



## Notat om grænseværdier for VOC

Referencelaboratoriet har på foranledning af Miljøstyrelsen vurderet forskelle i enheder for VOC i hhv. Luftvejledningen og VOC-direktivet, forskelle i krav til AMS og metoder til måling af VOC.

### Resumé

VOC-bekendtgørelsen bruger for en meget stor del af VOC'er forskellige enheder, hhv. mg C/m<sup>3</sup> (n) og mg stof/m<sup>3</sup> (n).

Når emissionsgrænseværdien er i mg C/m<sup>3</sup> (n) kan eftervisningen bedst ske ved FID-måling uden responsefaktor. Grænseværdier i mg C/m<sup>3</sup> (n) kan evt. eftervises ved adsorptionsmetoden efterfulgt af omregning fra mg stof/m<sup>3</sup> (n) til mg C/m<sup>3</sup> (n).

Emissionsgrænseværdier i mg stof/m<sup>3</sup> (n) kan ske ved opsamling på adsorptionsrør efterfulgt af analyse eller ved FID-måling med responsefaktor.

Det er således enheden på grænseværdien, der bestemmer, om der ved FID-måling skal anvendes responsefaktor.

VOC-bekendtgørelsen anvender ikke massestrømmen for rensning som betingelse for installation af rensningsudstyr, som Luftvejledningen gør. Den anvender derimod massestrømmen som betingelse for, om der skal installeres AMS efter rensning. Grænsen er 10 kg C/time efter rensning. Luftvejledningens tilsvarende grænse er 25 kg C/time før rensning. Der er således meget forskellige betingelser for, om AMS skal installeres.

### Forskelle i enheder for VOC

- Luftvejledningen
  - Emissionsgrænser angives for
    - rene stoffer i enheden mg stof/m<sup>3</sup> (n)
    - blandingsfortynder angives emissionsgrænsen i mg blandingsfortynder/m<sup>3</sup> (n)
  - Massestrømsgrænser angives tilsvarende i g stof/time – dog med undtagelse af kravgrænse for installation af AMS
- VOC-bekendtgørelse<sup>1</sup>
  - emissionsgrænser for
    - kræftfremkaldende, mutagene eller reproduktionstoksiske stoffer angives i mg stof/m<sup>3</sup> (n)
    - halogenerede stoffer angives i mg stof/m<sup>3</sup>
    - andre VOC'er angives i mg C/m<sup>3</sup> (n)
    - der er dog virksomhedstyper, hvor emissionsgrænsen angives i g opløsningsmiddel per kg produkt eller per m<sup>2</sup> lakeret overflade
  - Der er ikke massestrømsgrænser som i Luftvejledningen, men der er en kravgrænse for installation af AMS (efter rensning i modsætning til Luftvejledningens massestrømsgrænser der er før rensning)

<sup>1</sup> Udkast til VOC-bekendtgørelse, bilag 2. J. nr. MST 52104-00004



## Krav til AMS

- VOC-bekendtgørelsen kræver AMS, hvis udledning efter rensningsudstyr er over 10 kg organisk kulstof/time<sup>2</sup>
- Luftvejledningen kræver AMS, hvis udledning før rensningsudstyr er større end 25 kg TOC/time<sup>3</sup>

Der er således betydelig forskel på kravene i de to sæt retningslinier. Direkte sammenligning kræver kendskab til det installerede rensningsudstyrs effektivitet. Typisk er der rensningsgrader på mere end 90%. Ved variende rensningsgrad varierer massestrømmen tilsvarende før kravet om AMS udløses.

- 90% effektivitet betyder op til 100 kg/time før rensning
- 95% effektivitet betyder op til 200 kg før rensning
- 99% effektivitet (f.eks. forbrænding) betyder op til 1.000 kg før rensning

VOC-bekendtgørelsens krav til AMS er således væsentligt lempeligere end kravene i Luftvejledningen

## Målinger af VOC

Målinger skal i Danmark så vidt muligt udføres i henhold til Miljøstyrelsens metodeblade<sup>4</sup>, som kan findes på Referencelaboratoriets hjemmeside: <http://www.ref-lab.dk/cms/site.aspx?p=6727>. Relevante metodeblade for bestemmelse af VOC er MEL-07 (Bestemmelse af koncentrationer af gasformig TOC (total organisk carbon) i strømmende gas – flammeionisationsdetektion med reference til EN 13.526, EN 12619 samt VDI 3481 blatt 3) og MEL-17 (Bestemmelse af koncentrationen af specifikke organiske opløsningsmidler i strømmende gas - adsorptionsrørsmetoden).

Måling med adsorptionsmetoden giver resultatet i mg stof/m<sup>3</sup> (n). Hvis det skal bruges til eftervisning af en grænseværdi i mg C/m<sup>3</sup> (n), skal der ske en omregning under anvendelse af stoffernes molvægt og antal kulstofatomer i molekylet.

Måling med flammeionisationsdetektion giver umiddelbart resultatet i mg C/m<sup>3</sup> (n). Hvor grænseværdien er angivet som mg C/m<sup>3</sup> (n) skal resultatet bruges direkte uden korrektion. Hvor grænseværdien er angivet i mg stof/m<sup>3</sup> (n) skal der ske korrektion fra mg C til mg stof. Det kræver kendskab til en omtrentlig sammensætning af de anvendte VOC'er (antal kulstof, responsfaktor, molvægt). Responsfaktoren udtrykker målerens følsomhed for det enkelte stof. Ud fra mg C/m<sup>3</sup> (n) beregnes mg opløsningsmiddel/m<sup>3</sup> (n).

Målingen af mg C/m<sup>3</sup> (n) kunne blive mere præcis, hvis man anvendte responsfaktor, hvor sammensætningen er kendt. I et svar i Referencelaboratoriets svartjeneste har Referencelaboratoriet imidlertid skrevet som følger:

*Der er en indlysende tæt sammenhæng mellem EN 13526 og EN 12619 og grænseværdierne (i enheden mg TOC/norm m<sup>3</sup>) i VOC-bekendtgørelsen, og det er Referencelaboratoriets entydige fortolkning, at denne standard skal benyttes til at eftervise kravværdier i VOC-bekendtgørelsen og, at der ikke skal benyttes korrektion for responsfaktor (responsfaktor = 1,0).*

<sup>2</sup> Udkast til VOC-bekendtgørelse, bilag 4, afsnit 2. J. nr. MST 52104-00004

<sup>3</sup> Miljøstyrelsens vejledning, nr. 2, 2001, Luftvejledningen, p. 60, afsnit 5.3.3.3.1

<sup>4</sup> Miljøstyrelsens vejledning, nr. 2, 2001, Luftvejledningen, kapitel 8



I den kommende standard prEN 12619, som er en sammenskrivning af EN 12619 og EN 13526, er der beskrivelser af responsfaktorer (eksempler og anvisning på bestemmelse), men der er ingen beskrivelse af, at responsfaktorerne anvendes i beregninger. Standardens eneste beregning er beregningen af mg C/m<sup>3</sup> (n) ud fra måleresultatet i ppm propan. Referencelaboratoriet fastholder derfor tolkningen i det nævnte svar.

Om eftervisning af stoffer, der også i VOC-bekendtgørelsen har emissionsgrænseværdier i mg/m<sup>3</sup> (n) skriver referencelaboratoriet:

*VOC bekendtgørelsen indeholder også grænseværdier for bla halogenerede opløsningsmidler (§3 stk 3 og 4), som skal "kontrolleres på grundlag af summen af massekoncentrationerne af de enkelte flygtige organiske forbindelser, der emitteres". Dette betyder at der ved kontrolmåling af disse forbindelser skal benyttes en specifik metode (adsorptionsrørsmetoden - MEL-17) eller evt. VDI 3481 blatt 3 inklusiv anvendelse af responsfaktor.*

Hele svaret kan findes på <http://www.ref-lab.dk/cms/site.aspx?p=6585> ved at skrive " Responsfaktorer i VOC-bekendtgørelsen" i søgefeltet "Tekst".