



## Teknisk notat TNN-01

# Retrodiffusjon

Forurensning av en gasstrøm med høyrene gasser kan skje på mange måter. For eksempel, atmosfæriske komponenter vil komme inn i en prosesstrøm selv om det interne trykket er mye høyere enn atmosfæretrykket, dersom det skulle oppstå en lekkasje eller diffusjon gjennom rørmaterialet. Denne effekten kalles retrodiffusjon.

Eksempel: En prosesstrøm med argon har et trykk på 10 bar. Argonet inneholder 5 ppm oksygen som urenheter. Partialtrykket eller deltrykket av argon i denne strømmen er 10 bar. Partialtrykket av oksygen er 0,00005 bar.

$$\frac{10 \times 5}{1.000.000} = 0,00005 \text{ bar}$$

Sammensetningen av gasser i atmosfæren er vist i tabellen til høyre (tab.1). Det atmosfæriske trykket er 1 atm. som er ca. 1 bar.

Partialtrykket av oksygen er 0,21 bar i luft mens partialtrykket inne i røret er 0,00005 bar, som kommer fra de 5 ppm urenheter. Forskjellen i partialtrykket mellom luft og prosesstrømmen er meget vesentlig, og vi kan se fra den grå rammen i figur 1 at vi har et system i ubalanse som vil prøve å nå likevekt. Partialtrykkene  $PO_2$  atm and  $PO_2$  intern er kun separert fra hverandre av rørveggen. Dersom en lekkasje skulle finne sted, vil oksygen fra omgivelsesluften strømme inn i prosesstrømmen og forårsake forurensning. Hvis oksygen er en uønsket forurensning for applikasjonen, kan problemer oppstå. Det samme prinsippet gjelder også for alle andre gasser inkludert fuktighet (se Fig. 1 og Tab. 2).

Diffusjon gjennom rørveggen kan også finne sted dersom rørmaterialet tillater diffusjon. Tabell 2 demonstrerer nivået av forurensning som vil være tilstede i 1 meter rør laget av ulike materialer. Andre verdier gjelder for andre gasser. Syrefast stål anbefales ettersom kobber er et mykt metall. Kobberskjøtene vil til slutt, på grunn av vibrasjoner, håndtering etc. begynne å lekke.

For eksempel, et analysesystem laget av teflonslanger vil tillate komponenter som oksygen og fuktighet å "vandre" gjennom rørveggene og akkumuleres i systemet, spesielt når det ikke er i bruk. Oksygen og fuktighet er normalt kritiske forurensninger for gassanalysatorer.

Gass	Atmosfærisk sammensetning	Partialtrykk
Nitrogen	78%	$PN_2 = 0,78 \text{ bar}$
Oksygen	21%	$PO_2 = 0,21 \text{ bar}$
Argon	1%	$PAr = 0,01 \text{ bar}$

Tab.1: Partialtrykket i atmosfæren for de tre mest forekommende gasser i luft.

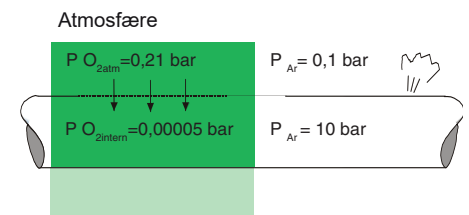


Fig .1: 1 m rør, diameter 2 x 4 mm, flow 5 liter/t, 10 bar Ar

Materiale	Forurensning av O <sub>2</sub>
Syrefast stål, Kobber	0 ppm
Mylar	0,02 ppm
Nylon 6	0,05 ppm
KEL-F	0,6 ppm
Perbunan	5,3 ppm
Neopren	6,9 ppm
Polyetylen	11 ppm
Teflon (PTFE)	13 ppm
Polyvinyl	27 ppm
Gummi	40 ppm

Tab.2