



**Undersøgelse af udsugningseffektivitet
i forbindelse med hårbehandlingsmidler
for Alsident-sugearm med 50-350 PC suge-
skærm**

Udført for
Alsident System A/S
Finlandsvej 10
8450 Hammel

Dato
1992.04.01

Sagsbehandler
Lars Germann
Civilingeniør

Sagsnummer
270-1-0946

1. INDLEDNING

Nærværende rapport vedrører afprøvning af punktudsugningsudstyr fra Alsident System A/S. Afprøvningen er foretaget af Dansk Teknologisk Institut efter aftale med direktør Levi Rasmussen fra Alsident System A/S.

Formålet med afprøvningen er at fastlægge udsugningseffektiviteten for sugearm type 50-3/370-270 BM monteret med skærm type 50-350 PC for en arbejdsituation, der vil være typisk for frisørfaget.

2. FORSØGSBESKRIVELSE

Omfang:

Formålet med forsøgene er at simulere en arbejdsituation, hvor der påføres permanentvæske til en siddende persons hår.

De luftstrømninger, der opstår omkring en siddende person, er betinget af termisk konvektion hidrørende fra kropsvarmen. Omkring personen vil luften stige opad mod loftet, indtil temperaturen i strømmingen er lig temperaturen i omgivelserne. Herefter vil luften spredes horisontalt. Uden udsugning vil den opstigende luft passere frisørens åndedrætszone. På grund af dette forhold er det væsentligt, at sugeskærmen placeres hensigtsmæssigt i forhold til personens hoved.

For at skabe denne termiske strømning anvendes en forsøgsperson (75 kg, stillesiddende). Sporgassen (SF_6), som skal simulere dampene fra permanentvæsken, tilføres med lav hastighed umiddelbart over forsøgspersonens ører gennem en tynd plastikslange. Afstand mellem forsøgspersonens hovedbund (øverste punkt) og underkanten af sugeskærmen benævnes h og er varieret mellem 0 og 300 mm.

Den udsugede volumenstrøm q_s gennem sugearmen er $62 \text{ m}^3/\text{h}$.

Forsøgsopstilling:

Afprøvningen er foretaget i et ca. $3 \times 2 \times 2,5 \text{ m}$ (LxBxH) lokale, i alt 15 m^3 . Lokalet er ikke mekanisk ventileret, men står i forbindelse (åben dør) til et større og ventileret lokale. Luftsiftet i lokalet skønnes til ca. 3-4 gange pr. time.

Personen er placeret ved et bord (højde = 790 mm). Underkanten af sugeskærmen er ved $h = 0 \text{ mm}$ placeret i en højde på 1370 mm over gulv. For $h = 200 \text{ mm}$ og 300 mm er højden hhv. 1570 mm og 1670 mm over gulv. Underkanten af sugeskærmen er vandret. Personen er stillesiddende under forsøgene.

Inden effektivitetsmålingerne påbegyndes sikres det, at der ikke er uhensigtsmæssige luftstrømninger i forsøgslokalet hidrørende fra den almene rumventilation. Med kalibreret anemometer fabr. Disa type 54n10 er lufthastigheden bestemt i området 200 mm under sugeskærmen. Uden udsugning gennem sugearmen er lufthastigheden målt til 0,06 m/s. Usikkerheden er $\pm 0,02$ m/s. Lufthastigheden har ingen entydig retning.

Målemetoder:

Luftmængden er bestemt som differenstrykket dP over en $\varnothing 100$ mm måleblænde udført efter Din-norm nr. 1952. Differenstrykket er målt med et mikromanometer, fabr. Debro Messtechnik GmbH med en opløsning på 0,01 mmVS. Den totale usikkerhed på luftmængdemålingen skønnes at være $\pm 2\%$.

Metoden og måleudstyret til bestemmelse af udsugningseffektiviteten er udviklet af Arbejdsmiljøinstituttet. Som gasanalytator anvendes IR-gasanalytator fabr. Foxboro type Miran 1B2 Ambient Air Analyzer. Sporgassen er svovlhexafluorid SF_6 . Baggrundskoncentrationen af SF_6 i det eksterne miljø er 0,0003 ppb. Data fra IR-analytatoren opsamles, gemmes og behandles på PC via analogt dataopsamlingskort.

Udsugningseffektiviteten bestemmes af udtrykket:

$$E = \frac{C_{kanal}}{C_{ref}} \times 100$$

E er udsugningseffektiviteten (pct)
 C_{kanal} er middelkoncentrationen i udsugningen over måleperioden (ppm)
 C_{ref} er koncentrationen i udsugningen ved effektivitet på 100% (ppm)

E udtrykker således, hvor stor en del af den udviklede/tilførte forurening (dampe fra permanentvæsken) der fjernes af udsugningen.

Målepunktet i udsugningskanalen er placeret så det sikres, at sporgassen er fuldstændigt opblandet med den udsugede luft. Referencekoncentrationen bestemmes ved at dosere sporgas med konstant volumenstrøm direkte ind i udsugningsåbningen, hvilket svarer til en effektivitet på 100%. Når koncentrationen er konstant, afbrydes dataopsamlingen, og doseringspunktet flyt-

tes til den position, hvor udsugningseffektiviteten ønskes bestemt. Volumenstrømmen af sporgassen er konstant. Opsamlingen genopstartes og afbrydes, når koncentrationsforløbet i kanalen har stabiliseret sig. Middelværdien C_{kanal} bestemmes, og udsugningseffektiviteten kan beregnes af ovenstående formel. Måletiden varierer mellem 5-40 min. Ved hver enkelt effektivitetsbestemmelse foretages fornyet fastlæggelse af referencekoncentrationen. Herved får en eventuel stigning i lokalets baggrundskoncentration ingen betydning for effektivitetsberegningen.

Usikkerheden på bestemmelsen af udsugningseffektiviteten er $\pm 5\%$.

3. MÅLERESULTATER

I nedenstående skema er anført alle relevante resultater og delresultater for undersøgelsen.

Definitionen på de anvendte symboler og betegnelser fremgår af afsnit 2: Forsøgsbeskrivelse.

Sugearm type 50-3/370-270 BM med skærm type 50-350 PC

Forsøg nr.	h mm	C_{ref} ppm	C_{kanal} ppm	E %	dP mmVS	q_{in} m ³ /h
1	0	58,9	54,2	92	11,78	62
2	0	61,0	59,1	97	11,70	62
3	200	65,3	43,1	66	11,71	62
4	300	64,0	38,5	60	11,76	62

4. VURDERING OG KOMMENTARER

Måleresultaterne er afbildet i grafisk form i bilag 1.

Som det fremgår af forsøg 1 og 2 kan der påregnes en effektivitet på nær 100%, når skærmen er placeret ganske tæt ved hovedet. Denne placering vil typisk anvendes i forbindelse med ventetid, hvor frisøren ikke arbejder med håret. Emissionen til lokalet er således tæt ved nul, og der ydes maksimal arbejdsmiljømæssig beskyttelse.

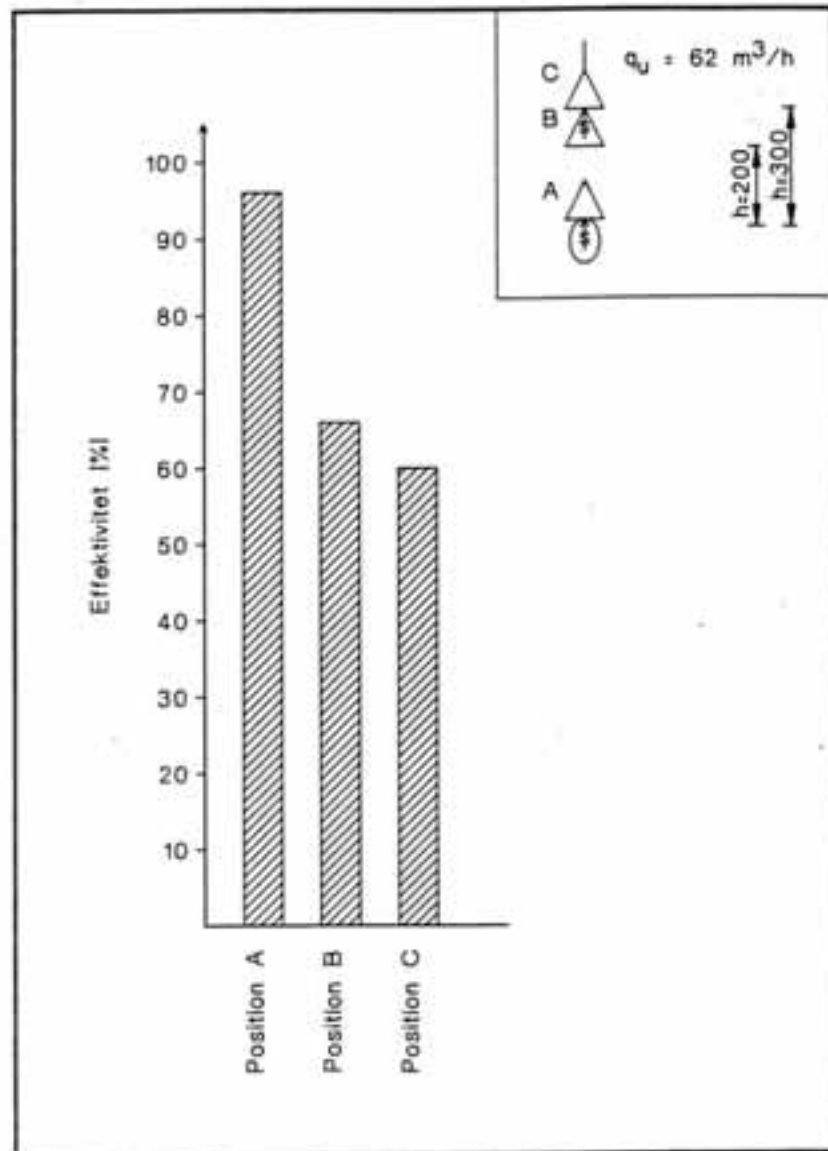
Forskellen på de to forsøg kan være, at forsøgspersonen var noget urolig i forsøg 1, hvilket resulterer i en lavere effektivitet. Dog er begge resultater inden for måleusikkerheden.

Flyttes skærmen op ad mindskes effektiviteten. Ved højden 200 mm er effektiviteten faldet til 66%, mens den ved en højde på 300 mm over hovedet er 60%. Dette giver naturligvis en dårligere beskyttelse, men sammenlignet med en situation, hvor der ikke udsuges er der stadig en stor arbejdsmiljømæssig gevinst at hente, da det må formodes, at største parten af de frigivne dampe vil strømme direkte op i frisørens åndingszone uden udsugningsarrangement.

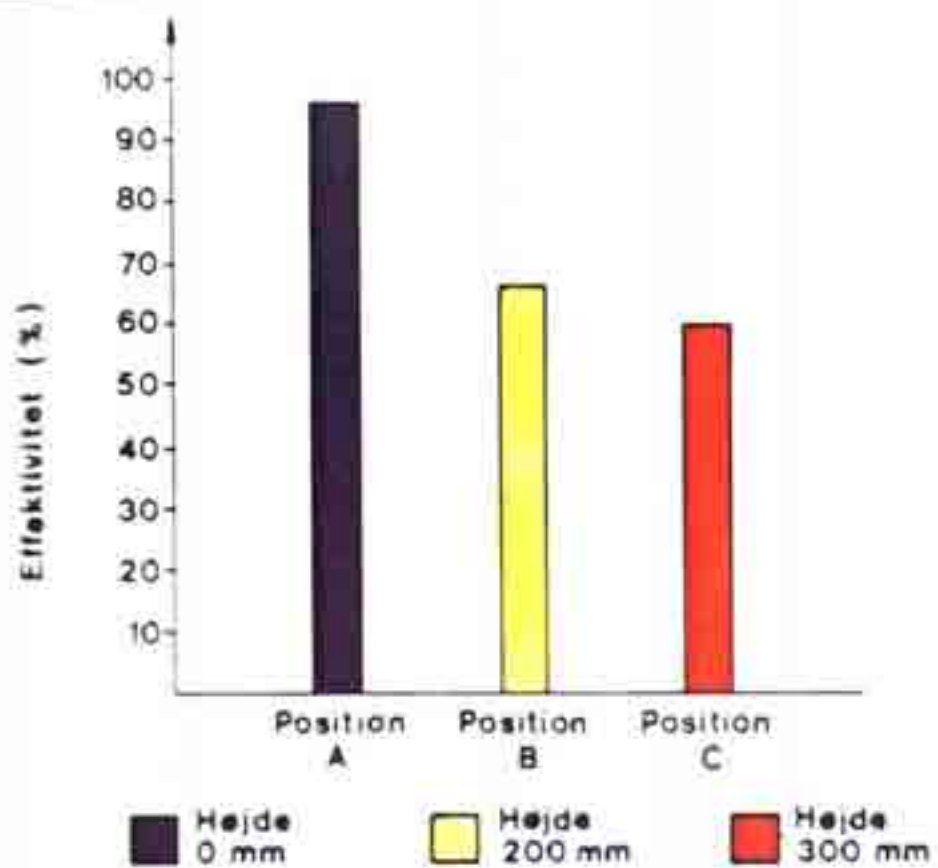
Resultaterne vil også kunne overføres til situationer, hvor der anvendes neutraliseringsvæske, lysningspulver, bejse, indfarvning mv.

Afslutningsvis skal det nævnes, at det er vigtigt, at skærmen placeres så tæt på hovedet, som det er muligt, under hensyn til arbejdsrutinen.

SKÆRM 50-350 PC



Bilag 1: Permanent-behandling i frisørsalon. Udsugningseffektiviteten er bestemt ved forskellige placeringer af sugeskærmen. Luftmængden gennem sugearmen er ca. $62 \text{ m}^3/\text{h}$. Som det ses er det vigtigt, at skærmen placeres så tæt ved hovedet som det er muligt. Herved kan den arbejdsmiljømæssige belastning stort set fjernes.



62 m³/h

