

Test af lugtposer

Morten Sielemann
Eurofins miljø A/S

Rapport

Referencelaboratoriet

Test af lugtposer

December 2011

Date: 24-02-2012

Testing Laboratory: Eurofins Product Testing A/S
Smedeskovvej 38, DK-8464 Galten

Morten Sielemann
Analysekemiker

The results are only valid for the tested sample(s).

This report may only be copied or reprinted in its entity, parts of it only with a written acceptance by Eurofins Product Testing A/S.

Indhold

1	Formål	3
1.1	Forsøgsbeskrivelse	3
2	Resultater	5
2.1	Forsøg 1 – utætte poser med kapillarslange	5
2.2	Forsøg 2 – utætte poser med perforering	6
3	Konklusion	7

1 Formål

At undersøge hvor stor betydning det har at de anvendte lugtposer er fuldstændig tætte.

1.1 Forsøgsbeskrivelse

1.1.1 Lugtposer

Lugtposer af Nalophan blev udvalgt og testet for tæthed. Dette blev gjort ved at fylde poserne med nitrogen og lægge en bog på ca. 500 gram ovenpå posen. Ved kvalitativt at vurdere om poserne havde tabt noget nitrogen i løbet af 30 timer blev 4 poser udvalgt som værende tætte.

For at lave en utæt pose blev der brugt 2 metoder. Den første var at sætte en kort kapillarslange direkte på udgangsstudsens på lugtposerne. Den anden var at lave en lille perforering på selve posen (som blev tildækket med tape i de perioder hvor der skulle analyseres på poserne).



Forsøg 1: Billede af kapillarslange sat fast på udgangsstudsens fra posen. ID 0.75 mm – længde 40 mm



Forsøg 2: Billede af perforering direkte på lugtposen. Hullet er ca. 1 mm i diameter. Eftersom der ved prøvetagning benyttes vakuum til at suge prøve ind på gasloopet sættes der et stykke tape henover hullet mens prøvetagningen foregår.

1.1.2 Analyse

Der blev anvendt en referencegas bestående af alkaner samt mindre mængde nitrogen, ilt og carbondioxid. Disse stoffer blev udvalgt fordi laboratoriet for det første allerede havde en sådan gas tilgængelig, for det andet for at kunne måle på så mange forskellige stoffer og for det tredje fordi disse stoffer kunne måles på samme analyseapparat.

Lugtposerne blev koblet på et gasloop og luften blev via et vakuumsystem suget ind på loopet for derefter at blive injiceret på en naturgasanalysator – en gaschromatograf med en flammeionisationsdetektor (FID) og en termisk konduktivitetsdetektor (TCD) koblet i serie. Der benyttes en Haysep R samt en Molsieve 13X kolonne i serie til at skille komponenterne ad.

Der analyseres på 2 tætte poser samt 2 kvalitativt utætte poser ved hhv. 2, 4, 7 og 24 timer. Under forsøget opbevares poserne i et klimarum ved 25 °C.

1.1.3 Beregning

Responsfaktorer for de pågældende stoffer beregnes ud fra en lugtpose med friskt påfyldt referencegas, målt ved udtagning efter 2 timer.

The results are only valid for the tested sample(s).

This report may only be copied or reprinted in its entirety, parts of it only with a written acceptance by Eurofins Product Testing A/S.

2 Resultater

2.1 Forsøg 1 – utætte poser med kapillarslange

Middel koncentrationer af de 2 tætte og de 2 utætte poser (PPM)										
	Methan	Ethan	Propan	Iso-butan	n-butan	Iso-pentan	Pentan	O ₂	N ₂	CO ₂
Start	904000	53500	20100	3800	5500	1500	1000	311	3100	6600
Tæt 2h	904000	53500	20100	3800	5500	1500	1000	311	3100	6600
Tæt 4h	894000	52800	19900	3790	5440	1520	967	321	3170	6560
Tæt 7h	903000	53500	20100	3820	5480	1490	987	363	3410	6580
Tæt 24h	890300	52600	19700	3740	5360	1440	932	559	4670	6122
Utæt 2h	888000	52500	19700	3740	5350	1450	1000	482	4410	6480
Utæt 4h	894000	53100	19800	3750	5430	1470	1030	594	4940	6680
Utæt 7h	880000	52000	19600	3730	5410	1470	1010	829	6040	6410
Utæt 24h	856000	51400	19300	3670	5320	1510	1010	1660	9810	6610

Ændring i % af oprindelig koncentration										
	Methan	Ethan	Propan	Iso-butan	n-butan	Iso-pentan	Pentan	O ₂	N ₂	CO ₂
Tæt 4h	-1.1%	-1.2%	-1.0%	-0.3%	-0.9%	1.4%	-3.3%	3.3%	2.3%	-0.6%
Tæt 7h	-0.1%	0.1%	0.1%	0.5%	-0.3%	-0.5%	-1.3%	17%	10%	-0.3%
Tæt 24h	-1.5%	-1.6%	-1.7%	-1.7%	-2.5%	-3.8%	-6.8%	80%	51%	-7.2%
Utæt 2h	-1.7%	-1.8%	-2.0%	-1.5%	-2.7%	-2.9%	0.3%	55%	42%	-1.8%
Utæt 4h	-2.1%	-1.9%	-2.2%	-1.6%	-2.1%	-0.2%	-0.2%	83%	62%	0.6%
Utæt 7h	-2.7%	-2.5%	-2.1%	-1.4%	-1.9%	-2.1%	0.7%	140%	100%	-3.2%
Utæt 24h	-6.8%	-5.3%	-5.4%	-4.9%	-5.7%	-3.1%	-5.4%	370%	260%	-7.0%

For alkanerne ses et jævnt stigende tab, dog med enkelte outliers. Indholdet af ilt og nitrogen bliver væsentligt forøget i perioden hvilket også svarer til forventningen.

Overordnet set er tabet på de utætte poser i størrelsesorden 4-6 %, tabet fra de tætte poser ligger mellem 0-2 %

2.2 Forsøg 2 – utætte poser med perforering

Middel koncentrationer af de 2 utætte poser (PPM)										
	Methan	Ethan	Propan	Iso-butan	n-butan	Iso-pentan	Pentan	O ₂	N ₂	CO ₂
Start	904000	53500	20100	3800	5500	1500	1000	311	3100	6600
Tæt 2h	891000	52700	19800	3930	5560	1520	957	365	3480	6700
Tæt 4h	879000	51800	19600	3760	5340	1530	874	390	3610	6540
Tæt 7h	886000	52200	19600	3790	5370	1470	941	441	3890	6660
Tæt 24h	848000	50600	19100	3690	5290	1450	830	1323	9450	6130
Utæt 2h	877000	51900	19600	3570	5220	1450	969	785	6250	6400
Utæt 4h	864000	51300	19200	3660	5340	1390	974	1410	10600	6230
Utæt 7h	823000	49000	18600	3510	5130	1410	882	2310	16500	6060
Utæt 24h	657000	40900	15800	3010	4380	1220	790	8070	44500	5180

Ændring i % af oprindelig koncentration										
	Methan	Ethan	Propan	Iso-butan	n-butan	Iso-pentan	Pentan	O ₂	N ₂	CO ₂
Tæt 4h	-1.4%	-1.6%	-1.2%	-4.5%	-4.0%	0.8%	-8.7%	6.9%	3.9%	-2.5%
Tæt 7h	-0.6%	-0.8%	-1.0%	-3.6%	-3.4%	-3.5%	-1.7%	21%	12%	-0.6%
Tæt 24h	-4.9%	-4.0%	-3.4%	-6.0%	-4.8%	-4.7%	-2.8%	260%	170%	-8.6%
Utæt 2h	-3.0%	-3.0%	-2.5%	-5.8%	-5.0%	-2.8%	-3.1%	110%	91%	-2.9%
Utæt 4h	-5.8%	-5.7%	-5.4%	-8.0%	-6.7%	-6.1%	-11%	280%	220%	-7.9%
Utæt 7h	-9.6%	-9.2%	-8.3%	-11%	-10%	-9.1%	-14%	510%	390%	-8.6%
Utæt 24h	-32%	-28%	-25%	-26%	-25%	-23%	-25%	1800%	1300%	-30%

For alkanerne samt kuldioxid ses et markant tab i størrelsesordenen 20-30% efter 24 timer. Efter 24 timer er der også trængt væsentlige mængder ilt og nitrogen ind i posen. De tætte poser taber ca. 3-5% og både kvælstof og ilt stiger markant. Det skyldes sandsynligvis at poserne ved den megen håndtering begynder at blive mere og mere utætte.

3 Konklusion

Selvom utætheder omkring udtagningsstudsene ikke har så stor effekt i ovenstående forsøg, så viser det andet forsøg at der sker en meget stor stofudveksling ved mere direkte utætheder. Der kunne konstateres tab på op til 20% på alkanerne hvilket må siges at være ganske markant. Der er derfor ingen tvivl om vigtigheden af at poserne er tætte fra starten og at der kan være god grund til at undersøge hvorledes man kan "kvantificere" at lugtposerne er tætte.

Da forsøget er relativt afgrænset er alkanerne valgt for nemheds skyld – det er uvist om effekten vil være den samme for andre stoftyper, eksempelvis mere polære stoffer. Alkanerne repræsenterer dog en række stoffer med varierende molekylstørrelser og på den baggrund ser det ud til at stoftransporten er nogenlunde ens. I rigtige prøver vil luftfugtigheden i poserne helt sikkert også spille en rolle, som ikke er blevet undersøgt her.

Da referencegassen kun indeholdt små mængder ilt og nitrogen vil der ske en fortynding af alkanerne ved indtrængning af disse, som der ikke er taget højde for i dette forsøg. Uanset at de procentuelle tab på grund af utæthed måske er overestimerede så er der stadig ingen tvivl om at sammensætningen af luften i lugtposen ændrer sig markant ved utætheder.

Både ilt og kuldioxid ændrer sig ganske meget i begge forsøg hvilket er interessant af en anden årsag, nemlig at disse 2 stoffer bruges til måling og beregning af fortyndingsfaktor i de tilfælde hvor prøverne skal fortyndes. Her vil der være mulighed for introduktion af endnu en fejlkilde.