisk personale: (for eksempel modifikasjon på trykkpåkjent utstyr).
- Hvilke tekniske modifikasjoner utløser krav om ny risikovurdering; (ved endring av risikobildet)?

8.4 Personlig verneutstyr

- Det er påbudt med vernebriller i sonen anlegget er plassert i.
- Det skal benyttes hansker når det er mulighet for kontakt med varme flater.

8.5 Generell sikkerhet

- Vann og trykklufttilførsel i slanger skal stenges/kobles fra ved nærmeste fastpunkt når riggen ikke er i bruk.

8.6 Sikkerhetsutrustning

8.7 Spesielle tiltak

9 TALLFESTING AV RESTRISIKO – RISIKOMATRISE

Se kapittel 13 "Veiledning til rapport mal.

Risikomatriksen vil gi en visualisering og en samlet oversikt over aktivitetens risikoforhold slik at ledelse og brukere får et mest mulig komplett bilde av risikoforhold.

IDnr	Aktivitet-hendelse	Frekv-Sans	Kons	RV
	Brannfare ved brudd på R600a krets	1	C	C1

Vurdering restrisiko: Deltakerne foretar en helhetsvurdering for å avgjøre om gjenværende risiko ved aktiviteten/prosessen er akseptabel. Avsperring og kjøring utenom arbeidstid

KONSEKVENSS	Svært alvorlig	E1	E2	E3	E4	E5
	Alvorlig	D1	D2	D3	D4	D5
	Moderat	C1	C2	C3	C4	C5
	Liten	B1	B2	B3	B4	B5
	Svært liten	A1	A2	A3	A4	A5
		Svært liten	Liten	Middels	Stor	Svært Stor
		SANSYNLIGHET				

Prinsipp over akseptkriterium. Forklaring av fargene som er brukt i risikomatriksen.

Farge	Beskrivelse
Rød	Uakseptabel risiko. Tiltak skal gjennomføres for å redusere risikoen.
Gul	Vurderingsområde. Tiltak skal vurderes.
Grønn	Akseptabel risiko. Tiltak kan vurderes ut fra andre hensyn.

10 LOVER FORSKRIFTER OG PÅLEGG SOM GJELDER

Se <http://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/index.html>

- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (1929)
- Arbeidsmiljøloven
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid (HMS Internkontrollforskrift)
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid og drift av elektriske anlegg (FSE 2006)
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF 2006)
- Forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område NEK 420
- Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen
- Forskrift om Håndtering av eksplosjonsfarlig stoff
- Forskrift om bruk av arbeidsutstyr.
- Forskrift om Arbeidsplasser og arbeidslokaler
- Forskrift om Bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen
- Forskrift om Helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer
- Forskrift om Høytrykksspyling
- Forskrift om Maskiner
- Forskrift om Sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen
- Forskrift om Stillaser, stiger og arbeid på tak m.m.
- Forskrift om Sveising, termisk skjæring, termisk sprøyting, kullbuemeisling, lodding og sliping (varmt arbeid)
- Forskrift om Tekniske innretninger
- Forskrift om Tungt og ensformig arbeid
- Forskrift om Vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen (Kjemikalieforskriften)
- Forskrift om Vern mot kunstig optisk stråling på arbeidsplassen
- Forskrift om Vern mot mekaniske vibrasjoner
- Forskrift om Vern mot støy på arbeidsplassen

Veiledninger fra arbeidstilsynet

se: <http://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/veiledninger.html>

11 DOKUMENTASJON

- Tegninger, foto, beskrivelser av forsøksoppsetningen
- Hazop_mal
- Sertifikat for trykkpåkjent utstyr
- Håndtering avfall i NTNU
- Sikker bruk av LASERE, retningslinje
- HAZOP_MAL_Prosekyre
- Forsøksprosedyre
- Opplæringsplan for operatører
- Skjema for sikker jobb analyse, (SJA)
- Apparatorkortet
- Forsøk pågår kort

Vedlegg til Risikovurderingsrapport

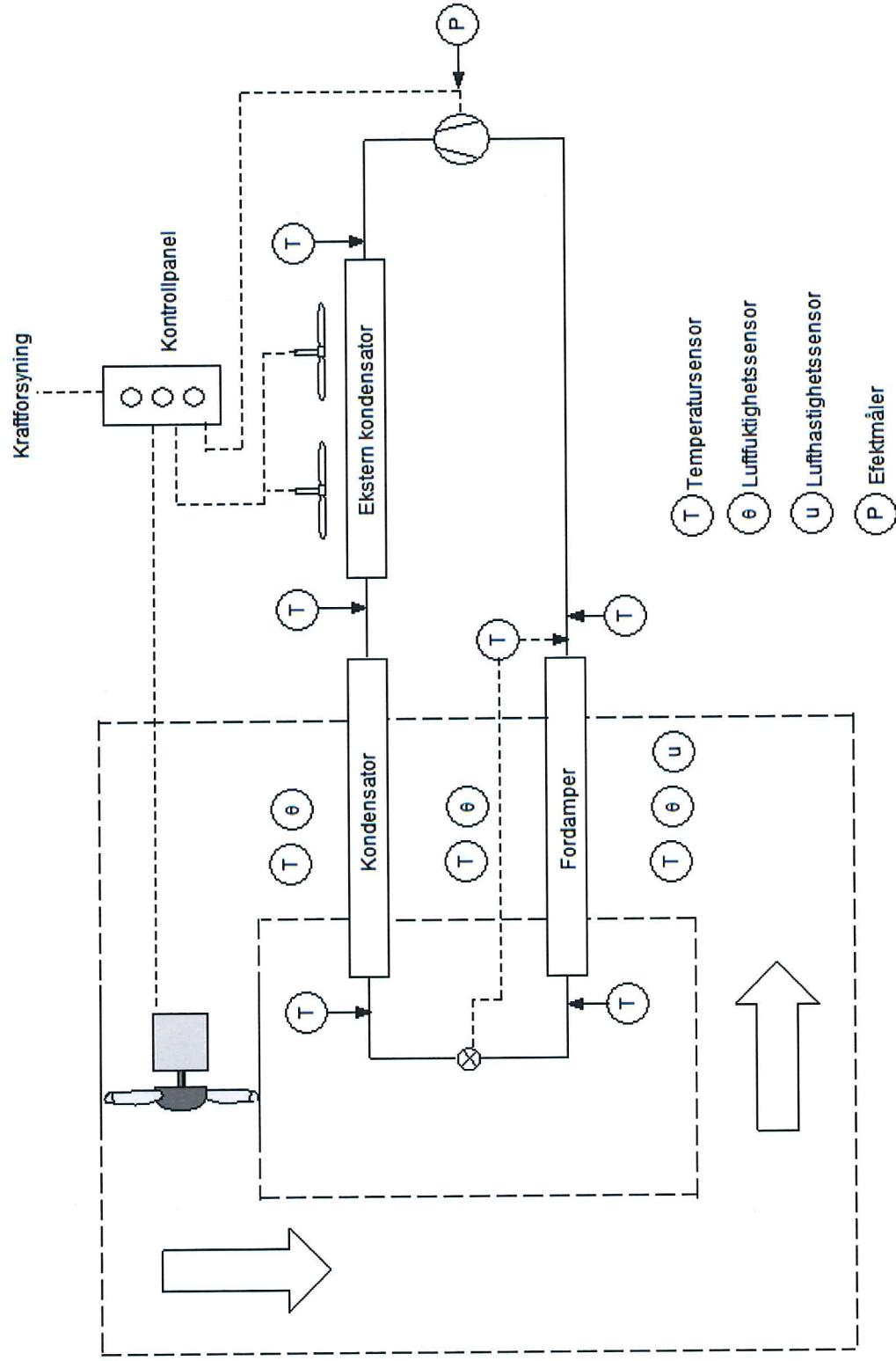
Atmosfærisk frysetørker

Prosjekttittel	Utvikling av en liten kompakt varmepumpedrevet tørkesystem for biobanker
Apparatur	Atmosfærisk frysetørker
Enhet	NTNU
Apparaturansvarlig	Trygve M. Eikevik
Prosjektleder	Trygve M. Eikevik
HMS-koordinator	Morten Grønli
HMS-ansvarlig (linjeleder)	Olav Bolland
Plassering	VVS laboratoriet
Romnummer	C163
Risikovurdering utført av	Tobias Danielsen

INNHALDSFORTEGNELSE

VEDLEGG A: PROSESS OG INSTRUMENTERINGSDIAGRAM.....	1
VEDLEGG B: HAZOP (MAL)	3
VEDLEGG C: PRØVESERTIFIKAT FOR LOKAL TRYKKTESTING.....	5
VEDLEGG D: HAZOP PROSEDYRE (MAL)	6
VEDLEGG E: FORSØKSPROSEDYRE	7
VEDLEGG F: OPPLÆRINGSPLAN FOR OPERATØRER	9
APPARATURKORT / UNITCARD.....	10
FORSØK PÅGÅR /EXPERIMENT IN PROGRESS	11

VEDLEGG A: PROSESS OG INSTRUMENTERINGSDIAGRAM



VEDLEGG B: HAZOP (MAL)

Project: Node: 1							Page
Ref#	Guideword	Causes	Consequences	Safeguards	Recommendations	Action	Date/Sign
	No flow						
	Reverse flow						
	More flow						
	Less flow						
	More level						
	Less level						
	More pressure						
	Less pressure						
	More temperature						
	Less temperature						
	More viscosity						
	Less viscosity						
	Composition Change						
	Contamination						
	Relief						
	Instrumentation						
	Sampling						
	Corrosion/erosion						
	Service failure						
	Abnormal operation						
	Maintenance						

Project: Node: 1					Page		
Ref#	Guideword	Causes	Consequences	Safeguards	Recommendations	Action	Date/Sign
	Ignition						
	Spare equipment						
	Safety						

VEDLEGG C: PRØVESERTIFIKAT FOR LOKAL TRYKKTESTING

Trykk testen skal utføres i følge NS-EN 13445 del 5 (Inspeksjon og prøving).
Se også prosedyre for trykktesting gjeldende for VATL lab

Trykkpåkjent utstyr:	Varmepumpe i tørkeskap
Benyttes i rigg:	
Design trykk for utstyr (bara):	4 bar (30 °C)
Maksimum tillatt trykk (bara): (i.e. burst pressure om kjent)	
Maksimum driftstrykk i denne rigg:	9,4 bar (62,9 °C)

Prøvetrykket skal fastlegges i følge standarden og med hensyn til maksimum tillatt trykk.

Prøvetrykk (bara):		13,45	
X maksimum driftstrykk: I følge standard		1,43	
Test medium:		Nitrogen	
Temperatur (°C)		Romtemperatur (22°C)	
Start tid:	17:08	Trykk (bara):	13,45
Slutt tid:	07:56	Trykk (bara):	13,35
Maksimum driftstrykk i denne rigg:		9,4	

Eventuelle repetisjoner fra atm. trykk til maksimum prøvetrykk:.....

Test trykket, dato for testing og maksimum tillatt driftstrykk skal markers på
(skilt eller innslått)

Sted og dato

Signatur

RE: Tørkeskap biomaterialer.

Reidar Tellebon <reidar.tellebon@ntnu.no>

ma 09.05.2016 18:56

Til: Inge Håvard Rekstad <havard.rekstad@ntnu.no>; Tobias Danielsen <tobiasda@stud.ntnu.no>;

Kopi: Martin Bustadmo <martin.bustadmo@ntnu.no>; Morten Grønli <morten.g.gronli@ntnu.no>;

Trykk- og tetthetsprøving er foretatt, skjema ikke utfyllt. Dokumentasjon i form av bilder (TD), prøvetrykk 14,5bar abs over natta. Dette er langt over 1,3 x max driftstrykk.

Anlegget ble vakuumert fredag 29/4 og i påvente av fylling av R600a ble systemet avstengt med vakuum for tetthetskontroll. Foreslår å kjøre vakuumpumpa en liten stund før fylling.

Prosedyre for fylling av R600a er gjennomgått med Tobias. Kuldemedieflaske må veies før og etter fylling.

Reidar

From: Inge Håvard Rekstad

Sent: 9. mai 2016 09:37

To: Tobias Danielsen <tobiasda@stud.ntnu.no>

Cc: Martin Bustadmo <martin.bustadmo@ntnu.no>; Reidar Tellebon <reidar.tellebon@ntnu.no>; Morten Grønli <morten.g.gronli@ntnu.no>

Subject: Tørkeskap biomaterialer.

Hei,

Helge er visstnok ferdig med det elektriske. Siden Reidar er syk kan muligens Martin hjelpe deg å fylle kuldemedium etter lunsj. Du må ta kontakt med ham og avtale selv.

Forutsetter at:

- trykk- og tetthetsprøving er utført
- Vakuumering er ferdig

Vet du hvor stor kuldemediefylling som trengs, eller må dere starte anlegge og fylle etter overheting ut av fordampere? Dersom dere skal starte kjøleanlegg skal HMS godkjenning være utført først.

Mvh

Håvard

From: Reidar Tellebon

Sent: 21. januar 2016 10:36

To: Inge Håvard Rekstad

Cc: Tobias Danielsen

Subject: RE: Ny jobb - Tørkeskap biomaterialer.


Greit, jeg skal gjøre ting klart. Hvis det kan kuttes er det enklest, da slipper vi å koble opp nitrogenflaske.

Reidar

VEDLEGG D: HAZOP PROSEDYRE (MAL)

Project: Node: 1					Page		
Ref#	Guideword	Causes	Consequences	Safeguards	Recommendations	Action	Date/Sign
	Uklar	Prosedyre er laget for ambisiøs eller preget av forvirring					
	Trinn på feil plass	Prosedyren vil lede til at handlinger blir gjennomført i feil mønster/rekkefølge					
	Feil handling	Prosedyrens handling er feil spesifisert					
	Uriktig informasjon	Informasjon som er gitt i forkant av handling er feil spesifisert					
	Trinn utelatt	Manglende trinn, eller trinn krever for mye av operatør					
	Trinn mislykket	Trinn har stor sannsynlighet for å mislykkes					
	Påvirkning og effekter fra andre	Prosedyrens prestasjoner vil trolig bli påvirket av andre kilder					

VEDLEGG E: FORSØKSPROSEDYRE

Prosjekt: Utvikling av et lite kompakt varmepumpedrevet tørkesystem for biobanker		
Apparatur Atmosfærisk frysetørker		
Prosjektleder Trygve M. Eikevik	Dato 10.5.2016	Signatur 

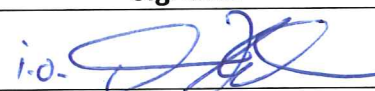
Conditions for the experiment:	Completed
Experiments should be run in normal working hours, 08:00-16:00 during winter time and 08.00-15.00 during summer time. Experiments outside normal working hours shall be approved.	
One person must always be present while running experiments, and should be approved as an experimental leader.	
An early warning is given according to the lab rules, and accepted by authorized personnel.	
Be sure that everyone taking part of the experiment is wearing the necessary protecting equipment and is aware of the shut down procedure and escape routes.	
Preparations	Carried out
Post the "Experiment in progress" sign.	
Connect the power lead to the wall socket. Power on the main and auxiliary fans. Power on the compressor.	
During the experiment	
Monitor the temperature sensors connected to the heat pumps pipes.	
End of experiment	
Shut down the compressor with the power switch or by unplugging the power cable from the socket.	
Remove all obstructions/barriers/signs around the experiment.	
Tidy up and return all tools and equipment.	
Tidy and cleanup work areas.	
Return equipment and systems back to their normal operation settings (fire alarm)	
To reflect on before the next experiment and experience useful for others	
Was the experiment completed as planned and on scheduled in professional terms?	
Was the competence which was needed for security and completion of the experiment available to you?	
Do you have any information/ knowledge from the experiment that you should document and share with fellow colleagues?	
Emergency shutdown	
Shut down the compressor with the power switch or by unplugging the power cable from the socket.	

--	--	--

Operatører:

Navn	Dato	Signatur
Tobias Danielsen	05.05.2016	<i>Tobias Danielsen</i>


VEDLEGG F: OPPLÆRINGSPLAN FOR OPERATØRER

Prosjekt: Utvikling av et lite kompakt varmepumpedrevet tørkesystem for biobanker		
Apparatur Atmosfærisk frysetørker		
Prosjektleder Trygve M. Eikevik	Dato 10.5.2016	Signatur i.o. 

Kjennskap til EPT LAB generelt	
Lab	
<ul style="list-style-type: none"> • adgang • rutiner/regler • arbeidstid 	
Kjenner til evakueringsprosedyrer	
Aktivitetskalender	
Innmelding av forsøk til: iept-experiments@ivt.ntnu.no	
Kjennskap til forsøkene	
Prosedyrer for forsøkene	
Nødstop	
Nærmeste brann/førstehjelpsstasjon	

Jeg erklærer herved at jeg har gjennomgått og forstått HMS-regelverket, har fått hensiktsmessig opplæring for å kjøre dette eksperimentet og er klar over mitt personlige ansvar ved å arbeide i EPT laboratorier.

Operatører

Navn	Dato	Signatur
Tobias Danielsen	05.05.2016	

SIKKERHETSATABLAD

R600a < 1000 mL

Sikkerhetsdatabladet er i samsvar med Kommissjonsforordning (EU) 2015/830 av 28 mai 2015 om endring av europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH)

AVSNITT 1: IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET

Utgitt dato 03.03.2016

1.1. Produktidentifikator

Kjemikaliets navn R600a < 1000 mL

1.2. Identifiserte relevante bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som det advares mot

Kjemikaliets bruksområde Kuldemedium
Bruk av kjemikalier, kommentarer Kun for profesjonelt bruk.

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

Etterfølgende bruker

Firmanavn	BØRRESEN COOLTECH AS
Besøksadresse	Rosenholmveien 17
Postadresse	Rosenholmv 17
Postnr.	1252
Poststed	OSLO
Land	Norway
Telefon	23169400
Telefaks	23169401
E-post	borresen@borresen.no
Hjemmeside	http://www.borresen.no
Org. nr.	918890025

1.4. Nødtelefonnummer

Nødtelefon Giftinformasjonen: + 47 22 59 13 00 (døgnet rundt)

AVSNITT 2: FAREIDENTIFIKASJON

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

Klassifisering i henhold til CLP (EC)	Flam gas 1; H220
No 1272/2008 [CLP/GHS]	Liq. Gas; H280
Stoffets/blandingens farlige egenskaper	HELSE: Ikke klassifisert.

FYSISKE FARER: Ekstremt brannfarlig gass.
Inneholder gass under trykk: Kan eksplodere ved oppvarming.

MILJØ: Ikke klassifisert. Ungå utslipp til miljøet.

2.2. Merkingselementer

Farepiktogrammer (CLP)



Signalord

Faresetninger

Sikkerhetssetninger

Fare

H220 Ekstremt brannfarlig gass.

H280 Inneholder gass under trykk; kan eksplodere ved oppvarming.

P210 Holdes vekk fra varme, varme overflater, gnister, åpen ild og andre antenningskilder. Røyking forbudt.

P377 Brann ved gasslekkasje: Ikke slukk med mindre lekkasjen kan stanses på en sikker måte.

P381 Fjern alle tennkilder dersom dette kan gjøres på en sikker måte.

P410+P403 Beskyttes mot sollys. Oppbevares på et godt ventilert sted.

2.3 Andre farer

PBT / vPvB

Helseeffekt

Ingen data tilgjengelig.

Kontakt med flytende gass kan gi frostskaader, i noen tilfeller med vevskaader.

Kan forårsake kvelning ved høye konsentrasjoner.

AVSNITT 3: SAMMENSETNING/OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER

3.1. Stoffer

Komponentnavn	Identifikasjon	Klassifisering	Innhold
Isobutan (< 0,1 % butadien)	CAS-nr.: 75-28-5 EC-nr.: 200-857-2	Flam gas 1; H220 Press. Gas; H280	100 %
Komponentkommentarer	Se avsnitt 16 for forklaring av H-setninger.		

AVSNITT 4: FØRSTEHJELPSTILTAK

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Generelt	Ved vedvarende symptomer eller i tvilstilfelle kontakt lege.
Innånding	Kan forårsake kvelning i høye konsentrasjoner. Symptomene kan omfatte lammelse/bevistløshet. Offeret vil ikke merke kvelningsfaren. Kan forårsake narkotiske virkninger i lave konsentrasjoner. Symptomene kan omfatte svimmelhet, hodepine, kvalme og tap av koordinasjon. Flytt den eksponerte til frisk luft. Hold pasienten varm og i ro. Ring etter lege. Gi kunstig åndedrett hvis pusten opphører.
Hudkontakt	Varm opp de angrepne områder med vann. Fjern forurensede klær. Advarsel: Klær kan klebe til huden ved frostskaader. Får man stoff på huden, vask straks med store mengder varmt vann. Dersom det oppstår irritasjon eller blemmer, skaff legehjelp.
Øyekontakt	Hold øyenlokkene fra hverandre og skyll med rikelige mengder med vann i minst 15 minutter. Ta kontakt med lege.
Svelging	Usannsynlig eksponeringsvei. Ikke fremkall brekninger med mindre du er under veiledning av medisinsk personell. Gi aldri noe gjennom munnen til en bevisstløs person. Kontakt lege.

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Akutte symptomer og virkninger	Kontakt med flytende gass kan gi frostskaader, i noen tilfeller med vevskaader. Kan forårsake kvelning i høye konsentrasjoner.
--------------------------------	--

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Kontraindikasjoner	Gi ikke adrenalin eller tilsvarende medikamenter. Adrenalin og lignende sympatomimetika skal unngås etter eksponering, ettersom hjerterytmie kan oppstå med mulighet for etterfølgende hjertestans.
--------------------	---

AVSNITT 5: BRANNSLOKKINGSTILTAK

5.1. Slökkingsmidler

Passende brannslukningsmidler

Bruk brannslukningsmiddel som er hensiktsmessig for de lokale forholdene og miljøet i omgivelsene. Bruk vannspray, alkoholresistent skum, tørrkjemikalier eller karbondioksid.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Brann- og eksplosjonsfarer

Ekstremt brannfarlig gass. Ved oppvarming øker volum og trykk kraftig med fare for at beholderen eksploderer. Kontakt med flytende gass kan gi frostskafer, i noen tilfeller med vevskafer. Kan forårsake kvelning i høye konsentrasjoner.

Farlige forbrenningsprodukter

Karbonmonoksid (CO).

5.3. Råd til brannmannskaper

Personlig verneutstyr

Bruk luftforsynt åndedrettsvern når produktet er involvert i brann.

Annen informasjon

Beholdere i nærheten av brann flyttes straks eller kjøles med vann. Forhindre utslipp av slukningsvann ned i avløpet.

AVSNITT 6: TILTAK VED UTILSIKTET UTSLIPP

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

Generelle tiltak

Bruk verneutstyr i hht. avsnitt 8. Evakuer alt personell til sikkert område. Ventiler området, spesielt lave eller innelukkede områder hvor tung damp kan samle seg. Ubeskyttet personell må ikke komme inn uten at luften er testet og er sikker.

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

Sikkerhetstiltak for å beskytte ytre miljø

Bør ikke slippes ut i omgivelsene. All behandling må være i overensstemmelse med lokale og nasjonale forskrifter.

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Metoder for opprydding og rengjøring

Stopp lekkasje hvis mulig uten risiko. Spill vil fordampe raskt.

6.4. Henvisning til andre avsnitt

Andre anvisninger

Personlig verneutstyr: Se avsnitt 8.
Avfallsbehandling: Se avsnitt 13.

AVSNITT 7: HÅNDTERING OG LAGRING

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Håndtering

Sørg for god ventilasjon. Bruk verneutstyr i hht. avsnitt 8. Holdes vekk fra varme, varme overflater, gnister, åpen ild og andre antenningskilder. Røyking forbudt. Beskytt mot sollys og må ikke utsettes for temperaturer over 50 °C.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforenligheter

Oppbevaring

Oppbevares på kjølig, tørt og godt ventillert lager i lukkede beholdere. Oppbevares bare i originalbeholder. Unngå direkte sollys.

Spesielle egenskaper og farer

Utstyret skal være tilstrekkelig jordnet. Tilbakeslag av vann inn i beholderen må forhindres. Spyl ut luft fra systemet før gassen. Ikke tillate tilbakeslag inn i beholderen. Benytt bare skikkelig spesifisert utstyr som passer for dette stoffet, dets trykk og temperatur. Kontakt din gassleverandør hvis det er tvil. Holdes vekk fra tennekilder (inkludert statiske utladninger). Se leverandørens container instruksjoner for håndtering.

Betingelser for sikker oppbevaring

Råd angående samlagring

Lagres adskilt fra: Oksiderende gasser og andre oksiderende stoffer.

Lagringstemperatur

Verdi: < 50 °C

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

AVSNITT 8: EKSPONERINGSKONTROLL/PERSONBESKYTTELSE**8.1. Kontrollparametere**

Annen informasjon om grenseverdier Inneholder ingen stoffer med grenseverdi for forurensning i arbeidsatmosfære.

8.2. Eksponeringskontroll

Begrensning av eksponering på arbeidsplassen Alt personlig verneutstyr skal være CE-merket og testet i henhold til relevant CEN-standard. Det oppgitte verneutstyr er veiledende. Risikovurderingen (Faktisk risiko) kan føre til andre krav.

Forholdsregler for å hindre eksponering

Egnede tekniske tiltak Sørg for god ventilasjon.

Åndedrettsvern

Åndedrettsvern Ved utilstrekkelig ventilasjon eller hvis det er fare for innånding av damper må det brukes egnet åndedrettsvern med kombinasjonsfilter (type AX/P2). I trange eller dårlig ventillerte rom, skal trykkluft- eller friksluftsмаске brukes.

Referanser til relevante standarder NS-EN 14387:2004+A1:2008 Åndedrettsvern-Gassfiltere og kombinerte filtre, krav, prøving, merking.

Håndvern

Håndvern Isolerte hansker som passer for lave temperaturer. Hansker av butylgummi anbefales.

Referanser til relevante standarder NS-EN 374:2003 Vernehansker mot kjemikalier og mikroorganismer. NS-EN 420: Vernehansker - Standard krav NS-EN 511 (Vernehansker mot kulde).

Egnede materialer Vitongummi (fluorgummi).

Øye- / ansiktsvern

Øyevern Bruk godkjente vernebriller eller ansiktsskjerm.

Referanser til relevante standarder NS-EN 166: Øyevern - Spesifikasjoner

Hudvern

Annet hudvern enn håndvern Benytt hensiktsmessige verneklær for beskyttelse mot hudkontakt.

Referanser til relevante standarder NS-EN ISO 13688:2013 NS-EN ISO 17491. NS-EN 943. NS-EN ISO 20345.

Hygiene / Miljø

Spesifikke hygienetiltak Sørg for god hygiene. Vask hendene før pauser og ved arbeidets slutt. Det skal ikke spises, drikkes eller røykes under arbeid med dette produktet. Vask tilsølte klær før de brukes på nytt.

Passende miljømessig eksponeringskontroll

Begrensning av miljøeksponering Unngå utslipp til miljøet.

Annen informasjon

Annen informasjon Nøddusj og mulighet for øyeskylling bør finnes på arbeidsplassen.

AVSNITT 9: FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER**9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper**

Tilstandsform	Flytende gass
Farge	Fargeløs
Lukt	Luktfri
Kommentarer, Luktgrense	Ingen data tilgjengelig.
Kommentarer, pH (handelsvare)	Ingen data tilgjengelig.
Smeltepunkt/smeltepunktintervall	Verdi: -159,6 °C
Kommentarer, Smeltepunkt / smeltepunktintervall	Trykk: 1 bar.
Kokepunkt / kokepunktintervall	Verdi: -11,7 °C
Kommentarer, Kokepunkt /	Trykk: 1 bar.

kokepunktintervall	
Flammepunkt	Verdi: -82 °C
Kommentarer, Flammepunkt	Trykk: 1 bar.
Kommentarer,	Ingen data tilgjengelig.
Fordampningshastighet	
Antennelighet (fast stoff, gass)	Ingen data tilgjengelig.
Ekspljosjonsgrense	Verdi: 1,8-8,44 Vol%
Kommentarer, Ekspljosjonsgrense	I luft ved 1 bar trykk.
Kommentarer, Damptrykk	Ingen data tilgjengelig.
Kommentarer, Damptetthet	Ingen data tilgjengelige.
Relativ tetthet	Verdi: 2,01
Kommentarer, Relativ tetthet	Luft=1
Løselighet i vann	0.03 g/100ml ved 25°C og 1013 hPa
Kommentarer, Fordelingskoeffisient: n-oktanol / vann	Ingen data tilgjengelige.
Selvantennelighet	Verdi: 477 °C
Kommentarer,	Ingen data tilgjengelig.
Dekomponeringstemperatur	
Kommentarer, Viskositet	Ingen data tilgjengelige.
Eksplorative egenskaper	Ingen data tilgjengelig.
Oksiderende egenskaper	Ingen data tilgjengelig.

9.2. Andre opplysninger

Andre fysiske og kjemiske egenskaper

Fysiske og kjemiske egenskaper	Kritisk temperatur: 135 °C
	Ytterligere opplysninger er ikke kjent.

AVSNITT 10: STABILITET OG REAKTIVITET

10.1. Reaktivitet

Reaktivitet	Kan danne eksplosiv blanding med luft.
-------------	--

10.2. Kjemisk stabilitet

Stabilitet	Stabil ved normal og foreskrevet bruk.
------------	--

10.3. Mulighet for farlige reaksjoner

Risiko for farlige reaksjoner	Kan danne eksplosiv blanding med luft.
-------------------------------	--

10.4. Forhold som skal unngås

Forhold som skal unngås	Må ikke utsettes for temperaturer over 50 °C. Beskytt mot varme og direkte sollys.
-------------------------	--

10.5. Uforenlige materialer

Materialer som skal unngås	Oksidasjonsmidler.
----------------------------	--------------------

10.6. Farlige nedbrytingsprodukter

Farlige spaltningsprodukter	Ingen farlige spaltningsprodukter ved anbefalte bruks- og lagringsbetingelser.
-----------------------------	--

AVSNITT 11: TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

11.1. Opplysninger om toksikologiske virkninger

Akutt toksisitet estimatet for blanding

Vurdering av akutt toksisitet klassifisering	Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av de foreliggende data ikke anses for å være oppfylt.
--	--

Potensielle akutte effekter

Hudkorrosjon / irritasjon, annen informasjon	Ingen data tilgjengelig.
Aspirasjonsfare	Ingen data tilgjengelig.

Øyeskade eller irritasjon annen informasjon Ingen data tilgjengelig.

Forsinket / Repeterende

Allergi Ingen data tilgjengelig.
 Spesifikke målorgantoksisitet - enkelt eksponering Ingen data tilgjengelig.
 Spesifikke målorgantoksisitet - gjentatt eksponering Ingen data tilgjengelig.

Kreftfremkallende, mutagene og reproduksjonstoksiske

Kreft Kriteriene for klassifisering er på grunnlag av de tilgjengelige data ikke ansett å være oppfylt.
 Arvestoffskader Kriteriene for klassifisering er på grunnlag av de tilgjengelige data ikke ansett å være oppfylt.
 Reproduksjonsskader Kriteriene for klassifisering er på grunnlag av de tilgjengelige data ikke ansett å være oppfylt.

AVSNITT 12: ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER

12.1. Giftighet

Økotoksisitet Produktet er ikke klassifisert som miljøskadelig.

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

Persistens og nedbrytbarhet Ingen data tilgjengelig.

12.3. Bioakkumuleringsevne

Bioakkumulasjonspotensial Ingen data tilgjengelig.

12.4. Mobilitet i jord

Mobilitet Produktet inneholder flyktige stoffer som kan spres i atmosfæren.

12.5. Resultater av PBT og vPvB vurdering

PBT vurderingsresultat Ingen data tilgjengelig.
 vPvB vurderingsresultat Ingen data tilgjengelig.

12.6. Andre skadevirkninger

Ozonnedbrytende potensiale Verdi: 0

AVSNITT 13: DISPONERING

13.1. Avfallsbehandlingsmetoder

Egnede metoder til fjerning av kjemikaliet Destrueres i samsvar med regelverk fra lokale myndigheter.
 Relevant avfalls regelverk FOR 2004-06-01 nr 930: Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften).
 Produktet er klassifisert som farlig avfall Ja
 Avfallskode EAL EAL: 14 06 02 andre halogenerte løsemidler og løsemiddelblandinger
 NORSAS 7261 gass i trykkbeholdere
 Annen informasjon Angivelse av avfallsnummer og EAL-koder er kun veiledende. De endelige avfallsgrupper og koder må bestemmes av sluttbruker basert på den faktiske bruken av produktet.

AVSNITT 14: TRANSPORTOPPLYSNINGER

14.1. FN-nummer

ADR / RID / ADN 1969
 RID 1969
 IMDG 1969

ICAO/IATA	1969
-----------	------

14.2. FN-forsendelsesnavn

ADR	ISOBUTAN
RID	ISOBUTAN
IMDG	ISOBUTANE
ICAO/IATA	ISOBUTANE

14.3. Transportfareklasse(r)

ADR / RID / ADN	2.1
RID	2.1
IMDG	2.1
ICAO/IATA	2.1

14.4. Emballasjegruppe

Kommentar	Ikke relevant.
-----------	----------------

14.5. Miljøfarer**14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk**

EmS	F-D, S-U
-----	----------

14.7. Bulktransport i henhold til vedlegg II i MARPOL 73/78 og IBC-regelverket

Forurensning kategori	Ikke relevant.
-----------------------	----------------

ADR / RID - Annen informasjon

ADR Andre relevante opplysninger	Tunnel restriksjonskode: (B/D)
Farenr.	23

AVSNITT 15: OPPLYSNINGER OM BESTEMMELSER**15.1. Særlige bestemmelser/særsilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen**

Referanser (Lover/Forskrifter)	FOR 1272/2008 (CLP/GHS): Forskrift om klassifisering, merking og emballering av farlige kjemikalier. FOR 2008-05-30 nr 516: Forskrift om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH). FOR-2015-05-19-541: Forskrift om deklarerer av kjemikalier til produktregisteret (deklareringsforskriften) Forordning (EU) 2015/830. FOR 2009-04-01 nr 384: Forskrift om landtransport av farlig gods (landtransportforskriften). ADR/RID FOR 2006-06-29 nr 786: Forskrift om frakt av farlig last på lasteskip og lektere. IMDG. FOR 2003-01-11 nr 41: Forskrift om transport av gods i luftfartøy (BSL D 1-7). IATA. FOR 2011-12-06-1357: Forskrift om utførelse av arbeid med senere endringer. 2011-12-06-1358: Forskrift om tiltaks og grenseverdier med senere endringer. FOR 1993-05-24 nr 1425: Forskrift om bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen, med senere endringer Klassifiserings- og merkingsfortegnelsen: http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/cl-inventory-database
--------------------------------	--

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet

Vurdering av kjemikaliesikkerhet er gjennomført	Nei
---	-----

AVSNITT 16: ANDRE OPPLYSNINGER

Leverandørens anmerkninger	Opplysningene i dette sikkerhetsdatablad er i henhold til vår informasjon, og
----------------------------	---

Dette Sikkerhetsdatablad er utarbeidet i Eco Publisher (EcoOnline)

	<p>så vidt vi vet, korrekte på den angitte dato for siste revidering. De gitte opplysninger er ment å være retningsgivende for sikker håndtering, anvending, bearbeiding, lagring, transport, avhending og utslipp, og må ikke ansees å være en garanti eller kvalitetsspesifikasjon. Informasjonen ovenfor gjelder kun spesifikk materiale betegnet herunder og kan ikke gjelde for materiale som brukes sammen med annet materiale eller i noen prosess dersom materialet er endret eller bearbeidet, med mindre det spesifiseres i teksten.</p>
Klassifisering i henhold til CLP (EC) No 1272/2008 [CLP/GHS]	Flam. Gas 1; H220; Liq. Gas; H280;
Liste over relevante H-setninger (i avsnitt 2 og 3).	H280 Inneholder gass under trykk; kan eksplodere ved oppvarming. H220 Ekstremt brannfarlig gass.
Viktigste kilder ved utarbeidelsen av Sikkerhetsdatabladet (ikke norske)	Sikkerhetsdatablad fra produsent datert 31.03.2013.
Kvalitetssikring av informasjonen	Sikkerhetsdatabladet er oversatt, kvalitetskontrollert og godkjent i henhold til gjeldende regelverk. Bilfinger Industrial Services Norway AS har ikke ansvar for feil eller mangler i opplysninger fra produsent / importør / omsetter. Produsent/leverandør oppgitt i seksjon 1 er juridisk ansvarlig for databladets innhold. Bilfinger Industrial Services Norway AS er sertifisert iht. NS-EN ISO 9001. a105782.
Versjon	1
Ansvarlig for Sikkerhetsdatablad	BØRRESEN COOLTECH AS
Utarbeidet av	Bilfinger Industrial Services Norway AS

RE: Signering av HSE håndbok/fullmakt

fr 06.05.2016 21:32

Innboks

Til: Trygve Magne Eikevik <trygve.m.eikevik@ntnu.no>; Tobias Danielsen <tobiasda@stud.ntnu.no>;

Hei Tobias,

Jeg kan signere denne, kan du sende meg den elektronisk, ellers tar vi det på tirsdag.

Er i Oslo hele dagen på mandag.

Mvh

Armin

From: Trygve Magne Eikevik

Sent: fredag 6. mai 2016 14.25

To: Tobias Danielsen <tobiasda@stud.ntnu.no>

Cc: Armin Hafner <armin.hafner@ntnu.no>

Subject: RE: Signering av HSE håndbok/fullmakt

Hei Tobias

Dette burde Armin Hafner kunne gjøre på mine vegne.

Mvh

Trygve

From: Tobias Danielsen

Sent: 6. mai 2016 11:07

To: Trygve Magne Eikevik <trygve.m.eikevik@ntnu.no>

Subject: Signering av HSE håndbok/fullmakt

Hei Trygve

For å få lov til å fylle tørkeren med kjølemedie har jeg nå fylt ut og fått godkjent av Morten Grønli en HSE perm til forsøket. Denne må også signeres av deg siden du er prosjektleder. Siden du er bortreist lurte jeg på om du kunne gitt fullmakt til noen for å signere for deg?

Tobias