



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Stinkskabets opbygning

August 2016



TEKNOLOGISK
INSTITUT

zystm

js ventilation a-s

AURA
energi

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	2
2	Geometri og opbygning	2
2.1	Retningslinjer for dimensioner i stinkskabe	2
2.2	Geometri	2
2.3	Bordforkanter og airfoil	2
2.4	Lugeunderkant	2
2.5	Spildkant	3
2.6	Sidevægssforkanter	4
2.7	Lugeåbning	4
2.8	Varmebelastede skabe	4
2.9	Automatik	4
2.10	Indblæsning	5
2.11	Sugearm	5
2.12	Opstillinger	5
2.13	Placering af genstande	5
3	Energiforbrug	5
4	Det gode stinkskab	6

1 Indledning

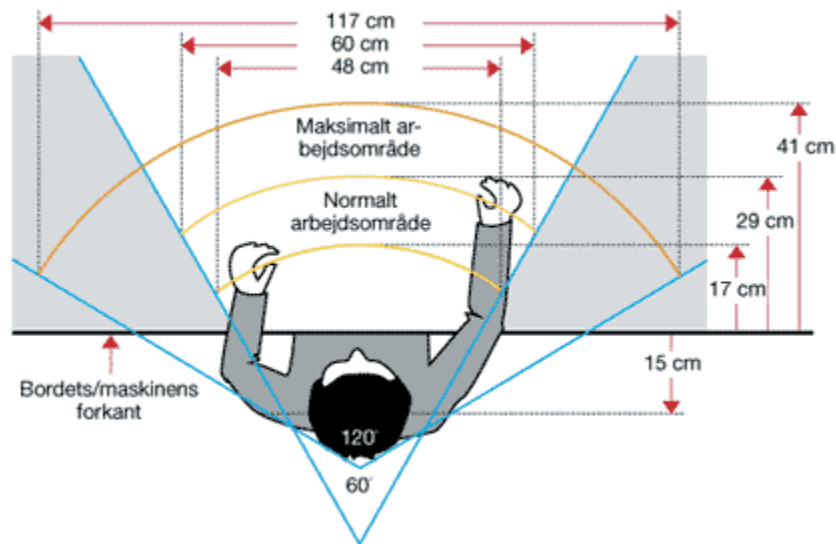
Formålet med denne guide er at give retningslinjer for, hvorledes nye stinkskabe udformes og eksisterende stinkskabe kan modificeres, således at energiforbruget minimeres eller reduceres under hensyntagen til sikkerhedskrav, brugerkrav og installationsforhold.

Guiden henvender sig til bygningsejere og brugere af laboratorier, rådgivende ingeniører, energirådgivere og energiansvarlige som har det overordnede ansvar for valg og design af stinkskabe.

2 Geometri og opbygning

2.1 Retningslinjer for dimensioner i stinkskabe

Ifølge Arbejdstilsynet skal et stinkskab have følgende mindste mål.



Figur 2.1 - Illustration af Arbejdstilsynets retningslinjer til arbejdsplads i stinkskab.

2.2 Geometri

Lugeåbningens geometri er afgørende for brugerens sikkerhed og skabets energiforbrug. Lugeåbningen skal være aerodynamisk udformet således, at der dannes en rensezone, der omkranser lugeåbningen så, der ikke trækkes forurenede luft ud ad skabet. For et normalt udformet stinkskab er det helt afgørende, at selvrensningsevnen er bedst mulig ved bordforkanten. Ved bordforkanten forstås her den totale konstruktion inklusive airfoil, sugespalter nær bordforkant mv..

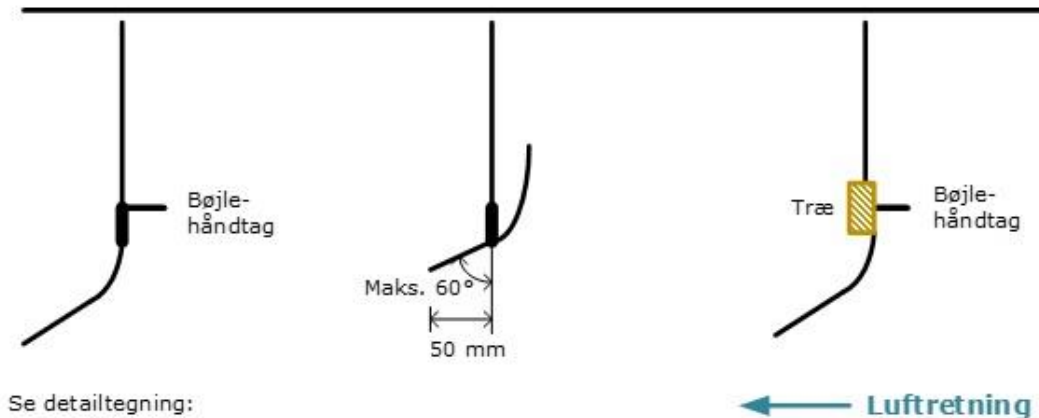
2.3 Bordforkanter og airfoil

Faste bordplader monteres altid med en airfoil. Samtidig skal mindst halvdelen af luftstrømmen (gerne 70%) udsuges ved bagkanten af skabet lavt over bordpladen. Hvis der er tale om sugesbordplade kan mindre luftstrømme udsuget gennem sugespalter placeret nær bordforkanten have en gunstig effekt.

2.4 Lugeunderkant

Lugeunderkanten skal være jævnt afrundet indad mod skabet og afsluttet med en skarpkantet plade, se Figur 2.2. Eksempler på dårlige løsninger kan findes i rapporten "Energieffektiv helhedsløsning til sikker laboratorieventilation".

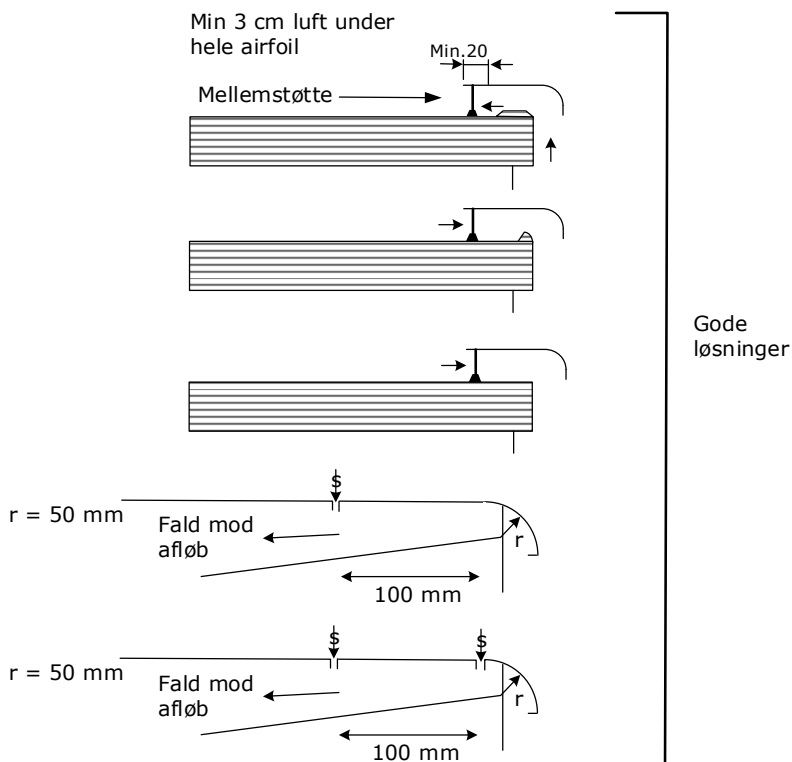
Bedste løsninger – kan bruges i skabe med 0,35 m/s i lugeåbning



Figur 2.2 – Eksempler på bedste lugeunderkantsløsninger.

2.5 Spildkant

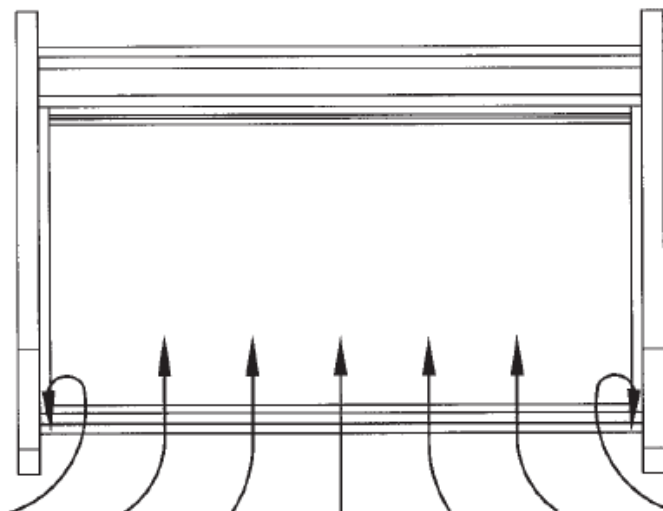
Bordpladen skal være udformet, så spild forbliver i stinkskalet. Dette kan opfyldes ved, at bordforkanten under airfoilen er forsynet med en maksimalt 5 mm høj spildkant, der ikke forstyrrer airfoilens funktion. Hvor spild i større mængder er sandsynligt bør der installeres en vask i bordpladen. Bordforkanten bør ikke øges i højden. En egentlig spildkant kan undgås med en eller to stk. 5 mm brede sugespalte(r) med afrundede rande placeret i bordpladen i bordets fulde længde nær bordforkanten. Hvis der er vask eller lignende med afløb i stinkskalet skal denne være forsynet med vandlås. Ventilationssystemets tilslutning til stinkskalet skal være udformet således, at væske ikke kan løbe ind i dette, se Figur 2.3. Der henvises i øvrigt til rapporten "Energieffektiv helhedsløsning til sikker laboratorieventilation".



Figur 2.3 – Eksempler på bedste bordkantsløsninger.

2.6 Sidevægskanter

Sidevægskanterne bør være glatte og afrundede med stor radius uden knæk eller fremspring. Veludformede skabssidekanter giver en forbedret sikkerhed. I forbindelse med forstyrrelser af luftbevægelserne foran stinkskabet, for meget udstyr i lugeåbningen og andre forstyrrelser har kanterne betydning for brugersikkerheden. Dette gælder specielt i forbindelse med relativt lave luftstrømme.



Figur 2.4 - Turbulens dannet ved stinkskabets sider.

2.7 Lugeåbning

For at mindske lugearealet kan der tilføjes skydeluger i stinkskabets lugeåbning. Brede skabsluger bør undgås og i stedet erstattes af smalle luger med en bredde på 65 – 70 cm. Mindre skydeluger på omtrent 30 cm kan også anvendes, hvor der arbejdes med en arm på hver side af en plade.

Når stinkskabet ikke er i brug bør lugen lukkes for at reducere energibehovet. Dette kan f.eks. foregå ved at udruste stinkskabet med energiautomatik og sensorregistrering.

Ved lukket luge bør lugehøjden ikke være større end 5 cm.

2.8 Varmebelastede skabe

Et almindeligt stinkskab bør have et topsug placeret i skabets højeste punkt for effektivt at kunne fjerne en eventuel varmepude i toppen af skabet. I de stinkskabe, hvor der forekommer en stor varmeudvikling, f.eks. fra brug af flere bunsenbrændere etc., bør balancen mellem bund- og topsug kunne ændres til fordel for topsug, så længe behovet består. Efterfølgende skal balancen straks ændres til normalt bundsug, når skabet overgår til normalt arbejde.

For høj temperatur i skabet i forhold til udsuget luftstrøm og lugeåbning kan give udslip gennem utætheder i skabets øvre del.

2.9 Automatik

Automatisk lugeluk og reduktion af lufthastigheden til et minimum i lugen bør ske enten efter fastlagt skema eller ved anvendelse af en bevægelsessensor. Dette kræver, at det tilhørende spjæld kan justere luftstrømmen hurtigt nok til, at lufthastigheden øges lige så snart lugen åbnes.

Lufthastigheden i lugeåbningen bør tilpasses stinkskabets lugeåbning således, at lufthastigheden er den samme ved alle lugeåbningsgrader.

Det anbefales at stinkskabet udstyres med optiske sensorer, som detekterer eventuelle objekter i lugeåbningen, hvis skabet er udrustet med automatisk lugeluk. Herved undgås ødelæggelse af udstyr, opstillinger mm..

Stinkskabe skal også forsynes med en kontrolanordning, som måler om stinkskabet fungerer som det skal. Der henvises i den forbindelse til "*Stinkskabe – Vejledning om arbejde i stinkskabe, marts 2010*".

2.10 Indblæsning

Indblæsningen skal tilpasses udsugningen således, at der er balanceret ventilation. Det kan være en fordel at have et svagt undertryk i laboratoriet for at undgå overføring af forurenede luft til de omkringliggende rum.

Indblæsning i stinkskabe må stærkt frarådes. Ventilationseffektiviteten forringes og energibehovet forøges.

2.11 Sugearm

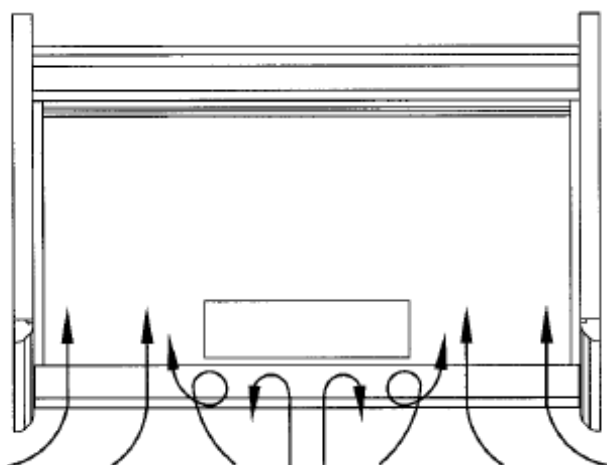
For at øge sikkerheden for brugeren kan der tilføjes en sugearm i stinkskabet. På denne måde kan lufthastigheden i lugen reduceres. Trækgener og energibehov nedsættes på denne måde.

2.12 Opstillinger

Høje opstillinger bør om muligt placeres i forsænkninger i bordpladen, således at den nødvendige lugeåbning reduceres. Eventuelt kan der installeres en mekanisk hæve/sænke'plade i en forsænkning i bordpladen.

2.13 Placering af genstande

Placering af massive genstande bør hæves over bordet for, at suget ikke bremses. Bagkantssuget må ikke dækkes af genstande i stinkskabet.



Figur 2.5 - Større opstillinger med emnet vinkelret på luftbevægelsen er meget uheldig.

3 Energiforbrug

Energiforbruget til opvarmning af indblæsningsluften er proportionalt med temperaturdifferensen mellem indblæsningstemperatur og udetemperatur. Forbruget kan

reduceres ved anvendelse af varmegenvinding, der i dette tilfælde skal være med væskekoblede batterier for at undgå krydskontaminering. Jævnfør de nye ECO-design krav som trådte i kraft i januar 2016 skal varmegenvindingsgraden være 63% for væskekoblede batterier.

4 Det gode stinkskab

Et godt stinkskab har en airfoil påmonteret bordforkanten i kombination med udsugning af 10-20% af luften via to parallelle spaltesug indenfor bordforkanten og udsugning af ca. 70% af luften (mindst 50%) gennem spalte ved bagkant lavt over bordpladen og resten via en spalte i toppen af skabet, – alt efter varmelastningen og lugeunderkantens kvalitet.

Et godt stinkskab har desuden:

- Udsugning i bund og top
- Betjeningsgreb og kontakter placeret i fronten af skabet
- Afrundede hjørner på forkant, sider og luge
- Skrå frontrude
- God benplads
- Tilstrækkelig bordplads
- Hensigtsmæssig belysning (typisk 200 eller 500 lux - kan være højere ved specielle krav)
- Højdeindstillelig bordhøjde (normalt fra 96 – 122 cm)
- Muligheder for at veksle mellem stående og siddende arbejde
- Personfølere
- Automatik til styring af luftstrøm i forhold til lugeåbningen
- Automatik til styring af luftstrøm i forhold til personaktivitet
- Automatik til nedsænkning af luge uden personaktivitet
- Forhøjet forkant for at forhindre eventuelle spild på gulvet.

Korrekt anvendelse af et stinkskab indebærer at:

- Sugets og kontrolanordningens funktion kontrolleres inden arbejdet påbegyndes
- Lugeåbningen reduceres til det mindst mulige under hensyntagen til arbejdets karakter
- Lugekanten placeres under øjenhøjde
- Hurtige bevægelser under arbejdet og ved åbning af lugen undgås
- Åbentstående kittel/beklædning undgås
- Opstillinger placeres ved bagvæggen og længst væk fra sidevægge
- Apparater og større opstillinger placeres på stativ der friholder disse fra bordpladen
- Større opstillinger placeres med den lange side parallelt med luftbevægelsen
- Stinkskalet holdes ryddeligt og rent
- Ventilationsanlæggets dele renholdes efter behov og tjekkes årligt
- Når det er muligt og der ikke arbejdes ved stinkskalet, lukkes lugen helt i
- Stinkskalet serviceres og efterses jævnligt (minimum 1 gang årligt)
- Kemikalier som ikke anvendes placeres i et kemikaleskab og ikke i stinkskalet.