



SØREN JENSEN RÅDGIVENDE INGENIØRFIRMA A/S  
Havneparken 4  
7100 Vejle  
Att.: Hans Theil Hansen

6. kontor  
Postboks 1228  
0900 København C  
Tlf. 70121288  
Fax 72208585  
at@at.dk  
www.at.dk  
CVR-nr. 21481815

12. november 2013

### **Tilstrækkeligt flow af udeluft for arbejdsmiljøet på operationsstuer**

Med mail af 24. oktober 2013 har De anmodet om Arbejdstilsynets stillingtagen til spørgsmålet om flow af udeluft til operationsstuer.

De oplyser i mailen at:

Ventilationen i rum med patienter kan opdeles efter to formål.

- For det første at sikre et lavt indhold af forurenede partikler med det formål at undgå inficering af patienten – infektionshygiejne.
- For det andet at sikre et godt arbejdsmiljø gennem tilstrækkeligt flow af udeluft og et godt termisk indeklima - arbejdsmiljø.

Til det førstnævnte formål kræves ofte et større ventilationsflow end til det sidstnævnte formål. Ud fra en infektionshygiejnisk betragtning er det i forhold til patienten tilstrækkeligt at recirkulere luften, når blot der anvendes de rette partikelfiltre. Man kan derfor recirkulere luften for den ventilationsrate, som ligger ud over hvad der er tilstrækkeligt flow af udeluft for arbejdsmiljøet.

Forespørgslen omhandler størrelsen af **tilstrækkeligt flow af udeluft for arbejdsmiljøet**.

De oplyser, at det kan forventes, at en afgørelse vil få effekt på ventilationen på de nye hospitaler.

Som udgangspunkt anbefaler De et udeluftflow på  $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ , dog mindst  $1.200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Vedlagt mailen er et notat fra Sørensen Jensen Rådgivende Ingeniørfirma as, der beskriver koncentrationen af forskellige problematiske stoffer på operationsstuer og delvist på andre lokaler på hospitaler.

#### **Arbejdstilsynets udtalelse**

Arbejdstilsynet gør opmærksom på, at nærværende udtalelse alene er af vejledende karakter om hvordan Arbejdstilsynets regler på området skal forstås.

Arbejdstilsynet forholder sig i denne udtalelse desuden udelukkende til operationsstuer, der har forhold der svarer til de forhold der er beskrevet i det vedlagte notat fra Søren Jensen, rådgivende ingeniørfirma as.

Vores sag  
20130082055/3  
Vores ref.  
Finn Gamél

CVR-nr.15684046

Lokaler med specielle forhold fx operationer på børn og på fødestuer, hvor der efter det oplyste stadig bruges kvælstofforilte i større omfang, er således ikke omfattet af denne vejledende udtalelse. Ligeledes omfatter den ikke andre rum, herunder laboratorier, hvor der arbejdes med kemiske eller biologiske agenser.

Arbejdstilsynet har ikke tidligere taget stilling til, hvorvidt der kan accepteres recirkulation af rumluften til operationsstuer, da man, Arbejdstilsynet bekendt, tidligere udelukkende har brugt friskluft som erstatning for den udsugede luft.

Efter Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 96 af 13. februar 2001 om faste arbejdssteders indretning, som ændret ved bekendtgørelse nr. 721 af 22. juni 2006 § 35 stk. 1 gælder:

*”Hvis det ikke kan hindres, at der ved en arbejdsproces sker udvikling af luftarter, støv eller lignende, der er sundhedsskadelige eller eksplosive, eller udvikling af røg, mikroorganismer, aerosoler, ildelugt eller anden generende luftforurening, skal der etableres en mekanisk udsugning, der så vidt muligt fjerner forureningen på det sted, hvor den udvikles. Samtidig skal der tilføres frisk erstatningsluft af passende temperatur.”*

Efter stk. 3 gælder:

*” Stk. 3. Den udsugede luft må ikke føres tilbage til arbejdsrummet eller andre lokaler, jf. dog stk. 4, stk. 5 og stk. 6.”*

I Arbejdstilsynets vejledning A.1.1 om ventilation på faste arbejdssteder punkt 1, gælder der desuden som Arbejdstilsynets praksis at:

*”Selv om punktudsugningen er så effektiv som muligt i forhold til arbejdsprocessen, kan forureningen måske alligevel, på grund af sin eller arbejdsprocessens art, slippe forbi punktudsugningen og spredes til rummet. Det kan fx være tilfældet ved svejsning. I de tilfælde vil der normalt være behov for at etablere rumventilation som supplement til punktudsugningen.*

*Endvidere kan der i mange situationer forekomme små, spredte forureningskilder, hvor det ikke vil være muligt eller rimeligt at etablere punktudsugning ved hver enkelt arbejdsproces. I de tilfælde skal der etableres en procesventilation, der består af rumventilation.”*

Der skal således ofte etableres rumventilation som supplement til procesventilationen, og i nogle tilfælde skal denne rumventilation betragtes som procesventilation med deraf følgende krav om kontrolanordning, eventuelt alarm og forbud mod recirkulation.

Det afgørende punkt i denne forbindelse er således om almenventilationen i en operationsstue kan betragtes som et supplement til en tilfredsstillende punktudsugning (procesventilation) fra de tilstedeværende arbejdsprocesser, eller om der er så mange yderligere forureninger, at rumventilationen skal betragtes som procesventilation.

I et notat af 24. oktober 2013 fra Sørensen Rådgivende Ingeniørfirma behandles den mulige koncentration af forskellige relevante stoffer under forudsætning af en ventilation på et udeluftflow på 20 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>, dog mindst 1.200 m<sup>3</sup>/h.

I notatet behandles forureningen fra følgende stoffer på operationsstuer:

- Anæstesigasser
- Røg fra el-kirurgi
- Opløsningsmidler fra cementer til proteser
- Opløsningsmidler fra gipsbandager
- CO<sub>2</sub> fra laparoskopiske indgreb o.l.
- Formaldehyd

Der omtales yderligere andre mulige stoffer i andre rum.

Som nævnt behandler Arbejdstilsynet i dette svar udelukkende operationsstuer.

#### *Anæstesigasser:*

Efter de betragtninger der fremgår af notatet, vil den undslupne anæstesigas give en gennemsnitlig koncentration på 0,4 ppm der skal holdes op mod en grænseværdi på 5 ppm for desfluran og sevofluran som er de gasser der anvendes mest for tiden. Kortvarigt, under opvågningen, kan der opstå koncentrationer på 5 ppm. Notat nævner her, at grænseværdien skal overholdes på en 8 – timers basis, så kortvarige overskridelser ikke får betydning.

#### *Røg fra el-kirurgi:*

Notatet nævner her, at man i mange andre lande tillader recirkulation efter filtre, der filtrer så godt at luften er renere end rumluften, men det er ikke tilladt i Danmark. Det anbefales, at der udvises omhyggelighed med punktudsugning.

Der er ikke fundet grænseværdier for den røg som dannes. Det bemærkes her, at ifølge en vedlagt artikel ”Risks of Surgical Smoke, Review of the litterature”, er en af risikofaktorerne, at der kan overføres levedygtige bakterier og vira med røgen, og at forbrændingsprodukterne ligeledes kan være kræftfremkaldende.

Efter oplysningerne udsuges der normalt mellem 10 og 100 m<sup>3</sup>. Forudsættes der her ligeledes, at der sker et udslip på 10 % af den dannede mængde røg, vil der være tale om en meget lille forurening, der skal fordeles i den effektive ventilation, som oplyses til 960 m<sup>3</sup>/h.

Et udslip på kun 10 % forudsætter omhyggelighed ved anvendelsen.

#### *Opløsningsmidler fra cementer til proteser:*

Det oplyses, at der afgives organiske opløsningsmidler, som tidligere blev blandet i boks med udsugning. Nu foregår blandingen oftest i et lukket system ved brugsstedet, med mindre udslip til følge. Desuden anvendes ofte fastgørelse med mindre eller ingen cement.

Hvis der anvendes fastgørelse med cement, skal der anvendes procesventilation.

#### *Opløsningsmidler fra gipsbandager:*

Det oplyses, at man på OUH ikke anvender gipsbandager der afgiver giftig luft. Hvis der anvendes bandager der afgiver opløsningsmidler, anvendes procesudsugning.

#### *CO<sub>2</sub> fra laparoskopiske indgreb:*

Det er oplyst ved møder med brugerne, at forbruget af CO<sub>2</sub> er ca. 100 l/h.

Ved en effektiv ventilation på 960 m<sup>3</sup>/h giver det en stigning i CO<sub>2</sub> på 104 ppm /h som skal sammenholdes med en grænseværdi på 5.000 ppm.

### *Formaldehyd:*

Efter det oplyste i notatet, forudsættes det, at arbejde hvor der anvendes formaldehyd håndteres under punktudsug eller at processen forelægges til særligt rum med sugeboks. Arbejdstilsynet kan oplyse, at der kræves et lukket system, hvis der anvendes formaldehyd, jævnfør Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 908 af 27. september 2005 om foranstaltninger til forebyggelse af kræftisikoen ved arbejde med stoffer og materialer.

Arbejdstilsynet medtager ikke andre rum i denne vejledende udtalelse. Betragtninger om stinkske LAF – bænke m.m. er derfor ikke behandlet.

Arbejdstilsynet har ingen bemærkninger til overvejelserne om det sensoriske indeklima.

Det oplyses, at den recirkulerede luft filtreres til samme renhed som udeluften i forhold til de infektionshygiejniske krav (partikler / CFU). Der oplyses ikke om, hvorvidt og hvorledes der filtreres for gasser.

Til notatets afsnit om Arbejdstilsynets anvisninger m.m. har Arbejdstilsynet den bemærkning, at man ikke skelner mellem forskellige personer i samme rum. Således at en person kun skal opfylde kravene til grænseværdi, medens andre skal opfylde strengere krav til indeklima.

I alle tilfælde skal påvirkningen være så lille som rimeligt jævnfør § 16 i Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 559 af 17. juni 2004 om arbejdets udførelse:

*”Unødig påvirkning fra stoffer og materialer skal undgås. Påvirkningen fra stoffer og materialer under arbejdet skal derfor nedbringes så meget, som det er rimeligt under hensyntagen til den tekniske udvikling, og fastsatte grænseværdier skal overholdes.”*

Under indeklimaforhold er de fleste påvirkninger unødige, og grænserne for det acceptable er derfor ofte lavere. Det gælder fx på kontorer, skoler o.l.

På en operationsstue anvendes der imidlertid sundhedsskadelige stoffer og materialer som en del af arbejdet. Der er således ikke tale om indeklimaforhold hvad angår luftkvalitet. Men påvirkningerne skal minimeres mest muligt.

### **Arbejdstilsynets vejledende udtalelse:**

Efter Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 559 af 17. juni 2004 om arbejdets udførelse § 16 gælder:

*”Arbejdet skal i alle led planlægges og tilrettelægges således, at det kan udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt. Planlægningen og tilrettelæggelsen af arbejdet skal ske under hensyntagen til de forebyggelsesprincipper, der er angivet i bilag 1. Det skal iagttages, at der ikke foreskrives eller forudsættes anvendt konstruktioner, planudformninger, detailløsninger og arbejdsmetoder, der kan være farlige for eller i øvrigt forringe sikkerhed eller sundhed ved arbejdets udførelse. Endvidere skal det sikres, at de samlede påvirkninger i arbejdsmiljøet på kort eller lang sigt ikke forringer de ansattes sikkerhed eller sundhed.”*

Det er Arbejdstilsynets vurdering, at kravet for så vidt angår ventilation, normalt vil være opfyldt på almindelige operationsstuer, når det opfylder de betingelser

vedrørende filtrering, frisklufttilførsel, effektivitet af ventilation m.m. der er oplyst i notat 24. oktober 2013 fra Søren Jensen Rådgivende ingeniørfirma as.

Det er især vigtigt, at

Der ikke anvendes mindre friskluft end  $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ , dog mindst  $1200 \text{ m}^3/\text{h}$  med en effektivitet på 0,8.

Der sørges for effektiv procesventilation som punktudsugning ved alle processer der udvikler sundhedsskadelige luftarter, der er i notatet peget på

- Anæstesigasser
- Røg fra el-kirurgi
- Opløsningsmidler fra cementer til proteser
- Opløsningsmidler fra gipsbandager
- $\text{CO}_2$  fra laparoskopiske indgreb o.l.
- Formaldehyd

Kravet gælder for alle processer der udvikler luftbåren forurening, og Arbejdstilsynet gør igen opmærksom på, at anvendelse af formaldehyd kræver et lukket system.

Såfremt der etableres processer hvorfra der ikke etableres effektiv udsugning, skal almenventilationen betragtes som procesventilation, med deraf følgende forbud mod recirkulation og krav om kontrolanordning med alarm.

Kopi af dette brev er sendt til SØREN JENSEN RÅDGIVENDE  
INGENIØRFIRMA A/S, Åboulevarden 70, 8000 Aarhus C.

Venlig hilsen

Finn Gamél