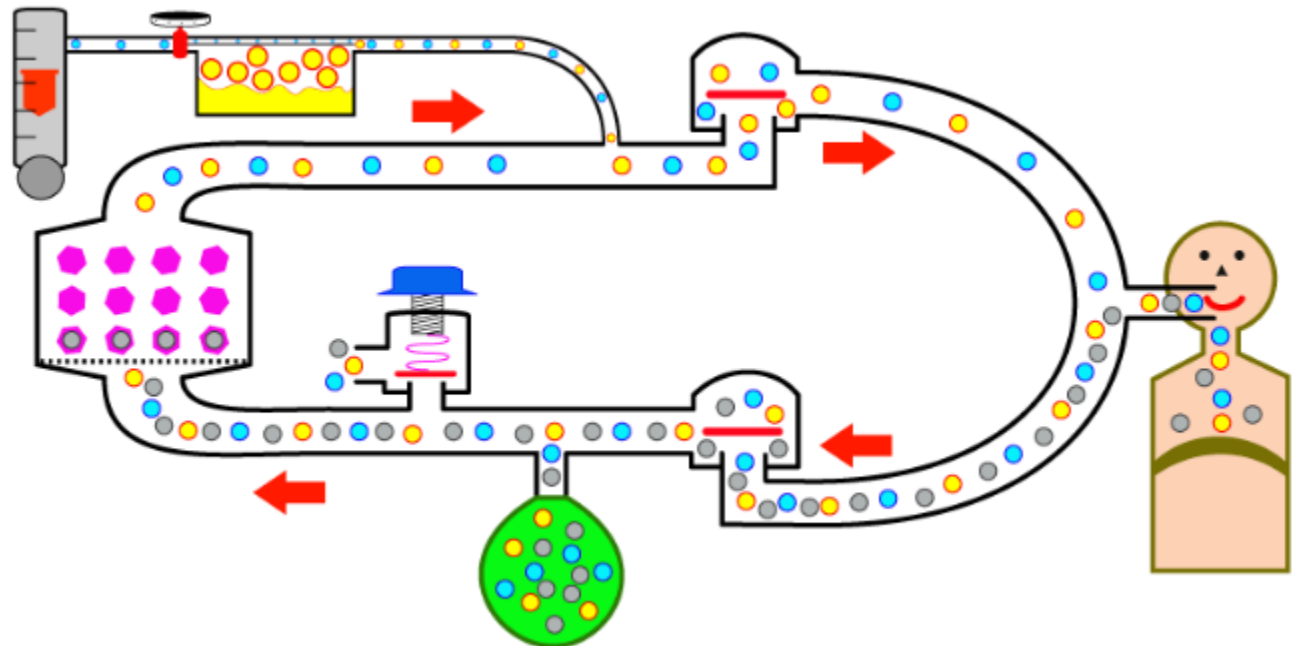


# Anesthetic Gas Scavenging system AGS

Anæsthesisug, central forsyning AGS:

- Formål.
- Normgrundlag.
- Opbygning.



# Anæstesigasser

*Inhalationsanæstetika* fremkalder ved indånding universel anæstesi (fuld bedøvelse) ved en ukendt mekanisme. Bortset fra kvælstofforilte (lattergas) er alle de i dag anvendte inhalationsanæstetika væskeformige, let fordampelige, halogenerede kulbrinter (halotan, enfluran, isofluran, sevofluran og desfluran). De anvendes alle gennem specielle fordampere monteret på anæstesiapparaterne. Eksempler anvendt i DK: Dinitrogen (lattergas), Suprane og Servofluran.

## Forureningsrisiko

I operationsstuer kan luften være forurennet med anæstesimidler. Man er med rette bekymret for, om dette kan indebære en helbredsmæssig risiko for de mange personer, der som led i deres arbejde dag efter dag opholder sig i operationsstuerne. Det drejer sig først og fremmest om risiko for spontan abort, medfødte misdannelser hos børnene og nedsat frugtbarhed (*fertilitet*). Det er dog ikke lykkedes at afklare disse spørgsmål endeligt. I Danmark og flere andre lande er det påbudt at anvende udsugningssystemer, der fjerner overskudsgas fra anæstesiapparaterne. Arbejdstilsynet har endvidere fastsat øvre grænser for koncentrationerne af anæstesigasser i operationsstuers luft.

Anæstesimidlernes bidrag til atmosfærens drivhuseffekt og til nedbrydningen af dens ozonlag udgøres af lattergas og anæstesimidler, der er *halogenerede* (indeholdende klor, brom eller fluor, fx *halotan*). Lattergas nedbrydes i løbet af ca. 100 år. De halogenerede anæstesimidlers nedbrydende virkning på ozonlaget formodes at ligne CFC-gassernes virkning. I modsætning til disse, som først nedbrydes efter 75-150 år, nedbrydes de mindre stabile halogenerede anæstesimidler allerede efter 2-6 år.

# *Formål med anæstesisug*

**Scavenging** - Scavenging is defined as the process by which waste anesthetic gases flowing from the patient circuit are collected, controlled, and evacuated from the work place to reduce ambient concentrations of agents or gases.

Anæstesigasser er skadelige for personale der opholder sig på operationsstuer.

Derfor er det nødvendigt at:

- Fjerne skadelige gasser fra operationsstuer og lign.
- Da fjernelsen via AGS sker gennem anæstesiudstyrets ”åndedel”, er det vigtigt sikkerhedsmæssigt for patienten, at differenstryk (dP) samt flow ikke ”kvæler” patienten.
- Differenstryk er derfor lavt og skal styres.
- Der er tale om såkaldt ”aktivt sug”.
- Anvendes også dentalt og veterinært.

# Normgrundlag og krav

Følgende normer danner grundlag for kapaciteter pr. anæstesiapparat:

## EN ISO 7396-2 "high flow":

Differenstryk dP max./min.: 20 – 10 hPa.

Flow max./min.: 80 – 50 l/min.

Målt ved forbrug.

## EN ISO 7396-2 "low flow":

Differenstryk dP max./min.: 20 – 10 hPa.

Flow max./min.: 50 – 25 l/min.

Målt ved forbrug.

## BS 6834:

Differenstryk dP max./min.: 40 – 10 hPa.

Flow max./min.: 130 – 80 l/min.

Målt ved forsyningscentral.

**Samt en lang række nationale standarder.**

# Opbygning, overordnet princip

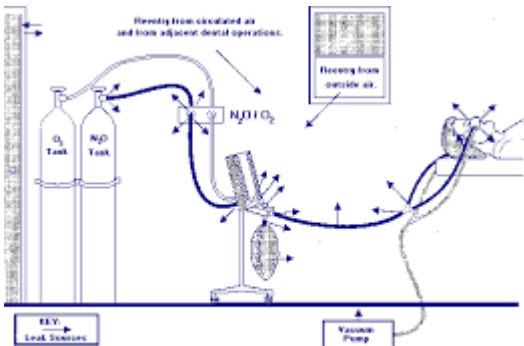
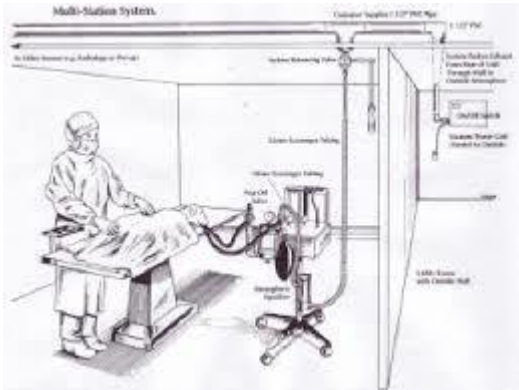
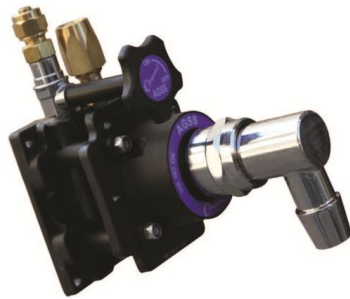


Figure 1. Sources of leaks from anesthetic delivery systems in dental operatories.

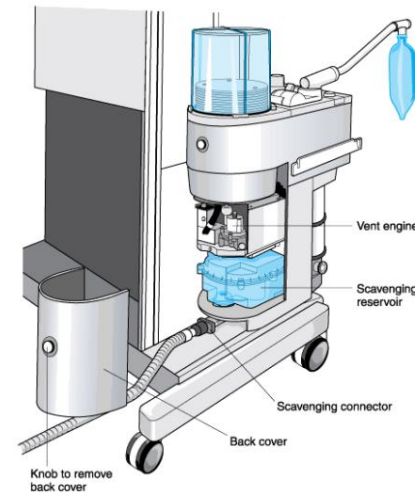


## Decentral "scavenging"

Ejektor/venturi indbygget i anæstesiapparat eller OP-søjle:

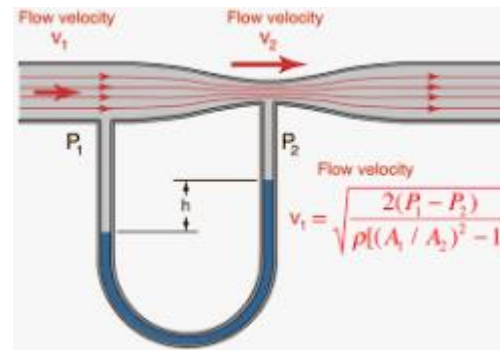
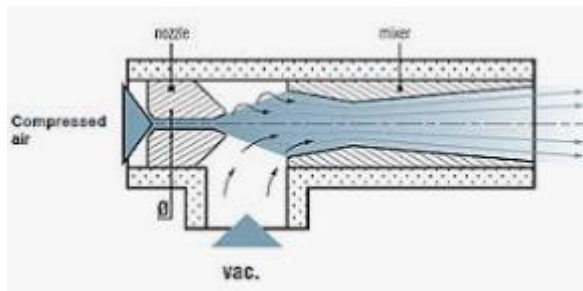


Små decentrale "vakuumpumper" i forbindelse med hver OP/eller indbygget i anæstesiapparat:



# Hvorfor udskifte ejektor/venturi med AGS?

*Det er ganske kostbart i forbrug at lave et vakuum ved brug af trykluft.*



*Kan give støjgener, en ejektor/venturi kan u-isoleret afgive op til 70 dB(A).*

*Intentionen i standarderne, f.eks. ISO 7396-1 og HTM 02 er, at forsyningen af medicinske gasser eksklusivt er til medicinsk brug og ikke ”servo”, som teknisk forsyning.*

*Dette gælder også medicinsk trykluft.*

*Reelt betyder det, at forsyningen af ejektor/venturi skal ske med ”teknisk trykluft”.*

# Central "scavenging"





## Løsninger for AGS



# *Dilemma!*

ISO 7396-2 arbejder i sin nuværende udgave med et anæstesiapparat til et AGS.

Årsag: Ved at have flere anæstesiapparater koblet til et sort centralt AGS, vil alle anæstesiapparater skulle arbejde med samme flow.

Der findes der i mod en lang række nationale standarder der tillader, endog opfordrer til at koble flere anæstesiapparater til et centralt AGS.

Årsag: Så er man sikker på at gasser kommer ud af OP området, og kan bortskaffes på en sikker måde.

# *Dilemma!*

Vær opmærksom på, om det valgte AGS kun kan indstilles til flow på et enkelt anæstesiapparat eller om det automatisk kan justere sig selv ind efter nødvendigt flow når flere anæstesiapparater enten tilkobles eller frakobles.

Ved automatisk regulering af flow ved forsyning til flere anæstesiapparater, vær opmærksom på, om flow kan indstilles variabelt om end alle tilkoblede anæstesiapparater vil blive forsynet med samme indstillet værdi af flow.

Vær opmærksom på, om hvilken kommunikation der skal være mellem de enkelte anæstesiapparater, for at flow beholder samme værdi uagtet om det er et eller flere anæstesiapparater der er i drift samtidigt.

Lav en beregning/analyse for hvor mange anæstesiapparater der samtidig kan være i drift forsynet fra et centralt AGS ved et defineret flow.

# Rør

Som for alle medicinske gasser, skal anvendes affedtede kobberør, loddet med bag gas.

Alternativ, der kan være økonomisk fordelagtig, er rustfrie rør, svejst med bag gas, kan på længere strækninger orbitalsvejses.



Hovedstreng udlægges som ringledning, præcis som forsyninger til andre medicinske gasser, for at mindske/udligne tab i rør.

Husk at der skal anvendes relativt store dimensioner til rør. Differenstrykket er ikke særligt stort, og skal kunne tilgodese et i forhold til differenstrykket, stort flow. Som udgangspunkt må diameter på hovedstreng ikke være mindre end diameteren på indsugningen på AGS.

Tommelfingerregel:

Pipe Size (inches)	Max Airflow	
1/2"	10 CFM	17m <sup>3</sup> /h
3/4"	20 CFM	34m <sup>3</sup> /h
1"	35 CFM	60m <sup>3</sup> /h
1 ¼"	60 CFM	102m <sup>3</sup> /h
1 ½"	80 CFM	136m <sup>3</sup> /h
2"	135 CFM	230m <sup>3</sup> /h

## OP-søjle

Tilslutninger, Terminal Connector:

Adskillige fabriksstandarder samt nationale standarder findes, f.eks. SS 8752430. ISO normen hedder ISO 9170-2.

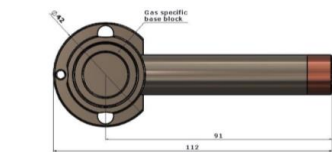
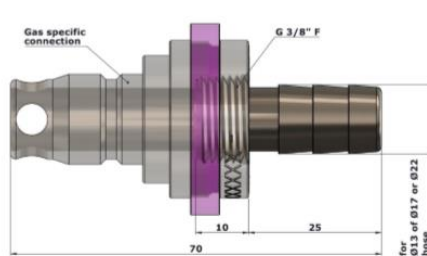
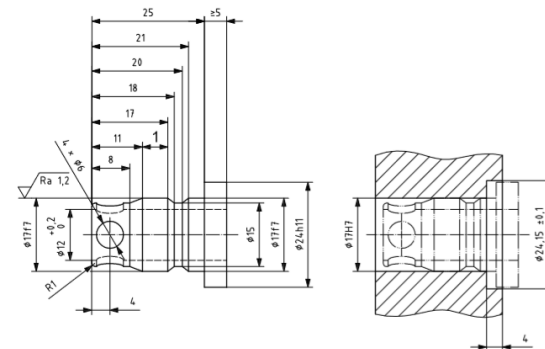
Iflg. ISO 9170-2 findes 3 dimensioner på slanger,  $\phi$  13,  $\phi$  17 og  $\phi$  22.

Indvendigt i OP søjle er der standard en på-loddet  $\phi$ 16 mm slangestuds.

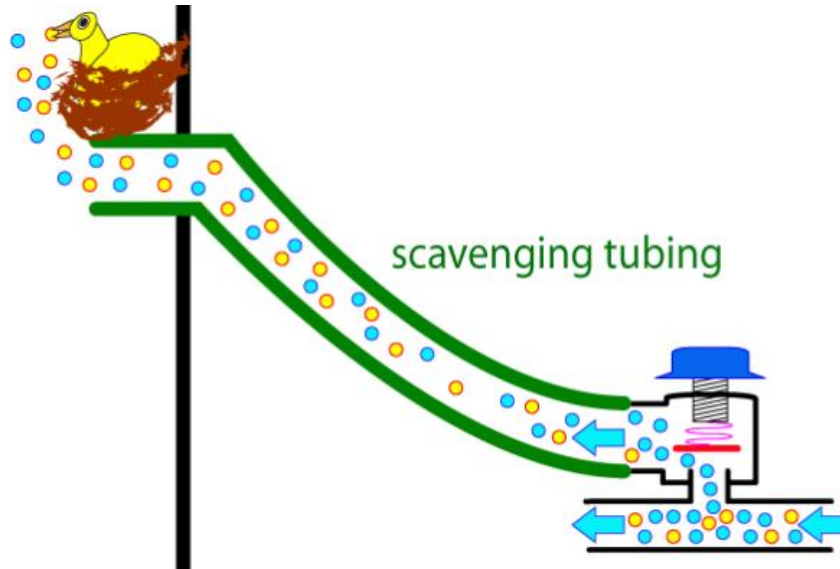
Type 1L er for "low flow".

Type 1H er for "high flow".

Husk at der gennem OP-søjle, til ventil ved hovedstreng skal være tilstrækkelig lysning for at minimere tab fra hovedstreng til forbrug.



# Miljø



Især for centrale AGS er det muligt at have et separat afkastsystem for alle AGS. Hermed er det muligt at rense afkast for skadelige rester fra anæstesigasser, f.eks. via en scrubber. Det antages dog, at de skadelige virkninger på miljøet, grundet de lave koncentrationer er af mindre betydning.



Gas Scrubber System