

Laboratorie- og  
verksted

H	A	N	D
B	O	K	

Versjon 7 01.08.2018



Laboratorie- og  
verksted

**HÅND  
BOK** 

Versjon 7 01.08.2018

 NTNU

NTNU, HMS-seksjonen  
August 2018

Trykk: Skipnes Kommunikasjon AS



Som NTNUs øverste leder, er det mitt ansvar at alle som jobber ved NTNU har en god og sikker hverdag på jobb.

HMS handler om ledelse og personlig ansvar; Ansvar for vår egen, kollegers og studenters sikkerhet, helse og ytre miljø.

Jeg ber om at du setter deg inn i innholdet i håndboka, og aktivt bidrar til å skape trygge arbeidsplasser ved NTNU.

Lykke til og takk for hjelpen!

Trondheim 01.08.2018

A handwritten signature in blue ink that reads "Gunnar Bovim". The signature is written in a cursive, flowing style.

**Gunnar Bovim**  
Rektor  
NTNU



# HMS i laboratorier og verksteder

Laboratorie- og verkstedshåndboken er en veileder hvor du kan finne informasjon om hvordan du arbeider på en trygg måte i laboratorier og verksted.

NTNU har HMS-retningslinjer, som gjelder for alle ved universitetet. Det kan også finnes mer spesifikke arbeidsrutiner/prosedyrer ved den enkelte enhet. Dette er bestemmelser som skal følges.

NTNUs HMS-retningslinjer finner du via [Helse, miljø og sikkerhet](#) på Innsida.





# Innhold

	Side
<b>1</b>	<b>Ansvar og oppgaver HMS</b> <b>11</b>
1.1	Linjeleder 13
1.2	Ansatte som har til oppgave å lede eller kontrollere andre 14
1.3	Ansatte og studenter 14
1.4	Medarbeidere i Eiendomsavdelingen 15
<b>2</b>	<b>Generelt om sikkerhet i laboratorier og verksteder</b> <b>17</b>
2.1	Generelle HMS-bestemmelser 19
2.2	Komplekst og/ eller farlig arbeidsutstyr 19
2.3	Feltarbeid 20
2.4	Eksponeringsregister 20
2.5	Opplæring 21
<b>3</b>	<b>Risikovurdering</b> <b>23</b>
3.1	Generelt om risikovurdering 25
3.2	Bygging og drift av forsknings- og undervisningsutstyr 30
<b>4</b>	<b>Verneutstyr og faremerking</b> <b>31</b>
4.1	Generelle bestemmelser verneutstyr og faremerking 33
4.2	Personlig verneutstyr 34
4.3	Romkort 37
4.4	Apparaturkort 37
4.5	Vernekort 38
4.6	Forsøk pågå 38

<b>5</b>	<b>Bruk av hansker</b>	<b>39</b>
5.1	Arbeid der hendene skal beskyttes	41
5.2	Merking av hansker	41
5.3	Valg av hansker	47
5.4	Bruk og vedlikehold av hansker	53
5.5	Bivirkninger ved bruk av hansker	56
<b>6</b>	<b>Utstyr og tekniske hjelpemidler</b>	<b>59</b>
6.1	Generelle sikkerhetsbestemmelser for arbeidsutstyr	61
6.2	Generelt om bruk av avtrekksskap, sikkerhetsbenk og sterilbenk	62
6.3	Avtrekksskap	62
6.4	Sikkerhetsbenk	65
6.5	Sterilbenk	69
6.6	Varmt arbeid	69
6.7	Trykkapparat	70
6.8	Glassapparat med trykk eller vakuum	71
6.9	Laboratorieforsøk med elektrisitet	71
<b>7</b>	<b>Tilrettelegging av arbeidsplassen</b>	<b>75</b>
7.1	Ergonomi	77
7.2	Arbeid ved graviditet og amming	78
<b>8</b>	<b>Kjemikalier og gasser</b>	<b>81</b>
8.1	Generelle sikkerhetsbestemmelser for kjemikalier og gasser	83
8.2	Krav til lagring	84
8.3	Håndtering av etsende, brannfarlige, eksplosive kjemikalier og gasser	86

<b>8.4</b>	Sikkerhetsdatablad – stoffkartotek	92
<b>8.5</b>	Eksposeringsscenarier	94
<b>8.6</b>	Forberedelser og innkjøp	95
<b>8.7</b>	Farlig avfall	96
<b>8.8</b>	Kjemikalieavfall	96
<b>8.9</b>	Farepiktogrammer	99

## **9 Biologiske faktorer 103**

<b>9.1</b>	Definisjon biologiske faktorer	105
<b>9.2</b>	Smitterisikogrupper	106
<b>9.3</b>	Før arbeid med biologisk faktorer starter	107
<b>9.4</b>	Personlig verneutstyr	107
<b>9.5</b>	Behandling og oppbevaring	108
<b>9.6</b>	Desinfeksjon	108
<b>9.7</b>	Smittefarlig avfall	112
<b>9.8</b>	Innesluttet bruk av genmodifiserte mikroorganismer	114
<b>9.9</b>	Arbeid med humant materiale	115
<b>9.10</b>	Arbeid forsøksdyravdelinger	116

## **10 Strålekilder 117**

<b>10.1</b>	Strålekilder	119
<b>10.2</b>	Før arbeid settes i gang	120
<b>10.3</b>	Ioniserende strålekilder	121
<b>10.4</b>	Ikke-ioniserende stråling	122
<b>10.5</b>	UVC-kilder	122

<b>11</b>	<b>Brann</b>	<b>123</b>
11.1	Generelle bestemmelser ved brann	125
11.2	Evakuering ved brannalarm	126
11.3	Slukking av brann	126
<b>12</b>	<b>Førstehjelp og håndtering av ulykker</b>	<b>129</b>

1

# ANSVAR OG OPPGAVER HMS





## 1.1 Linjeleder

Linjeleder har HMS-ansvar ved sin enhet, et ansvar som ikke kan delegeres bort.

### **Dette innebærer å sørge for at:**

- HMS-samordningen etterleve
- sørge for at HMS-bestemmelser gjøres kjent og følges av alle ansatte, innleid personell, besøkende og studenter.
- lokale bestemmelser utarbeides ved behov
- nødvendig opplæring gjennomføres og dokumenteres
- varslingsrutiner og beredskapsplaner gjøres kjent
- uønskede hendelser (ulykker, nestenulykker og farlige forhold) behandles og følges opp
- det utpekes romansvarlige og områdeansvarlige for brannvern
- verneutstyr er tilgjengelig og brukes
- farlige arbeidsutstyr har nødvendige verneinnretninger
- risikovurdering gjennomføres
- sikkerhetsdatablad er tilgjengelig og oppdaterte
- arbeid alene utenom ordinær arbeidstid kun tillates når en risikovurdering viser at det er forsvarlig
- målrettede helseundersøkelser gjennomføres i samarbeid med HMS-seksjonen
- førstehjelp- og branninstrukser gjøres kjent

## 1.2 Ansatte som har til oppgave å lede eller kontrollere andre

Ansatte, som har i oppgave å lede eller kontrollere andre arbeidstakere, har HMS-ansvar under planlegging og utføring av arbeidsoppgaver. Eksempler på slike ansatte er; veiledere, laboratorieledere, verkstedledere, prosjektledere, feltledere, stud.ass., vit.ass. og lignende. Merk at studenter i enkelte tilfeller regnes som ansatte.

Faglig ansvarlig og/eller faglig veileder i doktorgrads- eller studentprosjekt er ansvarlig for kartlegging av risikoforhold og blant annet tilpasset opplæring, sikkerhetsutstyr og beredskap.

## 1.3 Ansatte og studenter

Ansatte og studenter skal sette seg inn i, og rette seg etter alle HMS-bestemmelser.

### **Dette innebærer å:**

- planlegge og utføre eget arbeid slik at fare for helse og miljø unngås
- bruke påbudt og nødvendig verneutstyr
- holde god orden på arbeidsplassen
- delta i pålagt opplæring
- melde fra om alle avvik og uønskede hendelser



Verneombudene skal ivareta de ansattes interesser. Utdypende informasjon om rollen finnes på:

- **Innsida:** [Verneombud](#)

Studentenes fakultetstillitsvalgte skal ivareta studentenes interesser.

Verneombud og tillitsvalgte har ikke HMS-ansvar, men tilsyn med at HMS ivaretas for de ansatte og studenter.

HMS-seksjonen kan bistå enhetene i HMS-arbeidet.

## 1.4 Medarbeidere i Eiendomsavdelingen

Linjeleder i Eiendomsavdelingen skal sørge for at alle medarbeidere i avdelingen har opplæring i HMS prosedyrer, bruk av farlig arbeidsutstyr som benyttes i arbeidet og e-læringskurs innen HMS. Arbeid i laboratorier og verksteder ved NTNU inngår i e-læringskurset. I tillegg får medarbeidere i avdelingen HMS-opplæring av brukermiljøet der dette er påkrevd.

### **Om renholders arbeidsoppgaver:**

#### **Inventar**

- rengjøring av håndvasker og speil (ikke benker, laborativasker og -utstyr)
- påfyll av såpe og papir, rengjøring av dispenser etter behov

## **Avfall**

- tømming av restavfall (ikke farlig avfall, smittefarlig avfall og radioaktivt avfall)
- skal ikke flytte på laboratorieutstyr for utføring av renhold.

## **Gulv**

- rengjøring og vedlikehold av gulv

## **Rengjøring utføres ikke der det er**

- skarpe gjenstander (for eksempel kanyler)
- væsker (også rent vann)
- kjemikalier
- smittefarlig materiell
- mangelfullt egenrenhold

# 2

# GENERELT OM SIKKERHET I LABORATORIER OG VERKSTEDER





## 2.1 Generelle HMS-bestemmelser

Alle skal gjøre seg kjent med HMS-bestemmelser, romkort og vernekort, rømningsveier, plassering og bruk av alarmer, brannsluknings- og førstehjelpsutstyr.

- Risikovurdering av arbeidsoppgaver, laboratorium, verksted og utstyr skal gjennomføres
- Opplæring skal være gitt før arbeidet starter opp
- Påbudt verneutstyr og verneinnretninger skal brukes
- Sikkerhetsdatablad skal være tilgjengelig
- Reager alltid på alarmer
- Forlat bygning ved brannalarm. Opptre i henhold til varsel over høyttaleranlegg der det finnes
- Det er ikke tillatt å spise og drikke i laboratorier og verksteder
- Ved demonstrasjoner/forsøk for spesielle grupper, f.eks. barn, vil oppfølging av sikkerhetstiltak være særskilt viktig. Den ansvarlige for demonstrasjon/forsøk skal forsikre seg om at alle tilstedeværende har forstått faremomentene og benytter nødvendig verneutstyr. Nødvendigheten av demonstrasjonen/forsøket skal vurderes

## 2.2 Komplekst og/ eller farlig arbeidsutstyr

For komplekst og/ eller farlig utstyr skal det risikovurderes og utarbeides en driftsinstruks. Det skal fastlegges skriftlig hvilke krav til opplæring som kreves før utstyret brukes.

Med utstyr forstås apparatur, maskiner, innretninger, testtrigger etc.

## 2.3 Feltarbeid

NTNU har egne bestemmelser for ansatte og studenter i forbindelse med feltarbeid (arbeid i felt, tokt, befaringer, ekskursionsjoner etc.) Feltarbeid omfattes ikke av denne håndboken.

### Innsida:

- [Feltarbeid - for deg som leder](#)
- [Feltarbeid - for deg som deltar](#)

## 2.4 Eksponeringsregister

I henhold til forskrift om utførelse av arbeid kap. 31 skal det føres register over ansatte/studenter som utsettes for følgende faktorer i sitt arbeid:

- Kreftfremkallende eller mutagene kjemikalier
- Bly og blyforbindelser
- Støv med asbestfiber
- Biologiske faktorer
- Ioniserende stråling
- Helsefarlige stoffer ved bergarbeid

NTNU benytter Eco Exposure som eksponeringsregister. Eco Exposure er en egen modul i NTNUs stoffkartotek, ECO Archive (EcoOnline).

NTNUs generelle anbefaling er at hver og en registrerer seg selv, inkludert studenter. Faglig veileder (faglærer) er ansvarlig for informasjon og opplæring til studenter.

Ansatte og studenter som skal registrere en eksponering (enten for seg selv eller andre) må ha egen tilgang til Eco Exposure. Ta kontakt med stoffkartotek - kontaktperson om du trenger tilgang.

**Innsida:**

- [Eksponeringsregister](#)
- [Stoffkartotek](#)
- [Stoffkartotek – kontaktpersoner](#)

## 2.5 Opplæring

For at ansatte og studenter skal kunne arbeide i laboratorier og verksteder, skal det gis opplæring som minimum omfatter:

- HMS-bestemmelser
- sikker bruk av arbeidsutstyr (apparaturl, maskiner eller verktøy)
- bruk av verneutstyr, verneinnretninger, alarmer og nødbrytere
- brannslukking
- førstehjelp
- bruk av stoffkartotek og sikkerhetsdatablad
- melding om avvik i avvikssystemet

Arbeidsgiver skal sørge for gjennomføring av førstehjelpskurs og brannøvelser.

Her finner du informasjon om kurs/opplæring:

**Innsida:** [Helse, miljø og sikkerhet](#)





3

# RISIKOVURDERING





## 3.1 Generelt om risikovurdering

Risikovurdering er et av flere verktøy for systematisk identifisering av utfordringer knyttet til HMS ved egen virksomhet. Risikovurdering skal gjennomføres i forkant av en konkret arbeidsoppgave eller prosess, og når aktivitet endres slik at tiltak kan iverksettes, for å fjerne eller kontrollere risikoelementene før arbeidet starter. Risikovurdering skal dokumenteres.

I en risikovurdering skal en ta stilling til:

- Hva kan gå galt?
- Hvor stor er sannsynligheten for at det skal kunne skje?
- Hvilke konsekvenser kan det få hvis det skjer?
- Hvilke sannsynlighetsreducerende og/eller konsekvensreducerende tiltak må vi iverksette for å minimere risiko?

Linjeleder og verneombud på området/aktiviteten som risikovurderes, skal være informert om risikovurderingen. Deltakelse i risikovurderingen vil variere ut fra ansvar og kompetanse. Aktuelle deltakere kan være:

- Linjeleder
- Romansvarlig
- Faglig ansvarlig (prosjektleder, veileder)
- Verneombud
- HMS-koordinator
- Studentrepresentant
- Verksmester, over-/avdelingsingeniører
- Lokal strålevernskoordinator
- Personell fra HMS-aseksjonen for faglig bistand
- Personell fra Eiendomsavdelingen ved bygningmessige forhold (VVS, bygninger, el.)
- Representanter fra andre aktører i samme arbeidslokaler, f.eks. NTNU/SINTEF/St.Olavs hospital
- Andre som enheten anser naturlig

Til hjelp ved gjennomføringen av risikovurderingen er det nedenfor gitt eksempler på 1. risikomomenter, 2. uønskede hendelser, 3. konsekvenser og 4. tiltak:

<b>1. Risikomomenter</b>	
	Alle skal vurdere farene ved egen virksomhet. Ved vurdering av mulige farer kan følgende liste være til hjelp. OBS: Listen er ikke uttømmende
<b>Kjemi- kalier og gasser</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eksplosive, brannfarlige, etsende, korrosive eller vanskelige å avhende</li><li>• Særlig helsefarlige: kreftfremkallende, allergene, reproduksjonsskadelige, arvestoffskadelige</li><li>• Miljøfarlige</li><li>• Reagerer uønsket med hverandre, reagerer eksplosivt med luft eller fuktighet</li><li>• Stiller spesielle krav til oppbevaring og hvor det eventuelt mangler data for helsefare og reaktivitet</li></ul>
<b>Elektrisitet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Høye spenninger, kraftige elektriske felt, store strømstyrker, overledning eller jordingsfeil, kortslutning, gnister (antennelse, osondannelse) og statisk elektrisitet (kunststoff i klær og utstyr)</li></ul>
<b>Stråling</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ioniserende, røntgen, laser, sterkt synlig lys, ultrafiolett og infrarød stråling og ultralyd</li></ul>

<b>Sykdoms- frem- kallende organismer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avklaring av type mikroorganisme og risikoklasse</li> <li>• Virulens, smitteoverføring</li> <li>• Arbeid med dyr</li> </ul>
<b>Andre</b>	<p>Kraftige magnetfelt, åpen flamme, temperatur, trykk, vakuum, sentrifuger, heisekraner, vibrasjoner, belastninger på personer, apparatur, gjenstander som kan falle eller velte, skjøre/utsatte/ roterende apparaturodeler, støv (tilsmussing, åndedrettsproblemer, eksplosjon), støy, sprut, søl, overoppheting, dyppkokere, tunge løft, farlig transport, hindring av ferdsel og rømningsveier, vansker for vedlikeholds- og rengjøringspersonell, fremmedspråklige, arbeid etter normal arbeidstid, apparatur som skal gå uten tilsyn og fare ved forsøk i nærheten.</p> <p>Vann (avkjøling)</p>
<b>2. Uønskede hendelser</b>	
<b>Eksempler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kjølevannet faller ut</li> <li>• Vannslanger ryker</li> <li>• Varmeelementer koker tørre</li> <li>• Elektrisiteten faller ut</li> <li>• Tilstopping i rør, brudd i rør eller slanger</li> <li>• Ventiler åpnes for fort/for mye eller åpner ikke</li> <li>• Lekkasjer av alle slag</li> <li>• Slitasje og uhell i andre deler av lokalet</li> </ul>

### 3. Konsekvenser

#### Eksempler

Videre skal det vurderes hva som kan hende om det likevel skjer et uhell, uansett årsak.

- Hvor kraftig kan en eksplosjon maksimalt bli (kJ eller MJ)?
- Hvor mye stoff kan maksimalt antennes?
- Kan brann spre seg? Hvordan?
- Hva kan antennes sekundært?
- Vil brann gi ekstra mye røyk, eller giftige gasser?
- Kan eksplosjon gi sekundære splinter? (Særlig farlig er vindusglass i dører og vinduer)
- Kan eksplosjon gi lekkasjer av farlige stoff?
- Kan fallende gjenstander utløse brann, etsing e.l.?
- Kan det oppstå skadelig sprut ved uhell eller ved utløsning av sprengskiver eller sikkerhetsventil?
- Kan noen form for ulykke blokkere rømningsvei?
- Hvor stort kan søl bli? Hva blir konsekvensene?
- Kan uhell utløse uhell/ulykker ved annen apparatur?

## 4. Tiltak

### Eksempler

På bakgrunn av risiko- og konsekvens-analysen skal tiltak vurderes:

- Bruk av instrumentering for kontroll og varsling
- Valg av materialer
- Bruk og plassering av varslingsutstyr
- Bruk og plassering av sprengskiver, sikkerhetsventiler, reduksjonsventiler
- Merking av brytere og ventiler
- Skillevegger e.l. mot brann/eksplosjon
- Krav til manuell overvåking
- Krav til mengder og beskyttelse av kjemikalier
- Spyling med inert gass eller væske før start, etter stopp, under drift
- Beskytte mot søl og sprut
- Krav til vedlikehold
- Plassering i avtrekk/egne avsug
- Beholdere for å fange opp lekkasjer
- Absorpsjonsmiddel mot søl tilgjengelig
- Krav om sluk i gulvet
- Begrensninger i arbeidstid
- Bruk av verneutstyr
- Egnet gassmaske i beredskap utenfor lokalet
- Plan for å analysere atmosfære etter utslipp for å kunne gi tillatelse til å gå tilbake til rom og bygning etter utslipp
- Jevnlig analyse av blod, urin
- Plan for varsling ved evakuering

## Innsida:

- [Risikovurdering](#)
- [Gjennomføre risikovurdering](#)

## 3.2 Bygging og drift av forsknings- og undervisningsutstyr

Apparatur kan være av ulike typer og de endres stadig. Hver apparatur skal ha oppnevnt en som er ansvarlig (apparaturansvarlig) som skal sørge for at:

- bygging og drift skjer i tråd med gjeldende lover og forskrifter
- farer kartlegges og vernetiltak iverksettes, og ved behov trekke inn faglig bistand
- risikovurdering av kompleks apparatur eller eksperiment som innebærer stor fare, dokumenteres skriftlig. Ved tvil konferer med romansvarlige eller HMS-koordinator. Risikovurdering skal foreligge ved apparaturen, og romansvarlige skal oppbevare en kopi utenfor rommet
- all dokumentasjon som vedrører apparatur/utstyr oppbevares samlet i en egen mappe som skal være tilgjengelig for alle brukere av utstyret. Les mer om apparaturkort i kapittel om verneutstyr og faremerking.



4

# VERNEUTSTYR OG FAREMERKING







## 4.1 Generelle bestemmelser verneutstyr og faremerking

- Ansatte, studenter, innleid personell og besøkende skal alltid bruke påbudt verneutstyr, i tråd med Arbeidsmiljøloven med forskrifter og lokale bestemmelser
- Før ny aktivitet igangsettes skal man forsikre seg om at riktig verneutstyr benyttes. Dette skal baseres på gjennomført risikovurdering
- Informasjon om påbudt verneutstyr fremgår av merking utenfor laboratoriet/verkstedet, sikkerhetsdatablad, og apparaturkort/sikkerhetskort. Ved tvil om hva som er riktig verneutstyr, ta kontakt med romansvarlig eller med leverandør
- Påbudt verneutstyr skal være tilgjengelig og gjøres kjent gjennom oppslag
- Rom og utstyr skal være merket slik at det er enkelt for andre å foreta varsling ved fare/avvik, brannslukking eller avstenging om noe skjer
- Verneutstyr skal jevnlig kontrolleres og vedlikeholdes. Mangler eller feil skal umiddelbart meldes som avvik og utbedres

## 4.2 Personlig verneutstyr

Symbol	Beskrivelse
 <b>Øyevern</b>	<p>Skal brukes ved fare for sprut, arbeide med flytende nitrogen, trykk, sponbrytende arbeid, eksplosjonsfare, arbeid i kuttmaskiner, bruk av sag etc. Ved behov for å tilpasse øyevern til bruker, ta kontakt med linjeleder.</p> <p>Eksempel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vernebriller</li><li>• Visir</li></ul>
 <b>Arbeidstøy</b>	<p>Må være lett å vrenge av seg. Bør være av bomull for å forhindre antennelse eller gnister pga statisk elektrisitet.</p> <p><b>Eksempel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratoriefrakk</li><li>• Kjeledress</li><li>• Vernedress</li></ul>
 <b>Håndvern – hansker</b>	<p>Hansker bør benyttes ved arbeid med farlige og etsende stoffer, ved arbeid med forsøksdyr, og ved arbeid med skarpe og stikkende gjenstander.</p> <p>Se mer informasjon i kapittel om hansker. Bruk hansker av riktig materiale og riktig merking, se sikkerhetsdatablad.</p>

Symbol	Beskrivelse
 <p data-bbox="156 947 319 1016"><b>Åndedrettsvern</b></p>	<p data-bbox="405 176 726 200"><b>Påse at åndedrettsvern:</b></p> <ul data-bbox="405 215 915 776" style="list-style-type: none"> <li>• er tilgjengelig der det er/kan oppstå behov for slik verneutstyr, se sikkerhetsdatablad og apparaturkort</li> <li>• har riktig filter for aktuelle kjemikalier, farlige stoffer eller støveksponering</li> <li>• er godt vedlikeholdt</li> <li>• oppbevares slik at de ikke blir kontaminert – fortrinnsvis i lukket plastpose og inni skap.</li> <li>• ikke har gått ut på dato. Filtre m.m. har begrenset holdbarhet. Sjekk datostempling.</li> <li>• er tilpasset slik at det ikke trekkes inn luft som ikke filtreres</li> </ul> <p data-bbox="405 827 578 851"><b>3 kategorier:</b></p> <ol data-bbox="405 866 905 1006" style="list-style-type: none"> <li>1. Hel- og halvmasker med utskiftbare filtre</li> <li>2. Filtrerende halvmasker</li> <li>3. Friskluftsmasker</li> </ol>
 <p data-bbox="156 1304 282 1329"><b>Vernesko</b></p>	<p data-bbox="405 1071 664 1096"><b>Finnes i flere typer.</b></p> <p data-bbox="405 1110 886 1177">Skal ha stålbøyle foran for å beskytte mot trykk, støt og vekt.</p> <p data-bbox="405 1185 905 1209">Spikersåle er aktuelt for enkelte miljø.</p>

Symbol	Beskrivelse
 <p data-bbox="106 404 275 438"><b>Hørselsvern</b></p>	<p data-bbox="353 176 860 282">Finnes i flere typer. Spesielle øreklokker med radio, kommunikasjon og aktiv støydemper finnes også.</p> <p data-bbox="353 329 503 361">Eksempler:</p> <ul data-bbox="353 365 529 433" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="353 365 529 397">• Ørepropper</li> <li data-bbox="353 401 529 433">• Øreklokker</li> </ul>
 <p data-bbox="106 678 189 711"><b>Hjelm</b></p>	<p data-bbox="353 486 860 554">Det er viktig å sjekke hjelmens kvalitet og tilstand.</p> <p data-bbox="353 601 843 707">Hjelmen skal ikke oppbevares i sollys fordi UV-stråling bryter ned plasten hjelmen er bygd opp av</p>
 <p data-bbox="106 943 265 1011"><b>Annet verneutstyr</b></p>	<p data-bbox="353 758 845 790">Anskaffes og utplasseres etter behov.</p> <p data-bbox="353 837 503 869">Eksempler:</p> <ul data-bbox="353 873 721 1019" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="353 873 480 905">• Hårnett</li> <li data-bbox="353 910 508 942">• Munnbind</li> <li data-bbox="353 946 565 978">• Sko-overtrekk</li> <li data-bbox="353 982 721 1014">• Redningssele og fallutstyr</li> </ul>

## 4.3 Utskrift av romkort

- Romkort skal henge på eller ved alle dører, til rom med faremomenter, også der det kan herske tvil om farestatus.
- NTNU har et digitalt romkortsystem hvor man bl.a. kan finne informasjon om særlige farer, mengde brannfarlig vare og kontaktinformasjon til nøkkelpersoner. Romkortsystemet er kun tilgjengelig for ansatte.
- Romkort skal gi informasjon til innsatspersonell om faremomenter i rommet, og om hvem som er romansvarlig

**Innsida:** [Romkort](#)

## 4.4 Apparatorkort

- Skal gi informasjon om faremomenter, påbudt verneutstyr og vernetiltak, og handlemåte ved nødstop, samt navn og telefonnummer på hvem som er apparaturansvarlig
- Skal etableres i henhold til retningslinjer for all apparatur som kan medføre særlig fare. Gjelder også større analyseapparat som brukes av flere
- Behov for apparaturkort avklares før nytt utstyr tas i bruk
- Fylles ut og undertegnes av apparaturansvarlig
- Kortet skal henges opp lett synlig

Utstyr kan ha tidsbegrenset gyldighet. Apparatorkortet skal oppdateres/fornyes ved endring

## 4.5 Vernekort

Vernekort skal gi informasjon til alle om hvem som er leder, verneombud, varaverneombud, og eventuelt HMS-koordinator og fakultetstillitsvalgt på det aktuelle verneområdet. Er det inngått samordningsavtaler, skal dette også gjøres kjent til alle ved verneområdet.

## 4.6 Forsøk pågår

Når forsøk pågår som kan utgjøre fare, skal dette informeres om ved oppslag. Oppslaget må inkludere informasjon om hvem som evt. kan gå inn i rommet under forsøket (f.eks. renholdere, driftspersonell, brannvesen).



# 5 BRUK AV HANSKER





## 5.1 Arbeid der hendene skal beskyttes

Hansker brukes enten for å beskytte seg selv eller for å beskytte det man jobber med.

I forkant av enhver jobb skal det utføres en risikovurdering for å identifisere eventuelle behov for vernetiltak.

Eksempler på typer av arbeid der beskyttelse av hender kan være særdeles viktig er:

- Arbeid med farlige kjemikalier og stoffer
- Arbeid med biologiske faktorer.
- Arbeid med forsøksdyr
- Arbeid med termiske risikoer – varme/kulde
- Arbeid med risiko for sterk kontaktvarme
- Arbeid med skjære- og kuttredskap
- Arbeid med håndtering av skarpkantede materialer
- Arbeid med strålekilde

## 5.2 Merking av hansker

Medisinske hansker regnes som *medisinsk utstyr*, mens vernehansker regnes som *personlig verneutstyr* og hører inn under hvert sitt regelverk. Begge typer skal CE-merkes. Merkingen skal stå på selve hansken og/eller på emballasjen.



CE-merking (CE = Communauté Européenne = fransk for EU) skal sikre at produktene tilfredsstillende bestemte krav til helse, miljø og sikkerhet. En rekke produkter må CE-merkes for å kunne omsettes i EU og EØS, dette gjelder også personlig verneutstyr som vernehansker.

### **Medisinske hansker**

Standard EN 455 for engangshansker til medisinsk bruk er et sett av standarder som stiller krav til prøving av hanskens fysiske egenskaper. Det finnes ingen standard som stiller krav til medisinske hansker gjennomtrengelighet, men noen medisinske hansker er også testet i forhold til standard EN 374 som gjelder for vernehansker mot kjemikalier og mikroorganismer.

### **Vernehansker**

Vernehansker deles inn i tre kategorier avhengig av type og hvilken risiko eller fare hanskene skal beskytte mot:

*Kategori 1 Lav risiko:* Hansker i enkel utførelse og som beskytter kun mot minimal risiko. Hansker i denne klassen kan kun brukes der faren ikke er akutt og lett kan identifiseres av brukeren i god tid. Kan testes og godkjennes av fabrikanten. Merkes CE.




*Kategori 2 Moderat risiko:* Materialhåndtering med god beskyttelse mot kutt, gjennomhulling og slitasje. Må testes og sertifiseres individuelt av et testinstitutt. Dette instituttet må gjøres til kjenne med navn og adresse i

bruksanvisningen som følger hansken. Merkes CE og piktogram.



*Kategori 3 Høy risiko:* Hansker som skal beskytte mot alvorlig risiko eller varig helseskade. Skal sertifiseres av et godkjent institutt. I tillegg må fabrikantens produksjon underlegges kvalitetskontroll. Merkes CE + id.nr på testinstitutt og piktogram.

Et piktogram er et enkelt grafisk symbol som illustrerer hvilken standard vernehansken er godkjent iht., for eksempel vern mot radioaktiv forurensning, se tabell over piktogrammer. Et *i*-merke i piktogrammet viser at det finnes ytterligere informasjon om hvordan hansken skal brukes.

## Vernehanske piktogrammer

PIKTOGRAM	BESKRIVELSE	VERNENIVÅ	STANDARD
	<b>Mikroorganismer</b>	1-3	EN374
  abc	<b>Kjemikalier</b> Gjennomtrengingstid på minimum 30 minutter mot tre kjemikalier (abc) fra en liste med 12 definerte standard kjemikalier.	1-6*)	EN374
	<b>Lav motstand mot kjemikalier/vanntett</b> Brukes på hansker som ikke oppnår en gjennomtrengingstid på minimum 30 min mot minimum tre kjemikalier fra listen med 12 standard kjemikalier, men som er tett i henhold til luft- og vannlekkasjetest.		

PIKTOGRAM	BESKRIVELSE	VERNENIVÅ	STANDARD
 abcd	<b>Fysisk og Mekanisk</b> a) Slitasjemotstand b) Motstand mot skjæreeffekter c) Rivemotstand d) Punkteringsmotstand	1-4 1-5 1-4 1-4 0 = hansken er testet men har ikke oppnådd verne-nivå 1-4/5 X=ikke testet	EN388
	<b>Kutt</b>	Godkjent	EN1082
	<b>Statisk Elektrisitet</b>	Godkjent	EN60903
 abcdef	<b>Hete og brann</b> a) Brennbarhet b) Kontaktvarme c) Konveksjonsvarme d) Strålingsvarme e) Flytende partikler av smeltet metall f) Smådryss av smeltet metall	1-4 1-4 1-4 1-4 1-4 1-4 X=ikke testet	EN407

PIKTOGRAM	BESKRIVELSE	VERNENIVÅ	STANDARD
	<b>Kulde</b> a) Konveksjonskulde b) Kontaktkulde c) Vannresistens n)	1-4 1-4 0-1	EN511
	<b>Ioniserende stråling</b> Blyekvivalensen er oppgitt i merkingen.		EN421

\*) Vernenivå gitt ved gjennomtregningstid i minutter.

(EN374: tiden det tar før 1µg /cm<sup>2</sup> bryter gjennom hansken)

1	2	3	4	5	6
10-30	30-60	60-120	120-240	240-480	>480

Selv om hansken har symbolet for «vernehanske mot kjemikalier» og tilhører en «høy klasse» er det viktig at du sjekker at hansken er laget av et materiale som egner for det kjemikaliet du skal arbeide med (sikkerhetsdatablad eller hanskeguide fra leverandør).



## 5.3 Valg av hansker

For å kunne velge riktig hanske spesifikt for det arbeidet som skal utføres, må man bedømme hvilken risiko man utsetter seg for i arbeidet. Man må definere hvilke krav hanskene skal oppfylle for å kunne gi nødvendig beskyttelse;

- Hvilket arbeid skal hanskene brukes til?
- Hva skal de beskytte mot?
- Hvor lenge skal den beskytte?
- Hvilken type eksponering er risikofylt?
- Er det kontakt med skadelige stoffer hele tiden, eller er det bare fare for kontakt?

### **Spesielt for kjemikalier**

- Sikkerhetsdatabladet, pkt 8, skal inneholde opplysninger om riktig hanskemateriale for det aktuelle kjemikaliet.
- Merk at forskjellige hanskemerker som er laget av samme materiale kan ha ulike egenskaper.
- Nøyaktige opplysninger om hvor god en hanske er mot et spesifikt kjemikalie finnes hos hanske-leverandøren . De ulike hanskemerkenes er gjerne listet opp i en tabell hvor kjemikaliebestandighet er oppgitt for ulike kjemikalier (leverandørene legger ofte dette ut på sine internett-sider). Kjemikaliebestandigheten skal også oppgis sammen med piktogrammet på selve hansken eller emballasjen (se merking av hansker).
- Merk at ingen hansker er ugjennomtrengelige! Det er bare et spørsmål om tid!

## Materialer

Hanskenes barriere-egenskaper avhenger av hvilket materiale de er laget av.

Materiale	Egnet ved	Uegnet ved
<b>Lateks</b>	Naturlig råstoff fra gummitre. Elastiske, bra skjære- og slitestand. God beskyttelse mot baser, alkoholer og fortynnede vannløsninger av mange kjemikalier. Kan forårsake allergi, og man bør derfor velge hansker av andre materialer dersom man ikke spesielt trenger den beskyttelsen. Beskytter bedre mot smitte enn vinylhansker og polyetenhansker.	For latekshansker vil «hydrering» av hansken påvirke hanskens egenskaper. Når hansken blir våt, vil væske suges inn i rommene mellom gummi-partiklene. Dette øker gjennomtrengeligheten for kjemiske stoffer og virus, og påvirker andre egenskaper ved hansken som fingerfølsomhet og strekkstyrke. Skal ikke utsettes for sollys under oppbevaring (hanskematerialet forringes)
<b>Polyisopren (syntetisk naturgummi)</b>	Samme som lateks. Forårsaker ikke lateksallergi.	Samme som lateks.

<b>Polyvinyl- klorid (Vinyl)</b>	<p>Hudvennlige. Ikke så sterke og elastiske som latekshansker. Bra i vått og tørt grep. God beskyttelse mot de fleste vannløsninger, rengjørings-midler, skjærevæsker, oljer, fortynnende syrer og baser.</p>	<p>Dårligere barriereegenskaper for smitte og kjemiske stoffer. Gir ikke beskyttelse mot organiske løsemidler.</p>
<b>Polyvinyl- alkohol</b>	<p>God beskyttelse mot de fleste organiske løsemidler.</p>	<p>Tåler ikke kontakt med vann eller vannholdige produkter.</p>
<b>Nitril</b>	<p>Syntetisk blanding av butadien og akrylnitril. Meget slitesterk, bra skjære og punkteringsmotstand. Gir god beskyttelse mot baser, oljer, mange løsemidler, estere, fett og animalsk fett.</p>	<p>Gir ikke full beskyttelse mot aromatiske løsemidler (lateks kan f.eks være bedre egnet ved håndtering av aceton, evt. neopren ved lateksallergi).</p>

<b>Neopren</b>	Syntetisk gummi. Beholder sin elastisitet ved sterk kulde. Gir beskyttelse mot mange syrer, alkoholer, fett, oljer, animalske fettstoffer og ketoner. Den mekaniske beskyttelsen er sammenlignbar med lateks.	Ikke anbefalt for organiske løsemidler.
<b>Butylgummi</b>	Gass- og væsketett. Beskytter bra mot ketoner, etere og svært etsende syrer	Ikke anbefalt for aromatiske, alifatiske og klorerte forbindelser.
<b>Fluorgummi (Viton)</b>	Spesielt god beskyttelse mot halogener og aromatiske forbindelser. Kan også brukes i vannbaserte løsninger	

<p><b>Polyeten</b></p>	<p>Beskytter mot tilsøling av hendene av lite skadelige kjemiske stoffer. Lite allergi-fremkallende og kan benyttes som innerhanske. Beskyttelseseffekt avhenger av sømstyrke.</p>	<p>Beskytter ikke mot smitte og helsefarlige kjemikalier.</p>
<p><b>Fem lag PE og EVOH laminat</b></p>	<p>(SilverShield/4H). God beskyttelse mot de fleste kjemiske forbindelser. Spesielt laget for håndtering av svært giftige kjemikalier og epoxyharpiks. Begrenset mekanisk slitestyrke</p>	

<b>Skinn/lær</b>	<p>Både komfortabelt og pustende. Geiteskinn blir mye brukt til monteringshansker og tåler fuktighet best. Okse og svineskinn er tykkere og har kraftigere kvalitet. Disse egner seg best til tørt arbeid. Skinnhansker av det indre laget av dyrehuden (spaltet lær) gir god beskyttelse mot varme og kutt.</p>	
<b>Tekstil</b>	<p>Mest brukt er bomull og polyester. Kan gi en viss beskyttelse mot varme og kutt. Kan brukes som indre hanske for å hindre håndsvette</p>	

## 5.4 Bruk og vedlikehold av hansker

### Generelt

- Hansker gir ikke 100% beskyttelse. Vurder også andre vernetiltak!
- Hanskebruk medfører nedsatt følsomhet, slik at du ikke alltid er klar over om du har smittestoffer/kjemikalier på hanskene. Skift derfor hanske og vask hendene etter endt arbeidsoperasjon slik at du ikke overfører søl (blod eller annet biologisk materiale, radioaktivt materiale, giftige stoffer) og dermed utsetter deg selv og andre for unødig risiko, eller kontaminerer annet materiell.
- Ta av hansken når du tar telefonen, jobber på pc'en eller forlater laboratoriet. Vask alltid hendene før du forlater laboratoriet.
- Engangshansker skal ikke brukes på nytt!
- En dårlig hanske er verre enn ingen hanske overhodet!

### Før bruk

- Vask hendene før du tar på hansken.
- Det er viktig at huden er tørr og at hansken er tørr innvendig når du tar den på. Fuktig hud tar opp stoffer raskere enn tørr hud.
- Ha alltid et ekstra par hansker liggende i tilfelle du oppdager hull eller hanskene ikke blir tilstrekkelig rene.
- Kontroller at hanskene du kjøper er beregnet til formålet.
- Kontroller at kjemikalierne ikke er i ferd med å trenge igjennom hansken.
- Dersom lateksfrie hansker skal brukes ved fare for smitte, bør barriereegenskapene være like gode som for latekshansker. Alternativt bruke latekshanske utenpå en lateksfri hanske.

- Bomullshanske under vinylhanske vil gi godt grep. Tilsvarende vil vinylhanske utenpå polyeten-hanske gi godt grep og bedre beskyttelse enn vinylhanske alene.
- Sørg for at hanskene dekker nedre del av ermet og ermelingen ved arbeid med svært farlige stoffer og andre faktorer som kan skade hender og armer (f.eks stråling, kloring fra forsøksdyr, kryogene gasser). Eventuelt benytte hansker med lang mansjett eller engangs ermebeskyttere.

### **Under bruk**

- Ved langvarig arbeid, spesielt med stoffer som kan trenge gjennom hansken etter en viss tid, skal man skifte hansker med jevne mellomrom.
- Husk å ta av deg hanskene når du tar telefonen, jobber på pc-en eller går ut av laboratoriet!
- Ved søl på hansker skal de fjernes så fort som mulig.

### **Etter bruk**

- Rengjør flergangshanskene utvendig før du tar dem av! Da unngår du den vanlige feilen å ta på en skitten hanske med bare hender. Engangshansker vrenses av slik at innsiden vender ut når de kastes.
- Det er viktig med renhold og kontroll av flergangshanskene. Over tid, vil kjemikalier trenge igjennom hansken. Vask hanskene grundig innvendig og utvendig og heng de opp til tørk etter endt arbeidsdag.
- Hansker som har gått i stykker eller hvor kjemikalier er i ferd med å trenge igjennom, må skiftes ut.



- Alle hansker som er blitt forurenset med kjemikalier på innsiden skal straks kastes. Hansker som benyttes til løsemidler skal byttes ofte, vanligvis flere ganger i uken, selv om de ikke er blitt forurenset på innsiden. Løsemidler og kjemikalier som er løst i slike trenger lett gjennom materialet. Stoffene kan fortsette å trenge gjennom materialet selv i løpet av den tiden de ikke er i bruk, for eksempel om natten.
- Etter hanskebruk kan huden være mer gjennomtrengelig for kjemikalier og andre farlige stoffer enn vanlig, på grunn av varme og fukt.
- Hendene bør vaskes etter hanskebruk for å fjerne mikrober og eventuelt lateksallergener, pudder eller stoffer som kan ha trengt igjennom hansken. Bruk mild såpe. Skyll og tørk hendene godt, men varsomt. Eventuelt spritvask. Bruk en fet hudkrem med lavt vanninnhold.

## 5.5 Bivirkninger ved bruk av hansker

Typiske eksempler på bivirkninger fra hanskebruk er kløe, eksem, utslett og håndsvette.

Årsakene til disse plagene kan være:

- Kjemikalier som trenger gjennom hansken
- Allergifremkallende stoffer i hanskematerialet
- Gummikjemikalier, stoffer i lateksmaterialet
- Antibakterielle midler i hanskeforet
- Krom i kromgarvede hansker
- Irritasjon pga hanskepudderet
- Irritasjon pga fôrmaterialet
- Økt håndsvette som følge av tett hanskemateriale.  
Bruk av tette plasthansker → 2t hver dag defineres som vått arbeid
- Forverring av allerede eksisterende håndeksem
- Bakterievekst på innsiden av hansken på grunn av at huden ikke var ren og tørr når hansken ble tatt på.

**Utslett** – Kontakturtikaria (KU) består i kløende utslett på huden i form av bleke, uregelmessige vabler omgitt av rødme. Utslettene oppstår hurtig for så gradvis å blekne av. Opptre ofte som en egen sykdomsidentitet, men kan også opptre som ledd i generelle reaksjoner (anafylaktisk sjokk). Skyldes direkte kontakt med allergen. Behandling av KU består først og fremst i å unngå kontakt.

**Kontakteksem** – Allergisk kontaktdermatitt (AKD) er en forsinket allergisk reaksjon i huden som viser seg først 24 timer etter kontakt med huden og ytrer seg som kløende eksem. Dette forårsakes ikke av selve gummimaterialet (lateks), men av de kjemikalier som tilsettes under produksjonsprosessen av hansken.

**Irritativ kontakteksem** – Eksem av denne typen (ikke-allergisk) kan forårsakes av håndsvette inne i hansken som medfører at huden blir mer følsom for irritasjonseffekter. Hanskepudder består vanligvis av stivelse og kan inneholde små tilsetninger av antiklumpemiddel. Dette kan igjen gi et svakt alkalisk miljø inne i en fuktig hanske og medvirke til irritasjon på huden. Hanskepudderet i seg selv gir sjelden allergiske reaksjoner, men kan være bærere av allergiske stoffer.

**Lateksallergi** forårsakes av allergener (allergifremkallende stoffer), som er proteiner i lateks (naturgummi). Proteiner kan også tilføres i produksjonsprosessen. Reaksjonen på lateks er vanligvis kontakturtikaria, og/eller høysnue som følge av pudderet i hanskene. Pudderet (som oftest maisstivelse) er i seg selv lite allergifremkallende, men binder til seg allergener fra lateks. Pudderet virvles ut i luften, og allergenene blir på denne måten luftbårne. Dette kan forårsake symptomer fra øyne og luftveier hos dem som allerede er allergiske og fremkalle allergi hos dem som ikke er det. Pudderet virker i tillegg uttørrende og irriterende på huden, noe som øker risikoen for utvikling av eksem og allergi.

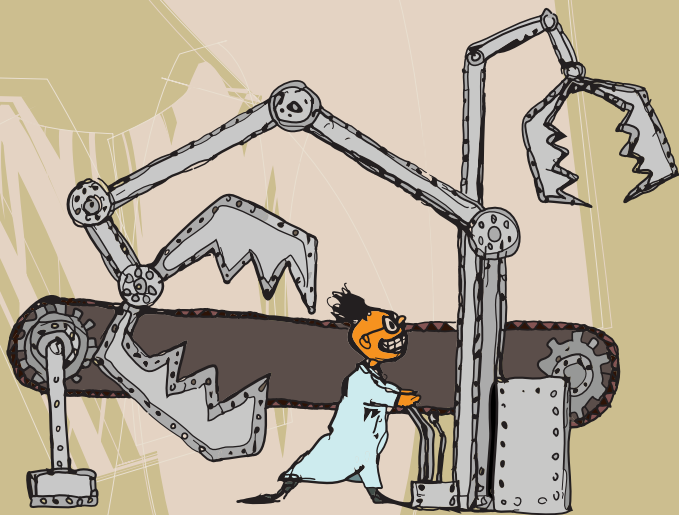
### **Hvordan unngå allergi?**

Har en først fått allergi kan symptomene behandles, men allergien kan ikke helbredes. Det beste er derfor å forhindre at den oppstår. Da hanskebruk i seg selv er irriterende på huden, bør en bruke hansker der det er nødvendig, men så kort tid som mulig. For ytterligere å forebygge utvikling og provokasjon av allergi kan følgende tiltak vurderes:

- Bruk bomullshanske mellom hud og vernehanske for å redusere de irriterende hudpåvirkningene.
- Erstatt latekshansken med alternative materialer, men husk å vurdere om alternativet beskytter tilstrekkelig mot aktuelle substanser.
- Velg hansker uten pudder.
- Hanskene skal være personlige, og ikke for felles bruk.
- Engangshansker skal ikke brukes på nytt.
- Hansker som er beregnet på gjenbruk skal rengjøres nøye etter bruk.
- Varier arbeidet slik at huden får hanskefrie perioder.

6

# UTSTYR OG TEKNISKE HJELPEMIDLER





## 6.1 Generelle sikkerhetsbestemmelser for arbeidsutstyr

- Alle skal gjøre seg kjent med lokale sikkerhetsregler for arbeidsutstyret som skal brukes.
- Utstyr og apparatur skal risikovurderes før det tas i bruk og ved nye oppstillinger.
- Opplæringen skal omfatte sikker bruk av særlig farlig arbeidsutstyr.
- Arbeidsutstyr som kan medføre helsefare skal kun benyttes under tilsyn av kvalifisert personell. Minimum 2 personer skal være til stede ved slikt arbeid.
- Egnede arbeidstøy, påbudt verneutstyr og verneinnretninger skal forefinnes og brukes. Personlig verneutstyr skal benyttes dersom andre tiltak ikke gir tilfredsstillende beskyttelse.
  - Ved sponbrytende arbeid, arbeid i kuttmaskiner, sager og lignende skal øyevern brukes.
  - Ved arbeid som medfører støy skal det brukes hørselvern, også av de som utfører andre oppgaver i støysonen.
  - Ved arbeid som medfører utvikling av giftige gasser og støv skal det brukes åndedrettsvern.
  - Der arbeidet tilsier det skal vernesko brukes.
- Arbeidsutstyr skal registreres iht. enhetens rutiner og komplett dokumentasjon for utstyret skal oppbevares.
- Arbeidsutstyr skal ha en utstyrsansvarlig. Alt maskinelt utstyr skal rutinemessig kontrolleres og vedlikeholdes.
- Skader som påføres arbeidsutstyr skal straks meldes som HMS-avvik, og feil skal utbedres.
- Det skal holdes god orden, og alt materiell legges på riktig plass etter bruk.

## 6.2 Generelt om bruk av avtrekksskap, sikkerhetsbenk og sterilbenk

- Alle brukere skal ha opplæring i praktisk bruk.
- Alle brukere skal følge retningslinjer for sikker bruk, inkl. bruk av personlig verneutstyr.
- Sørg for å ha materiale og nødvendig utstyr (glasskolber, reagenser, pipetter, spisser, etc.) tilgjengelig før arbeidet startes.
- Sørg for å ha risikoavfallsboks og avfallsbøtte tilgjengelig.
- Ikke fyll avtrekksskap/sterilbenk/sikkerhetsbenk med for mye utstyr, da dette ødelegger for luftstrømmen.

## 6.3 Avtrekksskap

Prinsipp: Transporterer kjemisk damp ut av bygningen.  
Formålet er å beskytte operatør.

Avtrekksskap skal benyttes ved håndtering av kjemikalier/ materialer der det kan oppstå:

- helsefarlig eller brann-/eksplosjonsfarlig damp/gass
- støv
- sjenerende lukt

Vær oppmerksom på at kjemikaliets egenskaper, spesielt kjemikaliedampens egenvekt, påvirker hvordan dampen fordeler seg i avtrekksskapet. Ved arbeid med særlig giftige stoffer og tunge damper skal du undersøke hvilke krav som stilles til avtrekk for å ivareta sikkerheten. Dette skal skje gjennom en risikovurdering.

Se krav til bruk av avtrekksskap under punkt 7 og 8 i sikkerhetsdatablad/informasjonsblad.



Arbeidsområdet i avtrekksskap skal ikke være lagerplass for kjemikalier. Oppbevar flyktige kjemikalier i egnede skap med avtrekk.

### **Sikkerhetskrav:**

- Maksimum tillatt arbeidsåpning er 30 cm. Dette skal være avmerket på skapet.
- Lufthastigheten i skapet skal reguleres til 0,50 m/s (+/- 0,05 m/s).
- Nedre krav til lufthastighet er 0,40 m/s. For skap med alarm, skal alarmen varsle når lufthastigheten er lavere enn 0,40 m/s. Dersom lufthastigheten er lavere enn 0,40 m/s skal skapet stenges og merkes med varseletikett. Lufthastigheten i avtrekksskapet kontrolleres gjennom egenkontroll eller teknisk kontroll.
- Alarm skal kontrolleres ved egenkontroll og årlig teknisk kontroll.
- Det må ikke være så mye utstyr i skapet at det hindrer fri luftstrøm.

### **Bruk av avtrekksskap:**

- Eldre avtrekksskap uten alarm: Kontroller luftstrømmen ved å feste et stykke veiepapir eller lignende tynt papir til lukens underkant slik at papiret henger fritt og du kan se bevegelsen.
- Avtrekksskap med kontrollpanel: For skap med funksjonen «maksimal lufthastighet» (emergency), skal skapet settes tilbake til normal drift etter at behovet for økt avtrekk er opphørt.
- Avtrekksskap med funksjonen «redusert avtrekkshastighet» (min): Denne funksjonen skal aldri aktiveres når avtrekksskapet er i bruk.

- Ha luken så langt nede som mulig og aldri høyere enn maksimum arbeidsåpning (30 cm).
- Hev luken sakte slik at luftmengden rekkes å reguleres.
- Fjern mest mulig utstyr, flasker og andre gjenstander i avtrekkskapet under arbeidet. Dersom den planlagte bruken av avtrekkskapet fører til mye utstyr i skapet, må du vurdere forsvarligheten av dette på forhånd.
- Arbeid mest mulig i senter av avtrekkskapet, minimum 20 centimeter fra åpningen.
- Jobb med rolige bevegelser.
- Stikk aldri hodet inn i avtrekkskapet.
- Sørg for å unngå trafikk rundt skapet mens du arbeider.
- Lukk alltid dører og vinduer som er nær skapet når du jobber.
- Rydd og rengjør avtrekkskapet etter bruk.
- Skyv alltid ned luken i avtrekkskapet etter bruk.
- Ensformige og gjentakende bevegelser kan overbelaste kroppen. Spesielt nakke, skuldre og armer er utsatt ved arbeid i avtrekksskap. Vær bevisst på arbeidsstillingen og varigheten av arbeidsoppgaven. Les mer på Innsida: [Ergonomi i laboratorier](#). Kontakt Bedriftshelsetjenesten dersom du trenger flere råd om ergonomi ved arbeid i avtrekksskap.

**Innsida:** [Avtrekksskap i laboratorier og verksted](#).

## 6.4 Sikkerhetsbenk

	Sikkerhetsbenk
	<p>Prinsipp: Lage inflow for å beskytte operatør. Luften sendes ut av benken gjennom et HEPA-filter. Formålet er å beskytte operatør. Sikkerhetsbenk klasse II og III gir også produktbeskyttelse. Faktorer som bør vurderes før innkjøp av sikkerhetsbenk: Størrelse og utforming av arbeidsflaten, belysning, rette eller skrå vegger, høyde på sikkerhetsbenken (arbeidsstilling), støy, etc. Fri luftstrøm, målt inne i skapet, skal være minimum 0,4 m/s.</p> <p><b>Sikkerhetsbenk klasse I: Beskytter operatør og omgivelser.</b> Inflow bort fra operatør, HEPA-filtrert utluft til omgivelsene.</p> <p><b>Sikkerhetsbenk klasse II: Beskytter operatør, produkt og omgivelser.</b> Inflow bort fra operatør, HEPA-filtrert utluft til omgivelsene og HEPA-filtrert laminær downflow. Ved bruk av flyktige, giftige kjemikalier i cellekulturer må benken kobles til ventilasjon. Det finnes ulike typer klasse II-benker. I en benk klasse II type A2 resirkuleres 70% av luften, mens 30% går ut gjennom HEPA-filter. I en klasse II, type B2, sikkerhetsbenk er det ingen resirkulering av luft. Denne typen bør benyttes til arbeid med større mengder flyktige/giftige stoffer.</p>

**Sikkerhetsbenk klasse III: Beskytter operatør, produkt og omgivelser.** Arbeid via

«hanskeboks».

- Sikkerhetsbenk kan være koblet til avtrekk eller de kan ha filtrering og avkast til rommet. Sikkerhetsbenker med utkast til rommet må ikke benyttes for arbeid hvor avtrekk er nødvendig for å ivareta sikkerheten.
- Sikkerhetsbenk benyttes som en barriere mellom materialet det arbeides med og personen som benytter sikkerhetsbenken.

## Sikkerhetsbenk – Forberedelser

### Forberedelser

- Arbeid med kjemikalier o.l. er ikke egnet i sikkerhetsbenk (unntatt i sikkerhetsbenk klasse II type B2), og skal derfor utføres i avtrekkskap
- Viktig med god benkeplatt/trillebord, tilpasning av stolen
- Bruk bomullsfrakker med lang arm (mansjett) og munnbind ved arbeide med humanpatogene mikrober
- Engangshansker skal brukes, og skiftes eller kastes når man forlater skapet. Hanskene trekkes over frakkeermet for å unngå åpning mot huden. I spesielle tilfeller brukes plastforkle og armplastmansjetter
- God sterilteknikk er en forutsetning
- Når arbeidet er ferdig, fjern alt avfall, utstyr og materiale. Vask evt. med vann, før benken desinfiseres med 70 % etanol (forutsatt at det ikke er søl som krever desinfisering før rengjøring med vann). Sett på ultraviolet lys hvis det er montert (se mer om bruk av UV-kilder side 122).

<b>Sikkerhetsbenker – Vedlikehold</b>	
<b>Vedlikehold</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rengjøring: Vask bunn, plater og vegger. (Obs! Ta av bunnplate i arbeidsrommet/kammeret).</li> <li>• Det bør inngås en avtale på service og vedlikehold av sikkerhetsbenk. Luftstrøm og filter bør kontrolleres minimum en gang i året.</li> </ul>
<b>Desinfisering av benker OBS! Kun for benker tilkoblet avtrekk</b>	<p>Ved service som innebærer skifting av filter, må kabinettet desinfiseres på forhånd. For benker som er tilkoblet avtrekk kan desinfisering gjøres på følgende måte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sørg for at kabinettet er rent og fritt for utstyr.</li> <li>• Forbered formalin (40 ml formalin 37% + 40 ml vann i et begerglass) og ammoniakk (27 ml 25% ammoniakk + 40 ml vann i et annet begerglass). Gjøres i avtrekk.</li> <li>• Sett kokeplate og begrene med formalin og ammoniakk inn i kabinettet.</li> <li>• Lukk benken og tape igjen alle sprekker rundt luken og avkast.</li> <li>• Start viften og koking av formalinen (10 min).</li> <li>• Når all formalinen er fordampet, la viften stå på i ytterligere 20 min.</li> <li>• Skru av viften og la skapet stå urørt i minst 5 timer.</li> <li>• Start viften og koking av ammoniakken (10 min).</li> </ul>

Sikkerhetsbenker – Vedlikehold	
<b>Desinfisering av benker</b> <b>OBS!</b> <b>Kun for benker tilkoblet avtrekk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La viften stå på i 20 min etter at ammoniakken er fordampet.</li> <li>• Fjern all tettingen.</li> </ul> <p><b>For benker som ikke er tilkoblet avtrekk gjelder egne prosedyrer.</b></p>

## 6.5 Sterilbenk

Prinsipp: Steriliserer luften gjennom filter og blåser den over arbeidsflaten som partikkelfri laminær luftstrøm (LAF). Formålet er å gi produktbeskyttelse. **OBS! Beskytter IKKE operatør.**

## 6.6 Varmt arbeid

Varmt arbeid defineres som alle bygge-, installasjons-, monterings-, demonterings-, reparasjons-, vedlikeholds- og lignende arbeider, hvor det benyttes åpen ild, oppvarming, sveise-, skjære-, lodde- og/eller slipeutstyr.

Før varmt arbeid starter:

- Sikre at varmt arbeid utføres på en forsvarlig måte slik at helse, brann og eksplosjonsrisiko reduseres til et minimum
- Gjennomfør risikovurdering, planlegg arbeidet og sørg for at nødvendige sikkerhetstiltak er iverksatt

- Sørg for at arbeidstillatelse ved varmt arbeid er gitt ved bruk av eksterne firma
- Sikre at etterarbeid blir gjennomført

**Innsida:** [Varmt arbeid](#)

## 6.7 Trykkapparat

All egenbygget apparatur som utsettes for trykk, skal styrkeberegnes av kompetent personale

- Apparaturen skal trykktestes over arbeidstrykket før det tas i bruk. Testingen skal foretas med vann (hvis mulig) eller inertgass (medfører eksplosjonsfare under testingen)
- Testresultater skal dokumenteres på apparaturen eller skriftlig. Mangler slik dokumentasjon, skal apparaturen testes på nytt før den kan tas i bruk for nye forsøk
- Apparaturen skal så langt det er mulig, bygges av sertifiserte deler (rør, koblinger, ventiler og lignende)
- Ved sveising på trykkapparat skal sertifisert verksted benyttes
- Metallbeholdere kan garanteres for spesifiserte trykk. Trykkbeholdere av glass, safir osv. beregnes etter de samme beregningsmetoder, kan svikte uforutsigbart etter kortere eller lengre tid. Dette må det tas hensyn til ved bygging og plassering av apparaturen
- Trykkapparat skal anskaffes, bygges, trykkprøves og benyttes i samsvar med direktivet for trykkpåkjent utstyr, beskrevet i NS-EN13445, Ytterligere informasjon kan innhentes fra DSB



## 6.8 Glassapparat med trykk eller vakuum

Ansiktsvern og øyevern skal brukes ved alt arbeid med trykk eller vakuum i glassapparat eller ved bruk av roterende/skjærende verktøy

- Glassapparat som brukes til eksperimenter under trykk eller vakuum, eller som skal anvendes til flytende luft, flytende oksygen eller flytende nitrogen, skal være tilstrekkelig sterk. Bruk ikke tynnveggede eller flatbunnede flasker til slike formål
- Beskytt apparatur som sugeflasker, vakuum-eksikatorer og vakuum destillasjonsapparat med spesielle sikkerhetsskjermer
- Faren for splintdannelse kan reduseres noe ved omvikling med selvklebende lerretstape
- Før man åpner eller kobler fra slik apparatur skal den kjøles ned til romtemperatur, og luft skal slippes forsiktig inn

## 6.9 Laborieforsøk med elektrisitet

Sikkerhet knyttet til elektriske anlegg, er regulert i egen forskrift som gjelder for alle elektriske anlegg med spenning fra 0 V og oppover.

Unntak:

- Elektriske apparater som er beregnet for bruk av ukyndige
- Anlegg med så lav effekt at de ikke utgjør noen fare

Forskriften gjelder også laborativirksomhet i forsknings- og undervisningsøyemed. Normalt vil forsøk der spenningen ikke overstiger 50 V være et «anlegg med så lav effekt at de ikke utgjør noen fare» og dermed ikke omfattes av forskriften.

Forskriften definerer roller og ansvar i forbindelse med arbeid i og drift av elektriske anlegg, herunder rollene: Driftsansvarlig, ansvarlig for arbeid, sakkyndig driftsleder og leder for sikkerhet.

Ved bruk av Variac som spenningskilde må man være klar over følgende:

- Så sant forsøkets art tillater det, skal det benyttes galvanisk skille
- Dersom dette ikke benyttes, er det viktig å være klar over at selv om spenningen på variacens sekundærside er justert til 0 V, vil det være en spenning på 110 V (IT-system) eller 230 V (TN-system) mot jord. Forsøket kommer inn under bestemmelsene i forskriften
- Hvis man ikke benytter galvanisk skille, må kretsen være berøringssikker, og man må vise aktsomhet selv når spenningen fra Variac er skrudd ned til 0.
- Variac uten galvanisk skille må ikke brukes i bygg med TN-strømsystem, fordi ut-spenningen fra Variac i TN-systemet vil være avhengig av hvilken vei støpslet plugges i veggkontakten.

Ved forsøk som står spenningsatt uten at det er personell til stede, skal risiko for overoppheting og brann vurderes. Det anbefales å benytte røykvarsler koblet til kontakt som automatisk frakobler anlegget om røykvarsleren løser ut.

### **Forsøk med spenning mellom 50 V og 1 000 V**

Følgende krav skal oppfylles:

- Anlegget skal være berøringssikkert når det er spenningsatt
- Det skal benyttes sikringer med passende karakteristikk som beskyttelse mot overstrøm

- Fagmiljø som utfører forsøk med spenninger over 50 V må utpeke en driftsansvarlig i henhold til forskriften. Rolle og ansvar for driftsansvarlig står beskrevet i forskriften.
- For hvert enkelt forsøk skal det være utpekt en ansvarlig for arbeid som står ansvarlig for sikkerheten i forbindelse med forsøket
- Driftsansvarlig skal vurdere hvem som er kvalifisert til å kunne være ansvarlig for arbeid
- Adgang til rom der forsøk pågår skal være begrenset

### **Forsøk med spenning over 1 000 V**

Følgende krav skal oppfylles:

- Det skal utpekes sakkyndig driftsleder ved Avdeling for campusservice v/Fagområde Elektro eller hos lokal nettleverandør. Sakkyndig driftsleder skal utarbeide instruks for forsøk med spenning over 1 000 V i de aktuelle laboratorier
- Spenningsnett anlegg skal avskjermes/inngjerdes slik at det ikke er mulig utilsiktet å komme i kontakt med spenningsførende anleggsdeler (skal være koblet via forrigling slik at spenningen frakobles dersom dør/port i avskjerming åpnes)
- Sikringer med passende karakteristikk som beskyttelse mot overstrøm
- Leder for sikkerhet (LFS) skal utpekes for hvert enkelt forsøk. LFS står ansvarlig for sikkerheten i forbindelse med forsøket
- Kun personell med særskilt adgangstillatelse skal ha adgang til lokaler hvor forsøk med høyspenning foregår. Adgangstillatelsen kan omfatte tillatelse til å være ledsager for besøkende. Det skal finnes oversikt over hvem som har slik adgang, og hvem som har tillatelse til å være ledsager



# 7

# TILRETTELEGGING AV ARBEIDS- PLASSEN





## 7.1 Ergonomi

NTNU skal legge arbeidet til rette for å forebygge muskel- og skjelettplager. Slike plager er ofte en reaksjon på for høy belastning. Årsaken kan være at arbeidet er for tungt, for ensformig, foregår i uheldige arbeidsstillinger, eller varer for lenge.

Forebygge muskel- og skjelettplager:

- Planlegg arbeidsdagen og bruk hensiktsmessig utstyr!
- Innta naturlig og hensiktsmessige arbeidsstillinger
- Sørg for variasjon i arbeidsoppgavene
- Sørg for regelmessig avbrekk  
(Noe trenger hvile, andre trenger bevegelse)
- Bruk hjelpemidler ved tunge løft (mer enn 25 kg)
- Tilpass arbeidshøyde på bord/benk ut i fra oppgaven
- Bruk gode sko
- Bruk avlastningsmatte ved langvarig, stående arbeid
- Det er viktig med riktig lysforhold i forhold til oppgaven
- Reduser stillesitting! Beveg deg!

Unngå:

- Ledd i ytterstilling
- Arbeid i og over skulderhøyde eller under knehøyde
- Statisk muskelarbeid
- Arbeid med lang vektarm
- Låste, bøyd og vridde arbeidsstillinger

**Innsida:** [Forebygg arbeidsrelaterte muskel- og skjelettplager](#)

## 7.2 Arbeid ved graviditet og amming

- Arbeidsplassen skal risikovurderes og legges til rette slik at ingen blir utsatt for stoffer som kan skade forplantningsevne, gi fosterskader eller være skadelig under amming.
- Ved laboratorier og verksteder kan det finnes arbeidsmiljøforhold som kan representere en fare for fosteret og den gravide
- Enkelte arbeidsmiljøforhold kan ha negativ innvirkning på forplantningsevnen hos både kvinner og menn
- Ansatt/student skal varsle leder så tidlig som mulig om svangerskap slik at behov for tilrettelegging og tiltak kan avklares og iverksettes

### I ammeperioden

- Arbeidsplasser som er uegnet under graviditeten på grunn av kontakt med kjemiske stoffer, vil ofte også være uegnet i ammeperioden
- Kjemiske stoffer som tas opp i morens blod, kan gå over i morsmelken



## Eksempler på arbeidsmiljøfaktorer som kan være uheldige for foster eller forplantningsevnen:

<b>Kjemiske faktorer</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bly</li><li>• CO<sub>2</sub></li><li>• Organisk kvikksølv</li><li>• Spesifikke løsemidler</li><li>• Syntetiske østrogener</li><li>• Plantevernmidler</li></ul> Se Sikkerhetsdatablad
<b>Biologiske faktorer</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Røde hunder</li><li>• Toksoplasmose</li><li>• Hepatitt B, HIV</li></ul>
<b>Fysiske faktorer</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fysisk belastning (stående arbeid, tungt arbeid, statisk belastning)</li><li>• Ioniserende stråling</li><li>• Varme</li><li>• Støy</li></ul>
<b>Arbeidets organisering</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Psykososialt arbeidsmiljø</li><li>• Nattarbeid, skiftarbeid, turnus</li></ul>

Innsida: [Gravid ved NTNU](#)



# 8

# KJEMIKALIER OG GASSER





## 8.1 Generelle sikkerhetsbestemmelser for kjemikalier og gasser

- Alle kjemikalier og gasser skal oppbevares, merkes, håndteres og avhendes forskriftsmessig
- Ansatte og studenter skal gjøre seg kjent med sikkerhetsdatablad og gjennomført risikovurdering før arbeidet starter
- Påbudt verneutstyr skal være tilgjengelig og brukes
- Arbeid med helseskadelige kjemikalier og gasser skal foregå i avtrekksskap eller under punktavsug (se kap. 8.3)
- Standard antrekk på laboratorie eller verksted er heldekkende sko (ikke tøysko), frakk og lange bukser eller kjeledress/arbeidstøy. Standard antrekk kan fravikes dersom risikovurdering viser at dette ikke er nødvendig.

## 8.2 Krav til lagring

### Krav til lagring (skap, reoler, rom/lager)

#### Generelt

- Påbudt verneutstyr skal brukes. Sett opp varselkilt
- Kjemikalier og gasser skal oppbevares og håndteres forskriftsmessig. Narkotiske stoffer og spesielt *giftige* kjemikalier og gasser skal oppbevares i låste skap
- Kjemikalier og/eller gasser som kan reagere med hverandre, skal lagres adskilt
- Innhent informasjon fra sikkerhetsdatablad og risikovurdering
- Romkort skal angi type og mengde gass og brannfarlig væske
- Tunge beholdere, store glassflasker eller særlig farlige kjemikalier, skal ikke lagres over hodehøyde.
- Ved transport skal kjemikalieflasker bæres i godkjente transportbeholdere eller kjøres på tralle med karm
- Vis aktsomhet ved tømning av større beholdere. Åpne flasker med forsiktighet
- All emballasje uten original merking, skal ha merkelapp som viser innhold, brukerens navn, eventuelle H- og P-setninger og merkelapp med faresymbol
- Dersom kjemikaliyet/legemiddelet, evt. emballasjen, har gått ut på dato og kvaliteten kan være forringet, skal det avhendes

<b>Skap og reoler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Merkes tydelig og i tråd med faremerking</li><li>• Reoler må ha god avstand og være stabile</li><li>• Gulv skal ikke nyttes som lagerplass for kjemikalier</li><li>• Gassflasker plasseres på de nederste hyllene</li></ul>
<b>Rom og lagerrom</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risikovurdering skal gjennomføres</li><li>• Nødvendig verneutstyr og sikkerhetsutstyr skal være lett tilgjengelig</li><li>• Rom skal sikres mot uvedkommende, og inngangsdøren skal merkes</li><li>• Lokale rutiner for kontroll skal utarbeides</li><li>• Mengder kjemikalier i et rom skal holdes på et minimum. Ukurant og utgått på dato skal avhendes</li></ul>

## 8.3 Håndtering av etsende, brannfarlige, eksplosive kjemikalier og gasser

### **Sterke syrer og baser** **Korrosive** **Etsende**

- Benytt alltid vernebriller/ansiktsskjerm, egnede hansker og labfrakk ved arbeid med slike stoffer.
- Syre i vann – det går an, vann i syre er uhyre. Hell syren langsomt ned i vann!
- Beskytt syreflasker mot varme og sol
- Pass opp for sprut når en syreflaske åpnes
- Løft ikke flasker etter halsen
- Bruk målesylinder eller byrette ved utmåling av sterke syrer og farlige væsker
- Oppbevares i kjemikalieskap med avtrekk. Flaskene bør plasseres i plastbakker
- Flasker med innhold som kan reagere med hverandre, skal ikke settes i nærheten av hverandre
- Flasker som inneholder kjemikalier som har høyt damptrykk ved romtemperatur – som dietyleter, aceton, alkohol, petroleter, benzen, brom, salpetersyre, saltsyre – skal aldri fylles helt opp



<b>Brennbare og eksplosive kjemikalier</b>	Inndeles i følgende fareklasser	
	<b>Brannfarlig væske</b>	<b>Definisjon</b>
	<b>Kategori 1</b>	Flammepunkt < 23°C og kokepunkt < 35°C, tilsvarende GHS kategori 1
	<b>Kategori 2</b>	Flammepunkt < 23°C og kokepunkt >35°C, tilsvarende GHS kategori 2
	<b>Kategori 3</b>	Flammepunkt ≥23°C og ≤60°C, tilsvarende GHS kategori 3

<b>Brennbare og eksplosive kjemikalier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk aldri brennbare væsker nær åpen flamme. Arbeid i avtrekksskap når du anvender væsker med lavt flammepunkt</li> <li>• Destiller aldri brennbare væsker over åpen flamme. Bruk dampbad, vannbad, elektrisk plate eller spesiell elektrisk varmekappe</li> <li>• Foreta et prøveeksperiment med små stoffmengder på forhånd</li> <li>• Mange organiske kjemikalier, hvorav dietyleter er det mest kjente, kan i ulik grad danne eksplosive peroksider. For slike stoffer skal det holdes full kontroll på bruks- og lagringshistorikk. Peroksiddannende kjemikalier eldre enn 1 år eller med ukjent historikk skal behandles med stor varsomhet. Ved tvil skal beholderen ikke åpnes, men leveres direkte til avhending.</li> <li>• Les mer om avhending av kjemikalier, inkl. peroksider, i NTNUs retningslinje: <a href="#">Avhende kjemikalieavfall</a>.</li> </ul>
--	---

**Brennbare og eksplosive kjemikalier**

- Sterk sol på flasker kan forårsake brann (linseeffekt av glasset) - blend av!
- Destillasjonsflasker bør ikke fylles til mer enn 1/3 og skal etterfylles ved romtemperatur. «Kokestein» bør tilsettes væsken før oppvarming, alternativt benyttes røring med magnetrører. Varm aldri opp for hurtig og unngå lokal overoppvarming

**Brennbare gasser**

- Hydrogen, propan, acetylen, metan, propylen, ammoniakk og butan kan danne eksplosive blandinger med luft. Krever spesiell aktsomhet
- Kun tillatt brukt i rom med god ventilasjon
- I rom hvor gassalarm er utløst, skal romansvarlig kontaktes straks. Følg lokale rutiner som er hengt opp
- I rom med gassdetektorer skal disse kalibreres i henhold til regler. Informasjon fås hos gasskoordinator på enheten

## Væsker og gasser på trykflasker

- Skal oppbevares og håndteres i tråd med lov og forskrift
- Varselskilt skal settes opp på dør til rom hvor det brukes komprimert gass.
- Romkort skal angi mengde og type gass
- Gassbeholdere skal sikres forsvarlig til benk eller vegg. Beholderne skal ikke utsettes for høyere temp. enn 45°C
- Flasker med ulike gasser holdes adskilt. Flasker med oksiderende gasser, inkl. oksygen og flasker med brannfarlig gass skal være adskilt med min 5 m. Det er spesielt viktig at oksygen gass ikke lagres sammen med brennbare gasser.
- Bruk korrekt reduksjonsventil med gjenger som passer beholder. Gassene og ventilene har bestemte fargekoder
- Oljer eller fett skal ikke komme i berøring med ventiler eller koblinger for oksygen
- Gassflaskene skal håndteres varsomt, og ved transport skal flasketralle med festekjetting benyttes. Flaskeventil skal være stengt, regulator/reduksjonsventil skal være frakoblet, og evt. beskyttelseshette skal være påsatt.
- Beholdere som ikke er i bruk, lukkes med løst lokk eller hette slik at overtrykk unngås
- Ved skifte av gassflasker skal koblinger og ventiler kontrolleres for lekkasjer med lekkasjesøkespray
- Alt gassrelatert utstyr som koblinger, ventiler og gassanlegg skal ha rutinemessig kontroll av kompetent personale.

## Væsker og gasser på trykkflasker

- Krav til kontroll er beskrevet i Forskrift om håndtering av farlig stoff, §9 og i veiledning til denne. Den som utfører kontroll skal ha kompetanse ihht §7 i samme forskrift, og ha kunnskaper og erfaring med aktuelle kontrollmetoder.
- Fakultetets HMS-koordinator skal sørge for at kontroll gjennomføres ca. hvert 5 år

### Kryogene gasser/væsker

- Unngå hudkontakt. Dette pga. svært lav temperatur. Huden må heller ikke komme i kontakt med gjenstander som er kjølt ned med kryogene gasser/væsker.
- Ved håndtering av kryogene gasser/væsker: Viktig med fullt verneutstyr (hansker, øyevern, klær, fottøy)
- Beholdere som skal fylles med flytende luft, nitrogen eller oksygen, skal være tørre og fri for organiske stoff
- Ved transport av kryogene gasser/væsker i heis skal ikke personer kjøre sammen med gassflaskene uten at dette er risikovurdert. Flaskene merkes med innhold og forbud mot å gå inn i heisen.
- Oppbevaring av kryogene gasser/væsker må ikke skje i lukkede beholdere på grunn av eksplosjonsfaren ved trykkstigning.
- Kar og termoflasker som brukes til kryogene væsker må være uten synlige feil. Unngå å tømme kryogen væske på kanten av karet (implosjonsfare). Hell ikke store mengder kryogen væske i en beholder som ikke er kald (væsken kan slynges ut).

- Vær oppmerksom på risiko for kvelning som følge av oksygenfortrenging og brannfare ved bruk av komprimerte- eller kondenserte gasser og kryogene væsker.
- Ved arbeid med tørris og andre kalde materialer bør det tas de samme hensyn som ved arbeid med kryogene gasser/ væsker.

### **Støv- ekspl- sjoner**

- Antennelse av en blanding av brennbart pulver (oppvirvlet) og luft i en beholder, kan gi like kraftig eksplosjon som en blanding av brennbar gass (brennbar damp) og luft
- Farlige støvekspløsjoner kan skje med f.eks: finfordelte organiske kjemikalier og med pulver av enkelte metaller (f.eks. magnesium og aluminium)

### **Kjemi- kalier og farlige stoffer**

- Materiale som har absorbert en væske, får samme fare-egenskap som væsken
- Ved absorpsjon av flyktige, ikke-reaktive væsker, skal brukt absorpsjonsmiddel straks pakkes i plast så ikke væsken fordampes. Avhendes i henhold til gjeldende rutiner
- Absorberte, reaktive væsker må behandles som de rene væsker og avhendes etter gjeldende rutiner

### Kjemi- kalier og farlige stoffer

- Oppkosting etter spill av brennbare og flyktige væsker kan gi antennelses-risiko p.g.a. statisk elektrisitet. Unngås ved å fukte absorpsjonsmidlet og kosten med vann (helst saltvann)
- Arbeid med større mengder kjemikalier som kan danne eksplosive blandinger i luft må bare skje i egnede omgivelser, særlig med hensyn til risiko for gnistdannelse

## 8.4 Sikkerhetsdatablad – stoffkartotek

Sikkerhetsdatablad (SDS) – Gir informasjon om forsvarlig håndtering av kjemikalier (stoffer og stoffblandinger). Sikkerhetsdatablad for farlige kjemikalier som benyttes ved enheten skal finnes i [stoffkartoteket, Eco Archive](#) (EcoOnline). Sikkerhetsdatablad skal foreligge der hvor håndtering skjer. Produsent/leverandør er pliktig til å levere oppdaterte sikkerhetsdatablad. Enheten må selv utarbeide informasjonsblad for farlige kjemikalier som dannes under prosesser i virksomheten.

Informasjonsblad – Helsefarlig biologisk materiale og farlige kjemikalier, som ikke har sikkerhetsdatablad, skal ha et informasjonsblad. Informasjonsblad skal finnes i stoffkartoteket, [Eco Archive](#) (EcoOnline). Informasjonsblad skal foreligge der hvor håndtering skjer.

Risikovurdering – I stoffkartoteket gjennomføres kartlegging av risikopotensiale knyttet til hvert enkelt kjemikalie (iboende egenskaper, mengder, m.m.). Kjemikalier som identifiseres som spesielt farlige må man ta spesielt hensyn til når det gjennomføres risikovurdering av prosesser, der disse kjemikaliene benyttes.

Substitusjon – Innebærer plikt til å vurdere om farlige kjemikalier kan erstattes/byttes ut med andre kjemikalier som er mindre farlige.

### Sikkerhetsdatablad

#### Innhold

1. Identifikasjon av stoffet/stoffblandingen og av selskapet/foretaket
2. Fareidentifikasjon
3. Sammensetning/Opplysninger om bestanddeler
4. Førstehjelpstiltak
5. Brannslukningstiltak
6. Tiltak ved utilsiktet utslipp
7. Håndtering og lagring
8. Eksponeringskontroll/personbeskyttelse
9. Fysiske og kjemiske egenskaper
10. Stabilitet og reaktivitet
11. Toksikologiske opplysninger
12. Økologiske opplysninger
13. Disponering
14. Transportopplysninger
15. Opplysninger om bestemmelser
16. Andre opplysninger

## Informasjonsblad for farlige kjemikalier / [helsefarlig biologisk materiale]

<b>Innhold</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Navn</li><li>2. Sammensetning kun for farlige kjemikalier</li><li>3. Opplysninger om leverandør</li><li>4. Fysikalske, kjemiske og helseskadelige egenskaper/helseskadelige egenskaper/ toksikologiske data</li><li>5. Toksikologiske data/opplysninger om smittefare</li><li>6. Risikomomenter</li><li>7. Forebyggende vernetiltak</li><li>8. Førstehjelpsbehandling</li></ol>
----------------	--

### 8.5 Eksponeringsscenarier

- Stoffer eller stoffkomponenter som er klassifisert som farlige (feks. kjemikalier med kreftfremkallende, arvestoffskadelige og/eller reproduksjonsskadelige egenskaper) eller vurdert som biopersistente/ bioakkumulerende/toksiske OG er registrert i REACH i mengde 10 tonn eller mer skal leveres med utvidet sikkerhetsdatablad, det vil si sikkerhetsdatablad med eksponeringsscenarier
- Eksponeringsscenariene skal beskrive vilkår for sikker bruk og nødvendige tiltak for å håndtere risiko under bruk og ved avfallshåndtering
- Se informasjon om eksponeringsscenarier og hva du må gjøre når du mottar et [utvidet sikkerhetsdatablad](#)



## 8.6 Forberedelser og innkjøp

Ansvar for innkjøp, mottak og stoffkartotekføring skal være tillagt en/et fåtall personer ved enheten.

### Forberedelse og innkjøp

#### Kjemikalier og farlige stoffer

- Avklar behov og vurder substitusjon
- Innhent informasjon fra sikkerhetsdatablad om hvordan stoffene skal brukes, lagres og avhendes
- Sørg for risikovurdering før bruk
- Kartlegg hvordan søl skal fjernes
- Anskaff påbudt verneutstyr og evt. sikkerhetsutstyr for håndtering av søl, jfr. sikkerhetsdatabladet
- Alle kjemikalier skal kartotekføres i det elektroniske stoffkartoteket og en papirkopi av sikkerhetsdatabladet skal være ved brukerstedet
- Bestilling skal skje i tråd med retningslinjer for anskaffelser og innkjøp
- Leverandør skal levere sikkerhetsdatablad ved kjøp. Færre leverandører gir mer oversikt og sikrere forhold. Bruk rammeavtaleleverandør.

## 8.7 Farlig avfall

### Farlig avfall inkluderer:

- Kjemikalieavfall
  - Forurenset glass
  - Enkelte typer EE-avfall (lysstoffrør, sparepærer og kvikksølvlamper)
  - Batterier
- 
- Alle som genererer farlig avfall plikter å bistå den eller de som er tildelt rollen med å avhende farlig avfall til avfallsmottaker med nødvendig informasjon for å kunne håndtere og deklare avfallet riktig.
  - **Avhending av farlig avfall skal foretas av utvalgte personer, som har fått opplæring slik at de kan ivareta avhenders ansvar og plikter.**
  - Avfallsmottaker: NTNU har rammeavtale på transport og mottak av farlig avfall.

**Innsida:** [Farlig, smittefarlig og radioaktivt avfall](#)

## 8.8 Kjemikalieavfall

- Eksplosjonsfarlige, selvantennende og sterkt reaktive kjemikalier skal ikke avhendes sammen med annet kjemikalieavfall. Kontakt HMS-seksjonen ved spørsmål. Radioaktivt avfall skal ikke blandes sammen med annet kjemikalieavfall. Kontakt lokal strålevernkoordinator ved spørsmål.

Identifiser eksplosjonsfarlige, selvantennende og sterkt reaktive kjemikalier ved hjelp av sikkerhetsdatablad:

- Punkt 2: Selvantennende kjemikalier kan ha ulike fare-symbol, men er hovedsakelig merket som «brannfarlig». Sterkt reaktive kjemikalier er hovedsakelig merket som «oksiderende»
- Punkt 10: Kontroller om det opplyses om fare for eksplosjon, selvantennelse eller sterk reaktivitet.
- Punkt 13: Kontroller hvilke anbefalinger som gjelder ved avhending.
- Punkt 14: Kontroller hvilken transportfareklasse kjemikallet har:
  - Fareklasse 1 (eksplosiver)
  - Fareklasse 4.1 (lett antennbare og brennbare stoffer): Dersom kjemikallet har fareklasse 4.1 og UN-nummer som er listet opp i HMS-retningslinjen [Avhende kjemikalieavfall](#), er kjemikallet eksplosivt.
  - Fareklasse 4.2 (selvantennende stoffer)
  - Fareklasse 4.3 (stoffer som utvikler brannfarlig gass i kontakt med vann): Alle stoffer med denne fareklassen er sterkt reaktive.
  - Fareklasse 5.2 (organiske peroksider): Alle stoffer med fareklasse 5.2 er sterkt reaktive. Dersom kjemikallet har fareklasse 1 som tilleggsklasse, er stoffet eksplosivt.
  - Fareklasse 8 (etsende stoffer): Alle stoffer med fareklasse 8 og tilleggsklasse 5.1 (oksiderende) er sterkt reaktive.

## Sortering, emballering og deklarerer

### Sortering

- Syrer og baser pakkes i separate esker.
- Faste- og flytende kjemikalier pakkes i separate esker.
- Sterkt reaktive kjemikalier pakkes i separate esker.
- Ved ukjente kjemikalier: Kontakt avfallsmottaker!

### Emballering

- Emballasje, merkelapper, etc. kan bestilles fra avfallsmottaker.
- Bruk emballasjen som kjemikalierne ble levert i dersom den er egnet for lagring og transport.
- Pakk avfallet slik at risikoen for brekkasje reduseres – benytt støtdempende materiale.
- Ytre emballasje i papp skal være UN-godkjent. Originalemballasje kan normalt brukes.
- Alle kolli og ytre emballasje skal merkes med deklarasjonsnummer, UN-nummer og transportfareklasse.
- Avhender skal kontrollere at beholdere med avfall og ytre emballasje er egnet for transport.

### Deklarering

- Deklarering gjøres via [avfallsdeklarering.no](https://www.avfallsdeklarering.no)  
Dersom du trenger brukerkonto, se [Farlig, smittefarlig og radioaktivt avfall](#).
- Når avhender signerer på deklarasjonen bekrefter han/hun at avfallet som leveres er i samsvar med det som står i deklarasjonen.

## Henting

Henting av farlig avfall bestilles gjennom [innkjøpssystemet](#). Enheten din kan ha avtale om regelmessig henting.

### Innsida:

- [Farlig, smittefarlig og radioaktivt avfall](#)
- [Avhende kjemikalieavfall](#)

## 8.9 Farepiktogrammer

Fra 1. juni 2015 er EUs CLP-forordning (Classification, Labelling and packaging) eneste gjeldende regelverk for klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger. Regelverket innebærer blant annet nye farepiktogrammer.

Stoffblandinger som kun er klassifisert, merket og emballert i henhold til den utgåtte forskriften om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier (klass/merk), og som var på markedet før 1. juni 2015, behøver ikke å være merket på nytt og evt. omemballert før 1. juni 2017.

## CLP - FAREPIKTOGRAMMER



### BRANNFARLIG

Kjemikalier som er brannfarlige og kan brenne voldsomt ved antenning eller varmetilførsel. Enkelte kjemikalier utvikler brannfarlig gass i kontakt med vann eller selvantenner i luft.



### OKSIDERENDE

Kjemikalier som kan forårsake brann eller bidra til forbrenning av andre materialer.



### EKSPLOSJONSFARLIG

Kjemikalier og gjenstander som er eksplosjonsfarlige dersom de utsettes for slag, friksjon, gnister eller varme.



### AKUTT GIFTIG

Kjemikalier som er akutt giftige og kan gi livstruende skader ved svelging, hudkontakt og/eller innånding.



### HELSEFARE

Kjemikalier som er farlige ved innånding, hudkontakt eller svelging. Brukes også for kjemikalier som virker irriterende på hud, øyne og luftveier, gir allergiske hudreaksjoner, dødsighet og svimmelhet.

	<p><b>KRONISK HELSEFARE</b></p> <p>Kjemikalier som forårsaker kroniske helseskader som for eksempel kreft, skader på arvestoffet og redusert fruktbarhet. Omfatter også kjemikalier som forårsaker allergi ved innånding, kjemisk lungebetennelse eller andre alvorlige skader.</p>
	<p><b>MILJØFARE</b></p> <p>Kjemikalier som er giftige for vannmiljøet på kort eller lang sikt. Skal oppbevares og håndteres slik at kjemikaliet, ved bruk eller som avfall, ikke skader miljøet.</p>
	<p><b>GASS UNDER TRYKK</b></p> <p>Gass eller andre kjemikalier som er trykksatt, eller gass som er flytende ved svært lav temperatur. Beholderen kan eksplodere ved ytre brann.</p>
	<p><b>ETSENDE</b></p> <p>Kjemikalier som forårsaker etseskader på hud og øyne eller alvorlige øyeskader. Brukes også for kjemikalier som er etsende for metaller.</p>

## Fare- og sikkerhetssetninger (CLP)

- H-setning: Faresetninger beskriver arten av fare, og der det er relevant også graden av fare.
- P-setning: Sikkerhetssetninger gir råd om hvordan skadevirkninger kan forhindres eller reduseres.

H- og P-setningene er standardiserte og er tildelt en tresifret kode. Tabellene under gir en oversikt over inndelingen av fare- og sikkerhetssetningene:

KODE	FARESETNINGER
H200-H299	Fysisk fare
H300-H399	Helsefare
H400-H499	Miljøfare

KODE	SIKKERHETSSETNINGER
P100	Generelle
P200	Forebyggende
P300	Førstehjelp
P400	Lagring
P500	Avfall

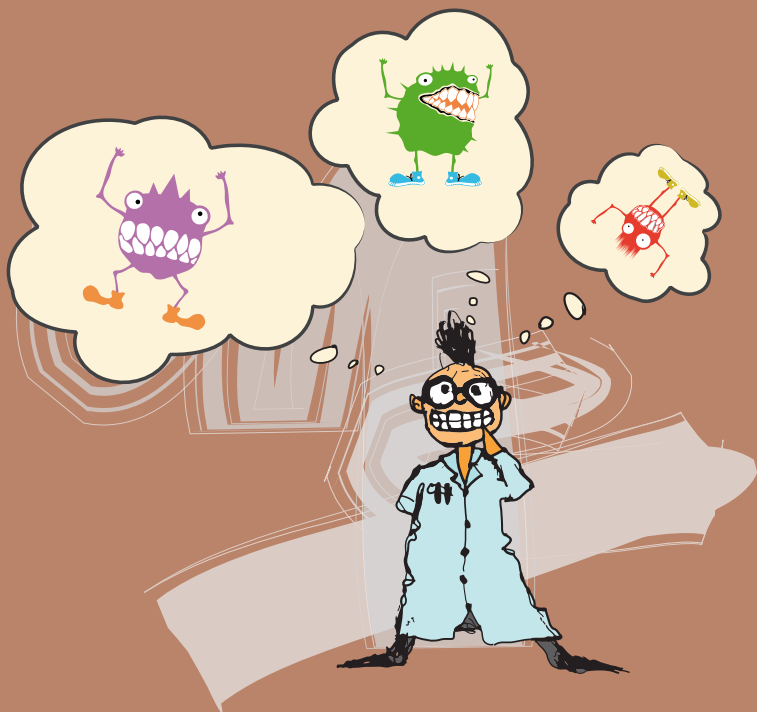
## Andre merkesymboler som brukes for kjemikalier

SYMBOL	TEKST
H	Tas opp gjennom huden
K	Kan være kreftfremkallende, K1-K3, K1 størst effekt
M	Kan være arvestoffskadelige, Mut. 1-3, Mut. 1 størst effekt
R	Kan være reproduksjonsskadelige, Rep. 1-2, Rep. 1 størst effekt
A	Kan fremkalle allergi eller annen overfølsomhet



9

# BIOLOGICAL AGENTS





## 9.1 Definisjon biologiske faktorer:

Levende og døde mikroorganismer, cellekulturer, endoparasitter og prioner som kan framkalle infeksjoner, allergi eller giftvirkning hos mennesker. Biologiske faktorer kan være naturlig forekommende eller genmodifiserte.

Til døde biologiske faktorer regnes også deler av de biologiske faktorene, for eksempel enzymer/proteiner og fettsyrer. Disse kan gi allergiske og/eller toksiske virkninger. Infeksjoner fremkalt av biologiske faktorer kan også være kreftfremkallende (for eksempel Humant papillomavirus) eller fosterskadelige (for eksempel Toksoplasma gondii).

Levende biologiske faktorer klassifiseres i fire smitterisiko-grupper i forhold til den infeksjonsfare de representerer.

## 9.2 Smitterisikogrupper

Gr.	Infeksjonsfare
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forårsaker vanligvis ikke infeksjonssykdom hos mennesker</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kan forårsake infeksjonssykdom hos mennesker og være til fare for arbeidstakerne. Det er usannsynlig at den vil spre seg til samfunnet og det finnes vanligvis effektive forebyggende tiltak eller behandling.</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kan forårsake alvorlig infeksjonssykdom hos mennesker og utgjøre en alvorlig fare for arbeidstakerne. Det kan være risiko for spredning til samfunnet, men det finnes vanligvis effektive forebyggende tiltak eller behandling.</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forårsaker alvorlig infeksjonssykdom hos mennesker og utgjør en alvorlig fare for arbeidstakerne. Det kan være stor risiko for spredning til samfunnet, og det finnes vanligvis ingen effektive forebyggende tiltak eller behandling.</li></ul>

Liste over klassifiserte biologiske faktorer som forårsaker infeksjonssykdommer hos mennesker står i [Forskrift om tiltaks- og grenseverdier, vedlegg 2](#). Ikke alle biologiske faktorer er listet i denne forskriften. Enheten er pliktig til å klassifisere de biologiske faktorer som ikke står på lista i forskriften. All bruk av biologiske faktorer skal risikovurderes. Risikovurderingen skal oppbevares skriftlig.

## 9.3 Før arbeid med biologisk faktorer starter

- Orientering skal gis om de biologiske faktorene som brukes, helserisiko og tilbud om vaksinasjon
- Varselsskilt skal settes opp i de laboratoriene som benyttes til arbeid med biologiske faktorer, samt informasjon om hvor en finner informasjon ved stikkuehell.
- Det skal være stoffkartotek ved enheten med informasjonsblad for alle produkt med biologiske faktorer. I tillegg skal det finnes retningslinjer for håndtering av biologiske faktorer i smitterisikogruppe 3 og 4
- Alle som jobber med levende dyr eller humant materiale tilbys vaksinasjon mot stivkrampe og Hepatitt B (HBV). NTNU: [Kontakt HMS-seksjonen](#)
- Definisjon inneslutning: Barrierer som anvendes for å unngå at biologiske faktorer kommer i utilsiktet kontakt med mennesker eller miljø. I [Arbeidsplassforskriften](#) og i [Forskrift om innesluttet bruk av genmodifiserte mikroorganismer](#) står det definert hvilke tiltak som skal iverksettes for å få inneslutningsnivå 1 (for smitterisikogruppe 1), 2, 3 eller 4 (herunder også hvilket verneutstyr som skal brukes).

## 9.4 Personlig verneutstyr

- Alle skal benytte personlig verneutstyr både for egen beskyttelse mot infeksjon og for å minske faren for kontaminering av kulturen/cellelinjen. For gruppe 3 og 4 er det påbudt med full omkledding
- Verneutstyr som skal brukes er arbeidstøy, hansker evt. munnbind (ved fare for sprut), eller maske med P2 (P3)-filter, hette og overtrekks-sko.

- Før laboratoriet forlates skal verneantrekket av og hendene vaskes grundig

## 9.5 Behandling og oppbevaring

- Mikroorganismer skal behandles med forsiktighet fordi de kan fremkalle sykdom hos mennesker (human-patogene)
- Sterilteknikk er nødvendig for aseptisk overføring av mikroorganismer fra f.eks. fra en kultur til et annet medium. Det samme gjelder ved celledyrking.
- Kun sterilisert engangsutstyr eller flambert flegangsutstyr skal benyttes ved prøveuttak. Sterilteknikken varierer fra om man holder på med bakteriekulturer, eller jobber med cellekulturer i sikkerhetsbenk.
- Renslighet og nøyaktighet er viktig, og en forutsetning for å unngå kontaminering av prøvene fra omgivelsene
- Arbeidsplassen må være godt rengjort før arbeidet startes, og rengjøres/desinfiseres etter bruk.
- Etter eventuell forsøksperiode, destrueres og avhendes alt biologisk materiale
- Biologisk materiale som bakterier og cellelinjer oppbevares godt merket, forsvarlig lukket i egne inkubatorskap spesielt tilpasset formålet

## 9.6 Desinfeksjon

- Desinfeksjon er en prosess som dreper de fleste sykdomsfremkallende bakterier og virus
- For å unngå at personalet blir smittet, eller at potensielt smitteførende materiale blir spredd til omgivelsene, skal desinfeksjon utføres før manuell rengjøring

Middel	Handling
<b>Kloramin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinfeksjon av glass, plast- og gummi-artikler. Effekten på sopp og sporer er ubetydelig. Metaller og tekstiler kan angripes</li> <li>• Fås kjøpt i 5% ferdig løsning. I tillegg finnes det i pulverform. Før bruk skal pulveret løses i vann til 5%: Vannets temperatur må ikke overskride 30-35°C</li> <li>• Sammensatte gjenstander adskilles mest mulig og legges helt nedsenket i desinfeksjonsvæsken i minst en time. Flater o.l. dekkes med sugende papir og fuktes godt med desinfeksjonsvæsken. La det virke en time før grundig mekanisk rengjøring. Skyll godt med vann.</li> <li>• Ubrukt 5% bruksløsning er holdbar i 2 år ved romtemperatur, mørkt og godt tillukket</li> <li>• Brukte løsninger skal som regel ikke brukes om igjen (klorholdige desinfeksjonsmidler blir lett inaktivert av organisk materiale)</li> </ul> <p>Husk: Bruk hansker og avtrekksskap!  Brukt Kloramin samles i plastdunker og avhendes som farlig avfall.</p>

Middel	Handling
Virkon	Oksidativt overflatedesinfeksjonsmiddel med bred effekt på bakterier, virus og sopp. Skånsomt for mennesker, materialer og miljø. Påvirkes ikke av organisk materiale. Kort virketid.
PeraSafe	Et supplement til Virkon i tilfeller med mycobakterier (TBC) og sporedannende bakterier.
Varme-desinfeksjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varmedesinfeksjon bør alltid foretrekkes framfor kjemisk desinfeksjon, dersom utstyret tåler varmen</li> <li>• Autoklaving ved 121°C i 20 minutter dreper alle mikroorganismer</li> </ul>
UV-stråling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreper flere typer mikroorganismer. Her bør en være oppmerksom på at det er noen faktorer som gjør denne metoden usikker: <ul style="list-style-type: none"> <li>- avstand til objektet som skal bestråles</li> <li>- at hele flaten må eksponeres</li> <li>- at effekten av UV-lampa avtar over tid</li> </ul> Den mest energirike delen av UV-spekteret kan danne ozon i luft. UV-stråling kan også bryte ned plast.</li> <li>• Avgrens bruken av UVC-stråling til et minimum. Bruk ca 1 time</li> <li>• UV-stråling reagerer med luft og danner ozon, og det bryter ned plast, slik at det blir dannet mindre mengder helseskadelige gasser. Dersom UV-strålingen har stått på over natt, bør det være avslått ca 1/2 time før rommet tas i bruk</li> </ul>



## Alkohol (sprit)

- Etanol eller isopropanol er hurtigvirkende, og har effekt overfor de fleste bakterier og enkelte virus

Sprit kan brukes:

1. når det ikke er mistanke om smitte med HIV/HBV,
2. desinfeksjon må skje raskt
3. utstyr eller instrumenter ikke tåler annen desinfeksjon

### Bruksanvisning etanol:

- Lag 70% bruksløsning (fortynn i vann).
  1. Synlig søl må tørkes av. Tilsølte gjenstander rengjøres før desinfeksjon med sprit (NB! Sprit kan koagulere proteiner og trenger dårlig inn i organiske materialer). Prosedyren medfører en viss risiko for smitteuhell og hansker skal brukes. Utvis stor forsiktighet.
  2. La spriten virke minst 2 minutter.
- Den raske fordampningen gir svært kort virketid. Ved flatedesinfeksjon må derfor sprit påføres i stor nok mengde, eller gjentatte ganger, slik at virketiden blir minst 2 minutter.

### Innsida:

- [Biologiske faktorer](#)
- [Arbeid med biologiske faktorer](#)
- [Gravide og biologiske faktorer](#)

## 9.7 Smittefarlig avfall

### Smittefarlig avfall inkluderer:

- Vevsprøver, celler, blod, urin, genmodifiserte organismer som kan representere smitte eller annen fare.
- Gjenstander som inneholder biologisk materiale og/eller cytostatika, inkludert sprøyter, skalpeller, engangsrør, etc.
- Patologiavfall (kroppsdeler/organer/vev) fra dyr og mennesker.
- Avfall fra luftsmitteisolat

Organiske løsemidler, eksplosive eller sterkt reaktive kjemikalier, giftige uorganiske forbindelser og tungmetaller (kvikksølv, kadmium, bly med flere) må ikke blandes sammen med smittefarlig avfall!

### Emballering

- Smittefarlig avfall skal alltid avhendes i egne, gule bokser. Gule bokser legges over i stor beholder for risikoavfall (50/60l) når de er fulle. Beholderen leveres med påført merkeetikett. Kryss av for riktig kategori. Ett eller flere kryss kan påføres.
- Kontakt avfallsmottaker dersom det er behov for annen emballasje.

**Merk at smittefarlig avfall ikke skal deklarerer gjennom [avfallsdeklarerer.no](https://www.avsfall.no)**, da det ikke er definert som farlig avfall. Smittefarlig avfall er imidlertid farlig gods og skal til godkjent anlegg for destruksjon.

## Henting

- NTNU: Bestill henting av smittefarlig avfall gjennom [innkjøpssystemet](#).
- Fyll inn følgende under «Spesifikasjon av vare/tjeneste»:
  - «**Smittefarlig avfall**»
  - **Antall og type kolli**
  - **UN-nr. 3291**
  - **ADR-fareklasse: 6.2**
  - EAL-kode **18 01 02** (avfall fra virksomhet der veterinær, eller annet dyrehelsepersonell, yter helsehjelp til dyr) eller **18 01 03** (avfall fra primærhelsetjeneste, spesialisthelsetjeneste og annen medisinsk virksomhet).
- Fyll inn følgende under «Leverandør»:
  - **Norsk Gjenvinning AS**

## Brukte bakteriekulturer, supernanter og utstyr som har vært i kontakt med biologiske faktorer

- Alt utstyr som har vært i kontakt med biologiske faktorer skal enten autoklaveres før det vaskes (flergangsutstyr), eller kastes i beholder merket med smitteavfall (engangsutstyr)
- Brukte bakteriekulturer i løsning og supernatanter etter sentrifugering av bakterier, autoklaveres og avhendes som ufarlig søppel (vask i avtrekk). Dette gjelder ikke løsninger som inneholder organiske løsningsmidler. Da skal bakteriene uskadeliggjøres med lut. Agarplater med bakteriekulturer autoklaveres i autoklavposer og kan deretter kastes i vanlig avfall, eller de kastes i risikoavfall og merkes med smitteavfall.

## Spesielt for ansatte og studenter i sykehusbygg (gjelder Fakultet for medisin og helsevitenskap)

- I sykehusbygg skal risikoavfall sorteres og merkes i 2 kategorier (begge avhendes i gule bokser for risikoavfall):
  - Stikkende/skjærende avfall, cytostatika/antibiotika-avfall og legemidler: Bruk gule klistrelapper merket «**Risikoavfall**», kryss av for riktig kategori, skriv inn dato og avdeling.
  - Blodig avfall (gjennomtrukket), sugebeholder/dren, smitteavfall og patologiavfall/forsøksdyr: Bruk blå klistrelapper merket «**Smitteavfall**», kryss av for riktig kategori, skriv inn dato og avdeling

Innsida: [Avhende smittefarlig avfall](#)

## 9.8 Innesluttet bruk av genmodifiserte mikroorganismer

- Genteknologi er teknikk som innebærer at arvestoffet isoleres, karakteriseres, modifiseres og innsettes i levende celler eller virus
- Genteknologi er regulert av Genteknologiloven, og bruk av genmodifiserte mikroorganismer er regulert i Forskrift om innesluttet bruk av genmodifiserte mikroorganismer
- Laboratorier og anlegg som skal benyttes til innesluttet bruk, skal på forhånd godkjennes av Helsedirektoratet og bruk av genmodifiserte mikroorganismer skal meldes til samme direktorat
- Definisjon inneslutning: Barrierer som anvendes for å unngå at biologiske faktorer kommer i utilsiktet kontakt med mennesker eller miljø

- Laboratorier og anlegg klassifiseres i inneslutningsnivå 1,2,3 eller 4, hvor 1 er laveste nivå. Minstekrav til inneslutningsnivå går fram av tabell i Forskrift om innesluttet bruk av genmodifiserte mikroorganismer

## 9.9 Arbeid med humant materiale

- Arbeid med humant materiale (blod, celler, vev, obduksjonsmateriale) kan medføre fare for smitte av sykdommer som hepatitt B og C og HIV. Virus må trenge gjennom hud eller slimhinne for at smitte skal skje. Ved hel hud er det ingen smittefare.
- Alle ansatte som arbeider med humant materiale på en slik måte at smitte kan skje skal møte til helseundersøkelse hos bedriftshelsetjenesten, og skal ha tilbud om vaksine.

### Førstehjelp:

- Vask sår eller stikkstedet godt med såpe og vann, deretter desinfiser med spritløsning.
- Forsøk deretter å finne HIV- og smittestatusen til den personen materialet kom fra.
- Den smitteutsatte må innen 48 timer ta blodprøve for å kontrollere at det ikke foreligger smitte før uhellet. Rekvisisjon til blodprøve fås hos bedriftshelsetjenesten. Utenom arbeidstid kontakt fastlege eller legevakta. Nye prøver tas etter 3 og 6 måneder for å følge utviklingen. Bedriftshelsetjenesten følger opp ansatte/ studenter som har blitt utsatt for stikkuehell.

**Innsida:** [Arbeid med humant materiale](#)

## 9.10 Arbeid forsøksdyravlager

- Linjeleder er ansvarlig for at ansatte og studenter får tilbud om nødvendig helseundersøkelse og vaksiner om nødvendig, samt at lokalene er godkjent av Forsøksdyrutvalget og tilpasset arbeidet
- Dyrehelse blir ivaretatt gjennom eget regelverk fra Statens dyrehelsetilsyn
- Det er utarbeidet en retningslinje (se under) som skal verne ansatte, studenter og besøkende mot sykdom som kan overføres fra dyr og dyreprodukter og minimalisere muligheten for spredning av allergener.
- Retningslinjen skal også sørge for tilfredsstillende sikkerhet for personer som oppholder seg i forsøksdyravlageringen

**Innsida:** [HMS i forsøksdyravlageringen](#)

# 10 STRÅLEKILDER







## 10.1 Strålekilder

Det er to hovedkategorier strålekilder:

- Ioniserende: Radioaktive stoffer, røntgenapparater, elektronmikroskoper
- Ikke-ioniserende: Lasere, kortbølget ultrafiolett stråling (UVC), kilder med potensielt skadelig elektromagnetisk stråling og andre.

Strålekilder skal håndteres i tråd med lokale bestemmelser slik at risiko er minimal for egen og andres helse og sikkerhet, arbeidsmiljø og ytre miljø

Bruk og håndtering av strålekilder er regulert i egne forskrifter, normer og HMS-retningslinjer.

**Innsida:** [Strålevern](#)

## 10.2 Før arbeid settes i gang

- Lokal strålevernskoordinator skal holdes informert og rådføres om strålekilder og deres bruk, lokalisering, forflytninger, anskaffelse og avhending, o.l
- Nødvendig opplæring skal være gjennomgått
- Verneombud og utenforstående personell skal gjøres kjent med aktiviteten og evt. forholdsregler som må tas
- Risikovurdering ved arbeide med den/de aktuelle strålekildene skal være gjennomført
- Nødvendig skjerming, tekniske sikkerhetssystemer og personlig verneutstyr og egnet måleutstyr for strålevernmessig kontroll skal være tilgjengelig
- Før anskaffelse eller bruk skal man vite hvordan den/de aktuelle strålekildene skal lagres og avhendes på en forsvarlig måte
- Det skal utarbeides nødprosedyrer/beredskapsplan. Uhell med strålekilder skal straks varsles til lokal og sentral strålevernskoordinator, i tillegg til varsling vanlig tjenestevei
- Ved anskaffelse av nye strålekilder skal strålevernskoordinator bli informert, denne vil sørge for innmelding til Statens strålevern, eller søknad om godkjenning for bruk hvis kilden ikke blir omfattet av NTNUs generelle brukstillatelser.

## 10.3 Ioniserende strålekilder

- Service og vedlikehold skal utføres av kvalifisert personell
- Brukere skal ha opplæring i lokalt utarbeidede retningslinjer og håndbøker, bruk av måle- og verneutstyr, avfallshåndtering og lokale beredskapsplaner
- Vurder om det er mulig å benytte metoder som ikke innebærer bruk av ioniserende strålekilder
- Adgang til rom med ioniserende strålekilder skal begrenses
- Bruk så lav stråleaktivitet som mulig
- Det skal utføres kontaminasjonskontroll ved bruk av åpne kilder
- Innkjøp, bruk og avhending skal registreres
- Kilder, utstyr og arbeidsplassen (deler av eller hele rommet) skal være forskriftsmessig merket
- Radioaktive kilder og avfall skal oppbevares forsvarlig
- Graviditet skal gjøres kjent for nærmeste leder så raskt som mulig.
- Dersom en gravid skal arbeide med ioniserende stråling så skal dose beregnes og denne skal ikke overstige 1 mSv for resten av svangerskapet.
- Det skal gis melding til sentral strålevernskoordinator om alle brukere som kan risikere å eksponeres for stråledoser ut over 1 mSv/år

### Åpne radioaktive kilder

- Alt arbeid over unntaksgrensene beskrevet i vedlegg til strålevernforskriften skal kun foregå i godkjente laboratorier, klasse B eller C, og for disse må det søkes utslippstillatelse hos Statens strålevern
- Se mer detaljert informasjon om de ulike typer ioniserende strålekilder på innsida

## 10.4 Ikke-ioniserende stråling

Bruk av ikke-ioniserende strålekilder skal føres i loggbok knyttet til kilden. En informasjonsperm skal finnes ved kilden i tråd med lokale bestemmelser.

### Lasere klasse 3B og 4

- Faglig ansvarlig skal vurdere om aktuelle brukere har tilstrekkelig kompetanse til å kunne fungere som selvstendig bruker. For lasere klasse 4 skal dette dokumenteres
- Det mest relevante verneutstyr er laserbriller tilpasset aktuell laserstråling og type bruk. For lasere klasse 4 kan det i tillegg være egnet type visir, brannsikre klær, hansker etc. for å beskytte mot hudeksponering, brannfare m.m.
- Det skal tilstrebtes å kapsle inn laserstråleganger mest mulig
- Anskaffelse, flytting eller avhending av lasere 3B og kl 4 skal meldes til lokal og sentral strålevernskoordinator
- Lasere sterkere enn klasse 2 (1mW) skal ikke brukes som laserpekere ved NTNU eller SINTEF.

## 10.5 UVC-kilder

- Enheten må sikre at feil bruk av UVC-rør forhindres
- Verneutstyr kan være øye- og ansiktsvern (briller/visir), egnede vernehansker og arbeidstøy med lang arm
- Enheten skal ha eget utstyr for eller vite hvor de skal få hjelp til å utføre målinger av UVC
- All eksponering skal holdes så lav som mulig. Det bør være systemer som sikrer at åpne UVC-kilder slås av automatisk når noen kommer inn i områder med skadelig UVC-stråling
- Alle rom eller apparatur der det benyttes skadelig UVC-stråling skal merkes

# 11

# BRANN





## 11.1 Generelle bestemmelser ved brann

- Det skal i alle lokaler være utplassert brannslukkingsutstyr egnet for aktiviteten
- Alle alarmer, brannslukkingsutstyr og rømningsveier skal være godt merket og skiltet
- Branninstruks skal henge godt synlig i laboratorier, verksteder, ganger og andre fellesarealer
- Ansatte som har arbeidsplass i samme bygg som St.Olav vil følge samme merking som sykehuset

Branninstrukser:

Rev. okt. 2010

		
<b>BRANN- INSTRUKS</b>	<b>FIRE REGULATIONS</b>	
<b>Gjør deg kjent med:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rømningsveiene</li><li>- Nærmeste brannmelder</li><li>- Sløkketøyets plassering og virkemåte</li></ul>	<b>Make yourself familiar with:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Evacuation routes</li><li>- Nearest fire alarm</li><li>- Location of extinguishers and how they work</li></ul>	
<b>Hvis brann oppstår:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prøv å slukke brannen</li><li>- Utløs manuell brannmelder</li><li>- Ring brannvesenet på telefon 110</li></ul>	<b>If a fire starts:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Try to extinguish the fire</li><li>- Activate the manual fire alarm</li><li>- Call the Fire Department at tel. 110</li></ul>	
<b>Ved alarm:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lukk dører og vinduer</li><li>- Sleng gaskekraner og flaskeventiler</li><li>- Forlat bygningen</li><li>- Gå til møteplass</li><li>- Meld fra dersom du vet årsak til utløst alarm</li></ul>	<b>If the alarm sounds:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Shut doors and windows</li><li>- Shut off gas taps and cylinder valves</li><li>- Leave the building</li><li>- Go to the assembly point</li><li>- Please report if you know what caused the alarm</li></ul>	
<b>Heis skal ikke benyttes ved brannalarm!</b>	<b>Lifts must not be used during fire alarms!</b>	
 Brann 110	 Polití 112	 Ambulansse 113
  		

## 11.2 Evakuering ved brannalarm

- Steng om mulig flaskeventil/gasstilførsel før evakuering
- Tilløp til brann slukkes om mulig. Brannvesen tar ansvar for å slukke større branntilløp
- Hvert bygg skal ha oppnevnt en evakueringsansvarlig som er bindeleddet mot brannvesenet i en krisesituasjon
- Områdeansvarlig har ansvar for å evakuere personer innen sitt ansvarsområde til sikkert sted utenfor bygning (avtalt sted)
- Evakueringsansvarlig- og områdeansvarlig identifiserer seg med vester.

### **Personer med funksjonsnedsettelse:**

På grunnlag av risikovurdering skal det etableres tilpassede evakueringsrutiner. Egnede bæresete skal være utplassert hos ansatte og studenter med funksjonshemming.

## 11.3 Slukking av brann

Enhetene skal gjennomføre risikovurdering for å avdekke behov for nødvendige slukkemidler. Disse skal være plassert lett tilgjengelig i lokalet.



## Slukking av brann i ulike materialer:

<b>Generell</b>	<b>Tenk alltid på egen sikkerhet!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tilløp til brann slukkes om mulig. Større branntilløp har Brannvesenet ansvar for å slukke</li><li>• Vann (ved risikofri bruk)</li><li>• Vann for å nedkjøle gassflasker (stålsylindere) som bør fjernes fra brannområdet før ilden får spredt seg</li></ul>
<b>Hår/klær</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bruk nød-dusj, fuktet teppe eller brannteppe</li><li>• Rull rundt på gulvet ved brann i klær</li><li>• Unngå direkte sprøyting av vann mot ansiktet pga. stort trykk og kuldeeffekter</li></ul>
<b>Åpent kar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Legg noe tett over åpningen (grytelokk, bok, teppe)</li></ul>
<b>Elektrisk utstyr</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Primært CO<sub>2</sub>, alternativt pulverapparat, brannteppe</li></ul>
<b>Organisk stoff laboratorie-benk eller gulv</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortrinnsvis CO<sub>2</sub></li><li>• Bruk pulverapparat bare dersom brannen ikke lar seg slukke med CO<sub>2</sub></li><li>• Bruk av brannteppe</li></ul>
<b>Fosforbrann</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuktig sand</li></ul>
<b>Alkali- eller jordalkalimetall</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tørr sand, NaCl (evt. i blanding), pulverapparat med spesialpulver</li></ul>



# 12 FØRSTEHJELP OG HÅNDTERING AV ULYKKER





## Viktig ved all førstehjelp:

- Tenk alltid på egen sikkerhet
- Sørg for å sikre skadestedet
- Sørg for varsling

Hendelse	Skader /hva bør gjøres
<b>Bevisstløshet Fall</b>	<b>FØRSTEHJELP:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sjekk bevissthet</li><li>• Sikre frie luftveier</li><li>• Sjekk om det er pust (observeres i minst 2 minutter)</li><li>• Hvis ikke pust – start hjerte-/lungeredning (HLR), 30 kompresjoner og 2 innblåsninger.</li><li>• Stopp evt. blødning og/eller kjøøl ned brannsåar med vann</li><li>• Ring 113 AMK-sentralen</li><li>• Oversikt over hjertestartere: <a href="https://innsida.ntnu.no/akutt-hjelp">https://innsida.ntnu.no/akutt-hjelp</a></li></ul>
<b>Kutt og stikk</b>	<b>FØRSTEHJELP:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stopp blødning ved å komprimere hardt på kuttstedet og heve lemedsdelen høyt</li><li>• Ta med eventuelle avkuttete lemedsdeler ved transport til lege</li><li>• Ring 113</li><li>• Oppfølging ved blodsmitte se kap. 9.9</li></ul>

Hendelse	Skader /hva bør gjøres
<b>Elektrisk støt</b>	<p><b>FØRSTEHJELP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp strømgjennomgang (tenk på egen sikkerhet)</li> <li>• Sjekk bevissthet</li> <li>• Sjekk om det er pust (observeres i min. 2 minutter)</li> <li>• Ta tak i tørre klær dersom du må flytte personen</li> <li>• Sikre frie luftveier</li> <li>• Hvis ikke pust – start hjerte-/lungeredning (HLR), 30 kompresjoner og 2 innblåsninger</li> <li>• Kjøl ned brannsåar med vann</li> <li>• Ring 113 AMK-sentralen</li> <li>• Kriterier for medisinsk hjelp ved strømutykke: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Har vært utsatt for høyspent</li> <li>- Har vært utsatt for lynnedslag</li> <li>- Har vært utsatt for lavspent strømgjennomgang med sannsynlig strømvei gjennom kroppen</li> <li>- Har vært bevisstløs eller omtåket etter ulykken</li> <li>- Har brannskader</li> <li>- Har tegn på nerveskader (eks. lammelser)</li> </ul> </li> </ul> <p>Alle som har vært utsatt for nevnte kriterier skal umiddelbart til sykehus etter nødvendig førstehjelp!</p>

Hendelse	Skader /hva bør gjøres
Kjemikalie-søl/sprut og lignende	<p><b>FØRSTEHJELP:</b></p> <p><b>Væskesøl på hud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skyll rikelig med vann</li> <li>• For enkelte kjemikalier kreves egen opplæring i førstehjelp. For eksempel:</li> <li>• Dersom søl med Flussyre (HF), skal HF antidotgel eller kalsium/zandos oppløsning benyttes</li> <li>• Fjern tilsølte klær og sko, fortsett skyllingen i 15 min</li> <li>• Hvis legebehandling – ta med sikkerhetsdatablad</li> </ul>
Kjemikalie-søl/sprut	<p><b>FØRSTEHJELP:</b></p> <p><b>Svelging:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generell regel – skyll munn og drikk vann. NB! Ved svelging av lut og syre skal brekninger IKKE fremkalles</li> <li>• Kontakt nærmeste kollega, dra til sykehus/ lege og ta med sikkerhetsdatablad</li> <li>• Ved alle forgiftninger skal Giftinformasjonsentralen kontaktes for instruksjon 22 59 13 00</li> </ul> <p><b>Innånding:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Søk øyeblikkelig frisk luft. Puss nesen grundig. Skyll øyne og munn med vann. Unngå unødig fysisk anstrengelse</li> <li>• Kontakt nærmeste kollega, dra til sykehus/ lege og ta med sikkerhetsdatablad</li> </ul>

Hendelse	Skader /hva bør gjøres
<b>Kjemikalie-søl/sprut</b>	<p><b>Øyeskader:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skyll grundig med temperert vann eller øyeskyllevæske.</li> <li>• Kontakt nærmeste kollega, dra til sykehus/ lege og ta med sikkerhetsdatablad. Fortsett skylling under transport til sykehus/ lege</li> </ul> <p><b>Ved søl på klær:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klærne fjernes og skylles.</li> <li>• Vurder om klær bør kastes eller om de kan brukes på nytt etter vasking.</li> <li>• NB! Klær som tørker etter søl av oksiderende forbindelser er meget lett antenkelige</li> </ul> <p><b>På benker, gulv og lignende:</b></p> <p><u>Små mengder:</u>        Bruk absorpsjonsmiddel eller papirhåndkle (ikke om reaktivt)</p> <p><u>Store mengder:</u>        Vannløselige stoffer som er farlige samles og behandles som farlig avfall. Væsker kan også absorberes på sand eller absorpsjonsputer av inert materiale.</p>



Hendelse	Skader/hva bør gjøres
<b>Brann</b> <b>Eksplasjon</b> <b>Gassutslipp</b>	<p><b>FØRSTEHJELP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenk på egen sikkerhet!</li> <li>• Ikke gå inn i arealer før du har vurdert risikoen. Vurdér om det er hensiktsmessig å benytte gassmaske, vernebekledning og/eller hansker. (ikke bli nytt offer selv!)</li> <li>• Utløs alarm</li> </ul> <p><b>Ring</b></p> <p><b>113</b> Ambulanse  <b>110</b> Brann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikre skadested. Sjekk for sekundære skader i rommet</li> <li>• Slukk brann i klær (nøddusj eller kvel med klær/teppe) og annen brann om mulig</li> <li>• Steng lekkasjer</li> <li>• Slep evt. skadede bort (ikke løft)</li> </ul> <p><b>FØRSTEHJELP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sjekk bevissthet</li> <li>• Sikre frie luftveier</li> <li>• Sjekk om det er pust (observeres i min. 2 minutter)</li> <li>• Hvis ikke pust – start hjerte-/lungeredning (HLR), 30 kompresjoner og 2 innblåsninger</li> <li>• Stopp evt. blødning og/eller kjøl ned brannsårl med vann</li> </ul>



# Kontaktinformasjon:

## NTNU, HMS-seksjonen

Besøksadresse: Sverresgt. 12, Trondheim

E-post: [hms@ntnu.no](mailto:hms@ntnu.no)

Internett: <https://innsida.ntnu.no/hms>

## Se filmen om sikkerhet på laboratoriet

[Klikk her for å starte filmen \(http://vimeo.com/44104310\)](http://vimeo.com/44104310)







Tilhører:

Enhet:

Laboratorie- og  
verksted

