



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Egenkontrol/test af sikkerheden for stinkskabe

August 2016



TEKNOLOGISK
INSTITUT

zystm

js ventilation a/s

AURA
energi

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	2
2	Målinger	2
	2.1 Anvendelse af måleudstyr og type	2
	2.2 Målinger af lufthastigheder omkring stinkskab	4
	2.3 Trykmålinger	5
3	Kontrol af sikkerhedsfaktoren	5

1 Indledning

I denne guide er der beskrevet en simpel metode til at bestemme om sikkerhedsfaktoren for et stinkskab er som forventet. Sikkerhedsfaktoren kan f.eks. ændre sig, når et laboratorium får ny indblæsning, nye stinkskabe eller der flyttes rundt på møbler i forhold til da laboratoriet blev projekteret. Derudover er relevant måleudstyr til at fuldføre basale målinger beskrevet.

Guiden henvender sig primært til servicefolk og/eller sikkerhedsrepræsentanter, som har det overordnede ansvar for installationer, herunder stinkskabe i laboratorierne og sikkerheden.

2 Målinger

Der er nedenstående listet en række målepunkter, der anvendes til at undersøge om sikkerheden af et stinkskab er tilstrækkelig. Under forudsætning af, at lufthastigheder, tryk samt almindelig brug i forhold til *God Laboratoriepraksis* overholdes, er sikkerheden tilstrækkelig i forhold til normen DS 457 med en sikkerhedsfaktor på 10. Der anvendes dog typisk ofte en højere sikkerhedsfaktor.

- 1) Bestemmelse af luftens retning
- 2) Måling af lufthastigheder omkring stinkskab
- 3) Måling af lufthastigheder i stinkskabets lugeåbning
- 4) Måling af lufthastigheder over stinkskabet
- 5) Andre relevante målepunkter
- 6) Måling af tryk mellem rum og nedhængt loft
- 7) Test med røg eller salmiakspiritus

2.1 Anvendelse af måleudstyr og type

Virksomheden kan selv kontrollere om sikkerheden er tilstrækkelig ved brug af følgende måleudstyr.

Bestemmelse af luftens retning

Til at bestemme luftstrømmens retning kan der anvendes uopvarmet røg. Røgen kan også bruges til at teste om der er turbulens i stinkskabet.



Figur 2.1 - Uopvarmet røg til bestemmelse af luftens retning.

Lufthastighedsmåler

Til at bestemme lufthastigheden i forskellige punkter i og omkring stinkskaftet kan der anvendes et vaneometer. Det er vigtigt, at man forinden har kontrolleret, hvilken retning luften strømmer, så måleren placeres i den rette position.

Vaneometret er en billig, men ikke særlig præcis (specielt for de lave lufthastigheder) løsning til bestemmelse af lufthastigheden.



Figur 2.2- Vaneometer til bestemmelse af lufthastighed.

Hvis der ønskes en større præcision af lufthastigheden kan der anvendes et digitalt anemometer. Det afbillede anemometer (Figur 2.3) er ikke retningsbestemt og det er derfor vigtigt, at luftstrømmens retning er kendt inden målingen udføres. Dette kan ske ved at benytte røg, som effektivt visualiserer luftretningen.



Figur 2.3 - Anemometer til bestemmelse af lufthastigheden.

Trykmåler

Til at bestemme statisk og totaltryk kan der anvendes en trykmåler.



Figur 2.4 - Trykmåler til bestemmelse af statisk og totaltryk.

2.2 Målinger af lufthastigheder omkring stinkskab

Det skal kontrolleres, at forstyrrelserne fra stinkskabets omgivelser ikke er for store.

Forstyrrende luftbevægelser i laboratoriet

1) Forstyrrelser fra indblæsningsarmaturer

Det kontrolleres, at den maksimale lufthastighed foran skabets lugeåbning ved afbrudt udsug ikke er over 0,2 m/s.

2) Tjek om flowmetret bliver påvirket

- Tjek at døre og vinduer ind til stinkskabslaboratoriet er lukkede
- Alle stinkskabe i laboratoriet åbnes til maksimal lugeåbning for at øge indblæsningsluftstrømmen til højeste niveau
- Lufthastigheden (m/s) i lugeåbningen i det pågældende stinkskab måles med en hastighedsmåler
- Lufthastigheden over skabets top (v_{top}) måles med en hastighedsmåler
- Lufthastigheden over skabets top må ikke være mere end 1/3 af den lavest forekommende hastighed i lugeåbningen.

Eksempel: Ved hastighedsreduktion i lugeåbning til 0,3 m/s må v_{top} ikke overskride 0,1 m/s. Kontrol heraf sker med lufthastighedsmåler. Orienteringen af strømningmønstret foretages lettest med en røgpind der afgiver uopvarmet røg. Hvis lufthastigheden over skabets top er mere end 1/3 af den lavest forekommende hastighed i lugeåbningen skal der opsættes en afskærmningsplade for at undgå, at flowmetret i stinkskabet bliver påvirket af indblæsningsluften.

3) Forstyrrelser fra døre

Indblæsningsmængden til laboratorier tilpasses normalt luftbehovet til stinkskabene, men der vil opstå forsinkelser som følge af træghed i anlægstyningen, der medfører kortvarige overtryk eller undertryk i laboratoriet i forhold til omgivelserne alt efter om et stinkskab åbnes eller lukkes. Det må ved undertryk påses med en røgpind, at der ikke er døre, hvor dørbledet ved

let åben tilstand leder luft ind mod et nærtstående stinkskab. I værste tilfælde må døren vendes fra venstre- til højrehængt eller omvendt eller et vindfang opsættes.

4) Forstyrrende luftbevægelser i stinkskabet

Det må kontrolleres, at der ikke er ventilatorer i skabet der blæser luft med retning ud ad skabet.

2.3 Trykmålinger

Ud over lufthastighedsmålinger kan det være en fordel at måle på trykket i og omkring stinkskabet.

Bagplade

For at energibehovet for stinkskabet ikke er unødvendigt stort bør trykdifferensen over bagpladen ikke være større end ca. 40 Pa.

Tryk mellem rum og nedhængt loft

I forhold til regulering af flowmåleren må stinkskabet ikke gå helt op og slutte af til nedhængt loft. Hvis det ikke kan undgås skal der laves spalter, således at der kan komme luft ind over stinkskabet.

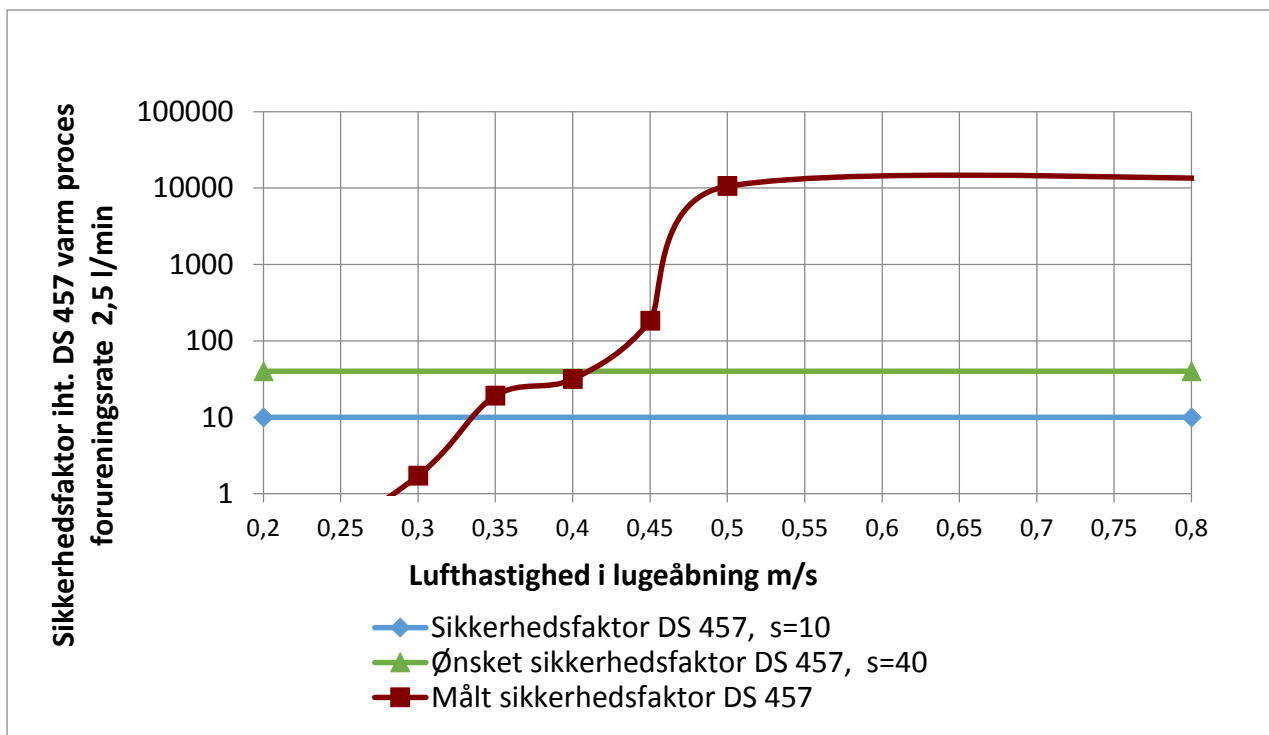
3 Kontrol af sikkerhedsfaktoren

I projektet "*Energieffektiv helhedsløsning til sikker laboratorieventilation*" er der foretaget en række sporgasmålinger med et "standard" stinkskab. I den forbindelse er der udarbejdet Figur 3.1, som viser sikkerhedsfaktoren kontra lufthastigheden i lugeåbningen.

Sikkerhedsfaktoren for et stinkskab kan vurderes ved at måle lufthastighederne i følgende 8 punkter, se Figur 3.2 og Figur 3.3.

- Inde i stinkskabet ved målerørets munding
- Over stinkskabet ved højre hjørne 7 cm over skabets top
- Over stinkskabet ved højre hjørne 21 cm over skabets top
- Over stinkskabet ved højre hjørne 21 cm under loft
- Over stinkskabet ved højre hjørne 7 cm under loft
- 20 cm foran stinkskabet midt i stinkskabslugen i vertikal retning, 24 cm til venstre for venstre kant
- 20 cm foran stinkskabet midt i stinkskabslugen i vertikal retning, 2/3 til højre for venstre kant
- 20 cm foran stinkskabet ved toppen af stinkskabet, 2/3 til højre for venstre kant.

Såfremt at det vurderes, at der er markant forskel i lufthastigheden fra den ene til den anden side af stinkskabet kan målepunkterne med fordel forskydes i horisontal retning. Eks. kan målepunktet "20 cm foran stinkskabet midt i stinkskabslugen i vertikal retning, 2/3 til højre for venstre kant" spejlvendes til "20 cm foran stinkskabet midt i stinkskabslugen i vertikal retning, 2/3 til venstre for højre kant"

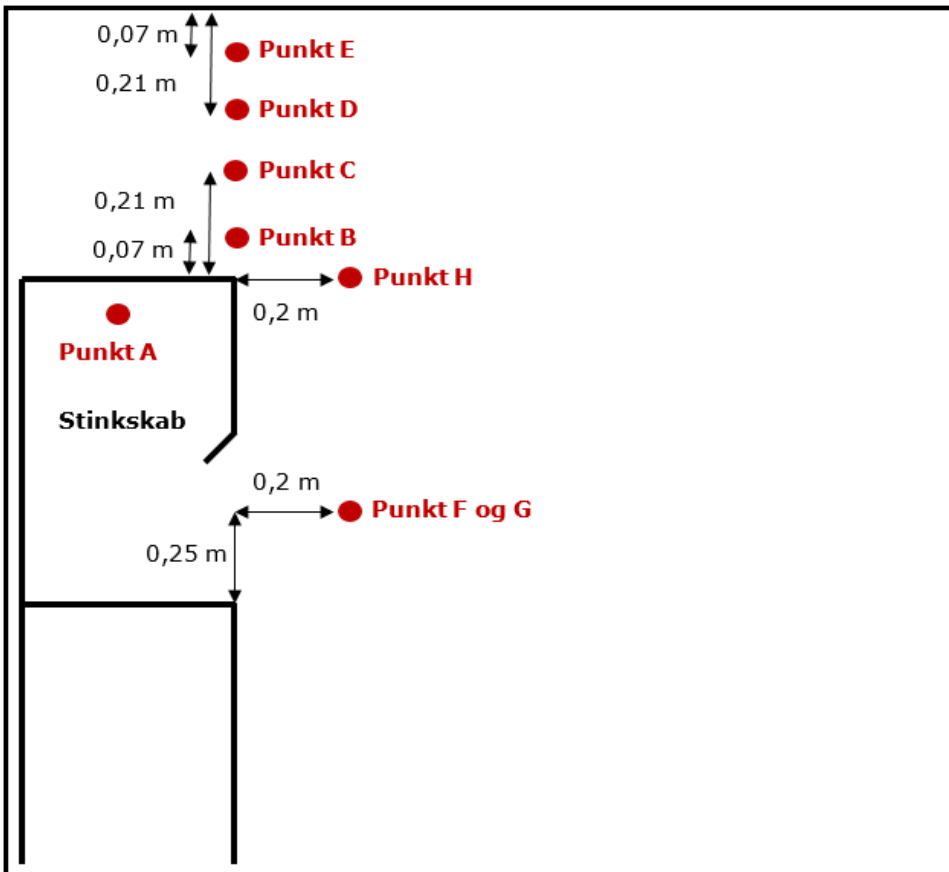


Figur 3.1 – Sikkerhedsfaktoren for stinkskab som funktion af lufthastigheden i lugeåbningen.

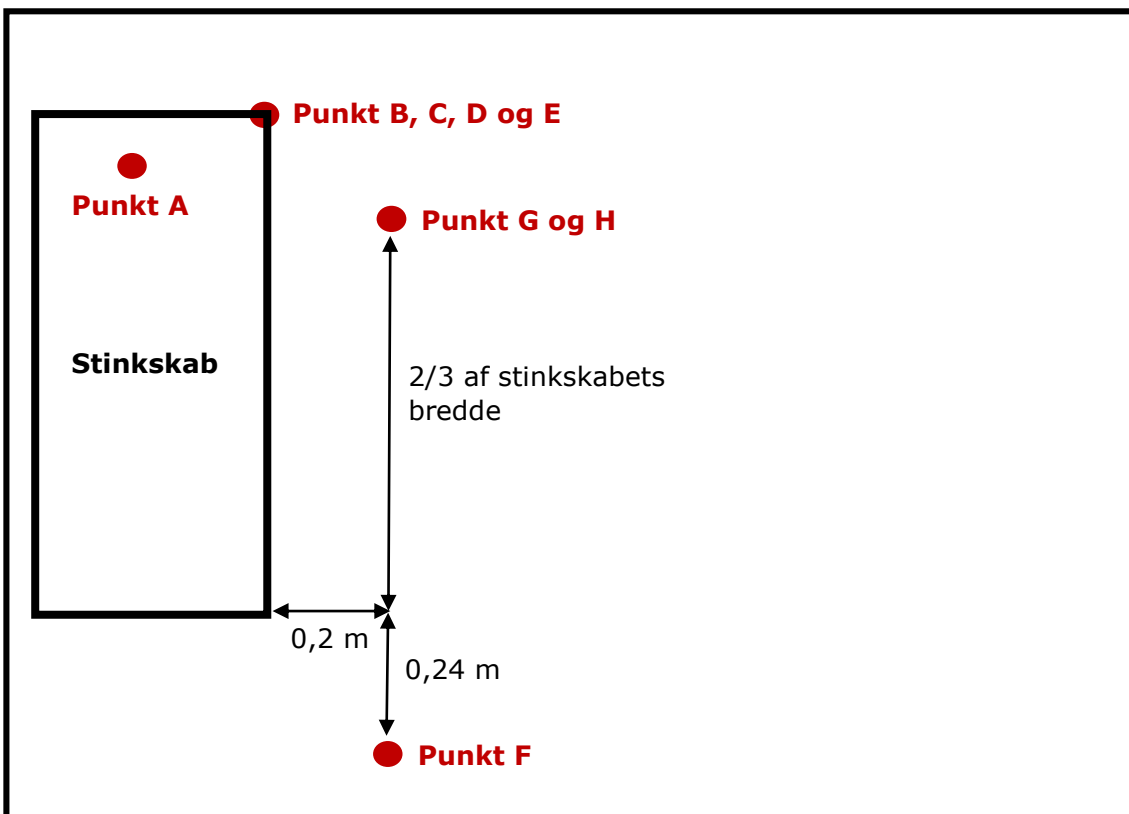
Lufthastighederne målt i punkterne angivet ovenfor anvendes til at sammenligne med følgende lufthastigheder angivet i Tabel 3.1. De målte lufthastigheder kan også tages ind i beregningsværktøjet RELS (Registrering af energiforbruget i laboratorier med stinkskabe), der kan anvendes til at beregne sikkerhedsfaktoren.

Lufthastigheder i referencepunkter				
Målested	Lufthastighed i lugeåbning [m/s]			
	0,2	0,3	0,5	1,0
Inde i stinkskabet ved målerørets munding [A]	-	-	0	0,13
Over stinkskabet ved højre hjørne 7 cm over skabets top [B]	-	-	0,16	0,39
Over stinkskabet ved højre hjørne 21 cm over skabets top [C]	-	-	0,21	0,19
Over stinkskabet ved højre hjørne 21 cm under loft [D]	-	-	0,22	0,54
Over stinkskabet ved højre hjørne 7 cm under loft [E]	-	-	0,11	0,69
20 cm foran stinkskabet midt i stinkskabslugen i vertikal retning, 24 cm til venstre for venstre kant [F]	0,07	0,1	0,11	0,25
20 cm foran stinkskabet midt i stinkskabslugen i vertikal retning, 2/3 til højre for venstre kant [G]	0,03	0,04	0,07	0,15
20 cm foran stinkskabet ved toppen af stinkskabet, 2/3 til højre for venstre kant [I]	0,11	0,15	0,24	0,35

Tabel 3.1 - Måleresultater for dysekanaler Ø315. Målte hastigheder under 0,1 m/s kan helt eller delvis regnes forårsaget af naturlig turbulens i lokalet på grund af små temperaturforskelle. Hastighederne over og inde i SSK ved op til 0,3 m/s flow må formodes at være forsvindende små, og er ikke målt efter.



Figur 3.2 – Målepunkter, hvor lufthastigheden skal måles. Måleplan set fra siden af.



Figur 3.3 – Målepunkter, hvor lufthastigheden skal måles. Måleplan set fra oven af.