

Indledning

Denne rapport beskriver arbejdsmiljøforhold, eksponeringsrisici og anbefalede sikkerhedsforanstaltninger relateret til anvendelsen af formaldehyd på dissektionsafdelingen ved Københavns Universitet. Fokus er på eksponering for formaldehyd, herunder specielt dampe, partikler samt potentiel hudkontakt i forbindelse med dissektionsarbejde.

Formaldehyd anvendes til konservering af humane præparater.

Målinger viser, at medarbejdere og studerende kan blive eksponeret for formaldehyd i luft under dissektion.

Der er installeret lokalt punktsug over dissektionsbordene, men arbejdet foregår i meget tæt afstand til liget, hvilket påvirker sugets effektivitet. Dette forhold er centralt i risikovurderingen og behandles i rapporten.

Kemisk karakteristik

Formaldehyd (CAS: 50-00-0)

Kemisk formel: CH₂O

Molar masse (Mw): 30,03 g/mol

Tilstandsform: En farveløs gas ved stuetemperatur.

Lugt: Kraftig, stikkende og kvælende lugt, som er meget irriterende for øjne og luftveje.

Opløselighed: Meget letopløselig i vand.

Kogepunkt: Ca. -19 °C

Massefylde: Som gas er den lidt tungere end luft (relativ densitet ca. 1,067)

Grænseværdier for formaldehyd, fareklassificering og CMR-bekendtgørelsen

Arbejdstilsynet har følgende grænseværdier:

- Tidsvægtet gennemsnit (8 timer): 0,3 ppm (0,37 mg/m³)
- Korttidsværdi (15 min): 0,6 ppm (0,74 mg/m³)

Formaldehyd er klassificeret som kræftfremkaldende, hvilket betyder, at eksponeringen skal holdes så lav som teknisk muligt (ALARA-princippet) – også under grænseværdierne.

EU's harmoniserede klassificering (2026) af formaldehyd er:

Acute Tox. 3;H301+H311+H331 Carc. 1B;H350 Muta.2;H341 Skin Corr. 1;H314 Eye Dam. 1;H318 Skin Sens. 1;H317 (akut toksisk ved alle eksponeringsveje, kræftfremkaldende, mutagen, ætsende (hud og øjne) og hudallergi-fremkaldende).

Ved de anvendte brugskoncentrationer vil formaldehyd uden værnemidler eller tekniske foranstaltninger kunne forårsage hud-, øjen- og luftvejsirritation, hovedpine, hoste og trykken for brystet, allergisk kontakteksem og risiko for mutagen og kræftfremkaldende effekt ved gentagen eksponering.

Formaldehyd er som kræftfremkaldende og mutagent stof omfattet af Arbejdstilsynets bekendtgørelse om foranstaltninger til forebyggelse af risikoen ved arbejde med kræftfremkaldende, mutagene eller reproduktionstoksiske stoffer og materialer: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1347>

Stoffet er optaget på bekendtgørelsens bilag 1 med følgende særlige bestemmelser ved forskellige anvendelser:

50-00-0	Formaldehyd	0,1		Rengøringsmidler.
		0,1		Desinfektionsmidler.
		5	§ 5	Malinger, lakker, lime, hærder, trykfarver m.v.
		0,1-5		
		1	§ 5	Imprægneringsmidler.
		0,1-1		
		1	§ 15, stk. 3	Synteseråvarer, fixerere, konserveringsmidler, stabilisatorer anvendt i fremstillingsprocesser.
		0,1-1		
		5	§ 5	Bindemidler anvendt i fremstilling af malevarer, plastvarer m.v.
		1- 5	§ 15, stk. 3	
		0,1-1		
		0,1		Anden industriel anvendelse.
		1	§ 19	Laboratorieanvendelse, herunder arbejde i patologiske afdelinger og arbejde med udtagelse af vævsprøver fx hos læger.
		0,1-1		
				Slibning, nedrivning, arbejde i forurenede jord og anden udsættelse.

Laboratorieanvendelsen har en særlig bestemmelse (§19), som kræver lukket system anvendelse, hvilket er implementeret, hvor formaldehydvæsken håndteres.

Arbejdsprocesser og eksponeringsveje

Arbejdet omfatter:

- Håndtering af formalin-fikserede lig
- Åbning af kropshuler og vævsflapper
- Længerevarende dissektionsarbejde i tæt afstand
- Rengøring af borde og udstyr med potentielle formalinrester

Eksponering kan primært ske via:

- Indånding af formaldehyddampe
- Potentiel hudkontakt (minimeret via handsker)
- Indånding af partikler ved savning

Eksisterende foranstaltninger

- Rumventilation med 13 luftskifter/time
- Punktsug (justerbart) ved arbejdsstationer med skærm (tidligere uden)
- Årlig kontrol + alarm på ventilation
- Temperatur i dissektionsrummet: 17 °C
- Stor afstand mellem arbejdsstationer
- Skriftlig sikkerhedsinstruks, kursus for elever og vejledere der indskærper bl.a. sikkerheden under dissektioner
- Handsker anvendes konsekvent

Betydningen af lokalt punktsug og tæt arbejdsafstand

Lokalt punktsug er en effektiv teknisk foranstaltning, når:

- udsuget er tæt på emissionskilden
- luftstrømmen er stabil
- medarbejderen ikke står mellem sug og kilde

Praktiske begrænsninger i dissektion

I dissektionsarbejde står medarbejdere og studerende meget tæt på liget, ofte bøjet ind over bordet. Dette kan skabe en skyggeeffekt, hvor kroppen delvist blokerer luftstrømmen mod udsuget.

Konsekvenser:

- Formaldehyd kan trække op i åndedrætszonen, før det når udsuget
- Effektiviteten af punktsuget reduceres markant
- Kortvarige spidsbelastninger kan forekomme, selv med god ventilation

Derfor kan eksponeringen stadig nærme sig de målte 0,2 ppm, og risikoen vurderes ikke som lav, men ved korrekt instruktion i hvordan suget bruges, vil dette ikke være et relevant problem.

Målinger af formaldehyd

Der er gennemført flere målinger:

- Under dissektion (udenfor sugeskærmen (i indåndingszonen) og nær liget)
- Før/efter dissektion
- I forskellige højder 1,0 m og 1,7 m (indåndingszone)

Resultaterne viser entydigt, at værdierne gennem de seneste mange år er under den senest fastsatte grænseværdi.

Vurdering af målinger

Målingerne ligger betydeligt under grænseværdien på 0,3 ppm, hvilket indikerer:

- Effektiv ventilation og udsugning
- Lav reel eksponering i praksis
- God kontrol af arbejdsmiljøet

Andre betragtninger:

Formaldehyddampes bevægelse og udsugning:

- Har næsten samme densitet som luft (og næsten samme molar masse)
- Vil typisk følge luftstrømme frem for at søge mod gulvet som andre dampe typisk gør

Punktsug (nuværende løsning)

- Effektiv ved korrekt placering
- Dokumenteret effektiv via målinger

Sugebord (overvejelse)

- Kan give mere ensartet opsamling
- Mindre afhængig af brugeradfærd

Samlet vurdering af punktsug vs. sugebord på Københavns Universitet

Målingerne under grænseværdien viser, at:

- Det nuværende system fungerer effektivt
- Et sugebord kan være en forbedring, men er ikke nødvendigt ud fra nuværende eksponeringsniveau, ligesom man vil få en yderligere eksponering pga. manglende afskærmning fra skærmen af punktsuget.

Risikovurdering ved korrekt anvendelse af de tekniske foranstaltninger og personlige værnemidler

Sandsynlighed

- Indånding: Lav-mellem (baseret på målinger)
- Hudkontakt: Lav (korrekt valg af handskemateriale og altid brug af handsker)
- Partikler: Middel ved savning, men med lille risiko for udsættelse for formaldehyd i den forbindelse

Begrundelse

- Målinger markant under grænseværdier
- Effektive tekniske foranstaltninger
- God organisering og instruktion

Anbefalinger

Fasthold nuværende praksis

- Systemet fungerer dokumenteret godt

Fortsat måling

- Periodisk kontrol for at sikre stabilt lavt niveau
- Mål evt. koncentrationen af formaldehyd i den sidste ethanol-skylning af lig (for at udskylle formaldehyd)
- Mål evt. koncentration af formaldehyd i væsken

Fokus på korrekt brug af punktsug

- Afgørende faktor, at disse bruges præcist og korrekt

Andre anbefalinger

- Overvej partikelpåvirkning ved savning
- Rengør arbejdsflader grundigt efter brug, så evt. rester af formaldehyd fjernes
- Registrering af symptomer hos medarbejdere (hvis nogen)

ALARA-princip

- Fortsat fokus på at holde niveauer så lave som muligt

Konklusion

Målinger viser, at eksponeringen for formaldehyd på dissektionsafdelingen ved Københavns Universitet er lav og væsentligt under Arbejdstilsynets grænseværdier.

Det eksisterende ventilations- og udsugningssystem fungerer effektivt, og arbejdsmiljøet vurderes som velkontrolleret med lav risiko. Fokus bør fremadrettet være på at fastholde det nuværende niveau samt sikre korrekt anvendelse af eksisterende foranstaltninger.

A handwritten signature in blue ink that reads "Peter Waksman".

Peter Waksman
M.Sc. (chem.)
Alttox a/s, Skovlunde, 26.03.2026