

Diffuse emissioner og arealkilder

-

Vurdering af behov for regulering og monitorering

Karsten Fuglsang
August 2007

1. Indholdsfortegnelse

1.	Indholdsfortegnelse	2
2.	Baggrund	2
3.	Nuværende praksis i Danmark	2
4.	Regulering	4
4.1.	Monitering	4
5.	EU regler	6
6.	IMPEL's anbefalinger vedr. VOC	8
7.	Konklusion	9
8.	Referencer	10

2. Baggrund

Referencelaboratoriets styregruppe iværksatte i januar 2007 et udredningsprojekt med det formål at vurdere behovet for at supplere Miljøstyrelsens gældende vejledninger inden for luftområdet med anvisninger om regulering og monitering af diffuse kilder og arealkilder.

Denne rapport beskriver projektets resultater.

3. Nuværende praksis i Danmark

Indsatsen for at begrænse luftforurening har i Danmark i de seneste 30 år primært rettet sig mod punktkilderne. Der er i dag ikke nogen dansk vejledning, der omfatter området diffuse kilder og arealkilder. Dette gælder for både regulering og monitering. I Miljøstyrelsens Luftvejledning /1/, afsnit 2.2, står: "Emissioner i form af diffuse udslip, som f.eks. emissioner fra udendørs oplag er ikke omfattet af vejledningen. Disse emissioner skal i stedet reguleres ved krav til virksomhedernes drift og indretning." Luftvejledningens krav til præstationsprøvning og monitering af luftemissioner gælder ikke for diffuse emissioner. Emissioner fra arealkilder regnes i denne forbindelse som hørende under diffuse emissioner.

På virksomheder med både punktkilder og diffuse kilder er status i dag ofte sådan, at punktkilderne udsender emissioner, der er regulerede og overholder de fastsatte grænseværdier, mens der fortsat kan ske en ikke ubetydelig diffus emission fra samme virksomheds udendørs anlægsinstallationer eller oplag.

Det er typisk diffuse emissioner af støv, VOC og lugt, der giver anledning til krav om regulering og/eller monitering. SVOC (som PAH, tjærestoffer), kan dog også forekomme. Eksempler herpå er vist neden for:

STØV:

- Oplag og håndtering af
 - kul
 - flyveaske
 - slagger
 - træspåner/savsmuld
 - grus, ler og sten
 - metalkrot
 - korn
 - cement
 - kalk
 - kompostering
 - formaling af østers/muslingeskaller
- Diffuse kilder til støv på industrielle anlæg (via åbne porte eller tagvinduer), f.eks. på anlæg til
 - tørring af korn og foderstof (ved påslag)
 - sandblæsning
- Entreprenørarbejder
 - udgravning
 - transport af bortgravet materiale
- Drift af landbrug
 - håndtering af korn og halm
 - jordfygning ved markarbejde

VOC:

- Raffinaderier og destillationsanlæg
 - Udslip fra trykudligninger
 - Utætheder i flanger, pakninger mm.
- Større kemiske produktionsanlæg
 - Ånding ved tankpåfyldning
 - Udslip fra trykudligninger
 - Utætheder i flanger, pakninger mm.
- Tankpåfyldninger
 - Skibe
 - Faste anlæg
- Øvrige industrianlæg
 - Overfladebehandling mm., afdampning fra materialer

LUGT:

- Generelt: Industrielle processer, hvori lugtstoffer indgår, og som foregår i bygninger med åbne døre, vinduer og porte, eller hvor der er tankpåfyldninger eller udluftninger
- Spildevandsrensning
- Komposteringsanlæg
- Lossepladser
- Tankpåfyldninger
 - Skibe
 - Faste anlæg
- Spildevandslaguner
- Åbne gylletanke og -beholdere
- Dyrestalde uden aktiv ventilation

4. Regulering

Emissioner fra diffuse kilder er i sagens natur vanskeligere at bekæmpe i forhold til punktkilder, hvor emissionen er lokaliseret og kan tilsluttes et reduktionsanlæg og/eller et forhøjet afkast. Diffuse udslip foregår ofte over et større areal, og emissionen sker ofte fra kilder, der ikke kan indkapsles. Derfor er det ofte umuligt at benytte de teknikker, der traditionelt anvendes til reduktion af luftemissioner fra punktkilder. Reguleringen af diffuse kilder baserer sig derfor i vid udstrækning på krav til indretning af driften.

Luftvejledningens afsnit 7 anviser krav til indretning og drift af tanke og siloer /1/. For diffuse kilder i øvrigt anbefaler Luftvejledningen, at regulering foretages ved fastsættelse af driftsvilkår. Som følge heraf foretages reguleringen på området ud fra konkrete vurderinger foretaget af de lokale tilsynsmyndigheder. Da det i praksis ofte er de største industrivirksomheder, der har diffuse emissioner til omgivelserne, har det hidtil typisk været en opgave, der har været varetaget af amterne. Fra d. 1. januar 2007 overtages reguleringen af de største virksomheders af statens miljøcentre. De nye kommuner vil skulle foretage regulering af drift og indretning for diffuse udslip fra små og mellemstore virksomheder.

Reguleringen har hidtil typisk været baseret på ad hoc vurderinger, hvor man har vurderet, hvad der er "BAT" i den pågældende situation. Eksempler på kravene til indretning og drift viser, at denne ad hoc vurdering medfører ganske varierende krav til begrænsning af diffuse emissioner i virksomhedernes miljøgodkendelser /2/. Generelt stilles der i miljøgodkendelserne krav til, at virksomhedens drift ikke må forårsage gener eller ulemper i omgivelserne, og dette krav suppleres i større eller mindre grad med konkrete vilkår til indretning af driften. I de tilfælde, hvor diffuse emissioner giver anledning til gener i omgivelserne, opstår der behov for at kontrollere omfanget af generne, og tilsynsmyndigheden skal tage stilling til metoder til monitoring. Dette gøres i dag også ved stillingtagen fra sag til sag.

Miljøstyrelsen iværksatte i 2002 et projekt med det formål at udarbejde et baggrundsdokument for fastsættelse af en grænseværdi for nedfald af støv /2/. Dette arbejde blev udført som følge af et behov for at vejlede de tilsynsførende myndigheder i sager, hvor man ønskede at regulere og kontrollere diffuse støvemissioner. Grænseværdien for nedfald af støv skulle beskrive, hvornår nedfald af synligt støv giver anledning til gener i omgivelserne. Rapporten gennemgik danske og udenlandske erfaringer og anbefalede, at man i forbindelse med diffuse emissioner af støv benytter en newzealandsk grænseværdi på 0,133 g/m²/døgn. Denne grænseværdi er en maksimal bidragsværdi, som betyder at den enkelte virksomhed kan bidrage med et støvnedfald på 0,133 g/m²/døgn ud over det naturlige baggrundsbidrag. Samtidigt giver rapporten en række anbefalinger vedrørende driftsvilkår til virksomheder, der har diffuse støvemissioner. Rapportens anbefalinger er ikke blevet implementerede i form af et supplement til Luftvejledningen. Dette skyldes, at dansk grusindustri i forbindelse med projektets afslutning udtrykte ønske om yderligere dokumentation for konsekvenserne af en implementering af den foreslåede grænseværdi for nedfald af støv, jf. bemærkninger i baggrundsdokumentets bilag D /2/. Som opfølgning på projektet blev der i 2003 foreslået en konsekvensvurdering i form af et måleprogram omkring danske grusgrave. Dansk Industri indvilgede i en medfinansiering, men på grund af nedskæringer i Miljøstyrelsens projektpulje kunne de opfølgende aktiviteter ikke iværksættes.

4.1. Monitoring

Når monitoring af diffuse emissioner udføres på danske virksomheder i dag, er det typisk en følge af et af følgende principielt forskellige krav:

- Krav i VOC-bekendtgørelsen /3/. Diffuse emissioner af opløsningsmidler opgøres typisk ved massebalance, jf. bekendtgørelsens Bilag 2A, eks.:
 - VOC fra medicinalvirksomheder
 - VOC fra større opløsningsmiddelforbrugende virksomheder.
- Krav om direkte måling af den diffuse emission i virksomhedens miljøgodkendelse. Dette kan være udformet som
 - krav om monitoring i form af præstationsprøvning, eks.:
 - VOC fra raffinaderier, og VOC/PAH fra tjæredestillationsanlæg.
 - Støv fra opfyldning af flyveaskedepot
 - krav om kontinuert overvågning af diffuse emissioner, eks.:
 - VOC/benzen fra tjæredestillationsanlæg, som foretages vha. remote sensing med DOAS udstyr, placeret i skel.
- Krav fra tilsynsmyndigheden som følge klager over gener. Det er typisk beboere, der bor tæt ved virksomheden, eller nabovirksomheder, der klager over støv eller lugt fra diffuse afkast eller arealkilder, hvor der er oplag og transport af støvende eller lugtende materialer. Eksempler herpå er:
 - Støv fra kulbunker, grusgrave, affaldsdeponier, flyveaskedepoter mm.
 - Lugt fra spildevandsanlæg, industrielle anlæg, komposteringsanlæg mm.

Der findes pt. ikke nogen danske retningslinier for, hvordan diffuse emissioner skal måles. Luftvejledningen indeholder anbefalede metoder til måling af en lang række luftemissioner fra stationære kilder – dvs. måling af luftemissioner, der foregår via skorstene eller ventilationsafkast. Da prøvetagningsstrategien er en ganske anden i forbindelse med diffuse emissioner, og da bestemmelsen af repræsentative koncentrationer og luftmængder er væsentlig mere vanskelig, kan de anbefalede målemetoder ikke benyttes direkte til måling af diffuse emissioner.

Den tyske standard VDI 4285/1 /4/ beskriver grundlaget for måling af diffuse emissioner. VDI 4285/1 gennemgår principperne for direkte og indirekte måling af diffuse emissioner, men lægger hovedvægten på en beskrivelse af den indirekte bestemmelse ved hjælp af den såkaldte "baglæns spredningsberegning" ("reverse dispersion modelling"). Ved "baglæns spredningsberegning" udfører man en række målinger i punkter beliggende nedstrøms i forhold til vindretningen. Disse målinger korreleres med meteorologiske data og data for emissionens tidsmæssige variation. Desuden kræves kendskab til topografi og bygningsforhold. Disse data kan ved hjælp af en gaussisk spredningsmodel benyttes til at beregne den samlede emission fra et givent areal. Da der kræves kontinuerte målinger samtidigt i flere punkter, eller måling med remote sensing teknikker i skel, vurderes den baglæns spredningsberegning at være ganske omkostningskrævende. Samtidigt egner metoden sig ikke til bestemmelse af nedfald af støv, idet sedimenterende partikler ikke kan modelleres med de sædvanlige spredningsmodeller. Metoden egner sig heller ikke til bestemmelse af lugtemission, da lugt i omgivelserne ikke kan måles (detektionsgrænsen er ca. 50 LE/m³).

Der foreligger et udkast til en europæisk standard til kontrol af diffuse udslip af dampe fra anlægsudstyr og utætheder i rørsystemer /5/. Denne standard retter sig især mod VOC emissioner fra raffinaderier og tankanlæg, og den bygger på en metode, der anvendes i vid udstrækning i USA til inspektions- og vedligeholdelsesprogrammer inden for den petrokemiske industri /6/. Metoden benytter en "sniffer" i form af en personbåren fotoionisationsdetektor til VOC-bestemmelse. Med denne detektor kan man identificere lækager på en relativ hurtig måde, og USEPA har opstillet retningslinier for en omregning fra detektorens udslag til en erfaringsmæssig størrelse på emissionen for givne anlægstyper og anlægskomponenter såsom ventiler, flanger osv. På denne måde kan man på en kosteffektiv måde både identificere utætheder, og ved at måle på samtlige utætheder samtidig få et mål for emissionens størrelse.

Metoder til direkte måling defineres i dag ofte i en dialog mellem tilsynsmyndigheden, virksomheden og et akkrediteret laboratorium. Metoderne har varierende anvendelsesområder, og der udvikles løbende nye og forbedrede metoder. FORCE Technology har udviklet en vindretningsbestemt metode til

måling af diffuse emissioner af støv /7/. Denne metode anvendes i dag ofte som en mere operationel metode i forhold til den traditionelle bulk sampler /2/. Den vindretningsbestemte metode er videreudviklet til at kunne anvendes til gasser og svævestøv. Denne metode, som kaldes Metcontroller, har været anvendt til kontrol af diffuse emissioner af VOC og PAH fra tjæredestillation i forbindelse med kontrol af godkendelsesvilkår fra Fyns Amt /8/.

Med hensyn til vurdering af de diffuse emissioners påvirkning af det omgivende miljø benyttes OML modellen til vurdering af lugt og VOC fra arealkilder såsom spildevandsbassiner, lossepladser og lignende. Det kræves, at kildestyrken er målt (g/sek/m^2), og at arealet er veldefineret. Der er dog visse forbehold i forbindelse med vurderingen af korttidspåvirkninger (som anvendes til vurdering af lugt, hvor timemiddelværdier omregnes til minuttværdier), idet man ifølge DMU ikke kan benytte den samme omregningsfaktor som ved sædvanlig OML beregning på punktkilder.

5. EU regler

To EU direktiver er særligt væsentlige i forbindelse med regulering og monitorering af diffuse udslip:

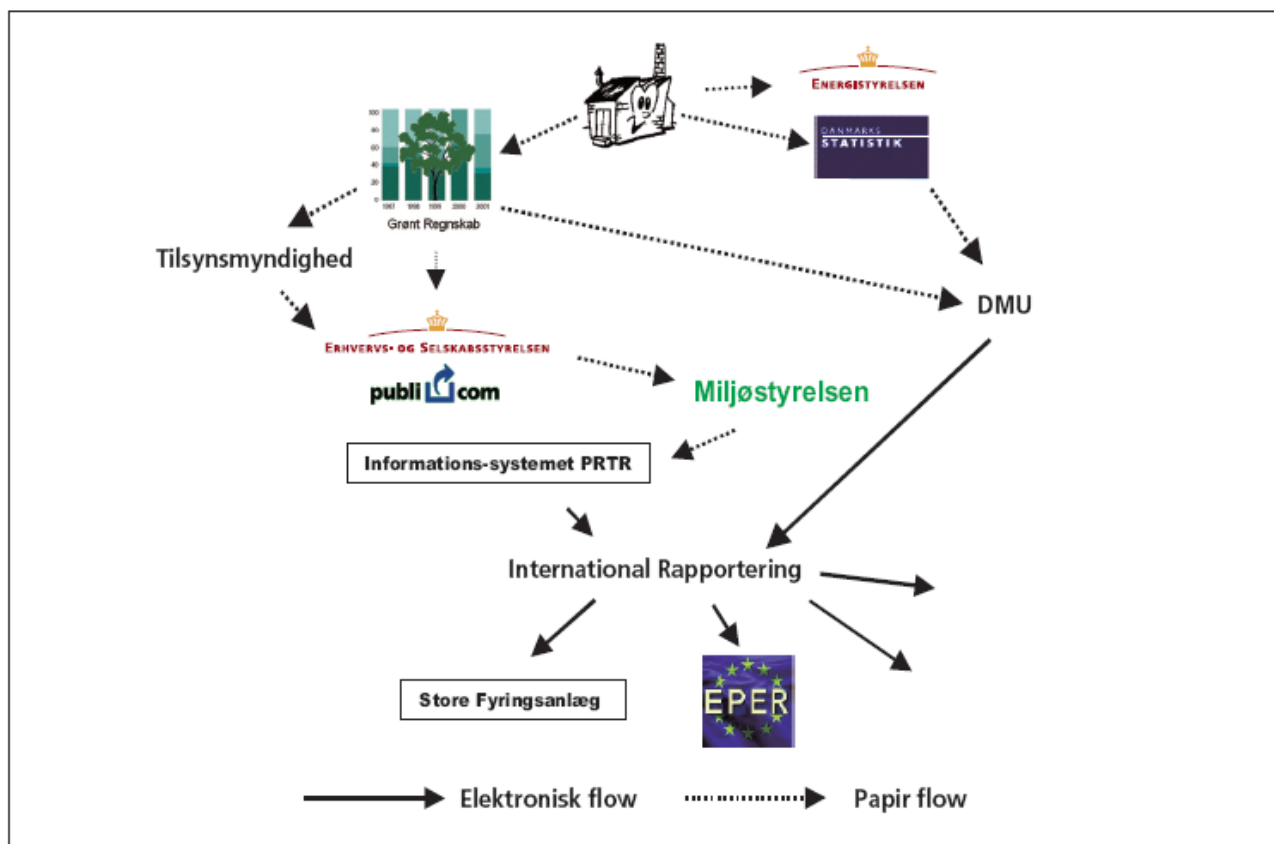
- IPPC-direktivet
- VOC-direktivet

IPPC-direktivet /9/ angiver for en lang række industrielle og energiproducerende anlæg, at disse anlæg skal miljøgodkendes, og at de skal reducere deres emissioner vha. BAT. Tilsynsmyndighederne skal i godkendelsen anføre grænseværdier svarende til emissioner fra den bedst tilgængelige teknologi, og virksomhederne skal monitorere og rapportere til tilsynsmyndighederne, om de fastlagte grænseværdier er overholdt. Med "emissioner" menes jf. artikel 2, stk. 5 også diffuse emissioner til luften. IPPC direktivet er ikke begrænset til emissioner af VOC, men gælder for stof typer omfattet af IPPC direktivet annex III (luftemissioner): SO_2 og andre svovlforbindelser, NO_x og nitrogenforbindelser i øvrigt, CO, VOC, metaller og metalforbindelser, støv, asbest, klor og klorforbindelser, fluor og fluorforbindelser, As og arsenforbindelser, cyanider, kræftfremkaldende stoffer, dioxiner og polyklorinerede dibenzofuraner.

En hjørnesten i IPPC-direktivet er implementeringen af den til enhver tid bedst tilgængelige teknologi (BAT). For industrien er der for en række brancher og områder udarbejdet såkaldte BREF-dokumenter (Best Available Technology Reference Document), og i BREF-dokumenterne vil anbefalede tiltag til reduktion af diffuse emissioner typisk være beskrevet. BREF-dokumenter kan downloades via <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>.

Som følge af IPPC-direktivet oprettede kommissionen i 2000 databasen EPER (European Pollutant Emission Register) /10/, som alle EU's medlemslande skal rapportere emissionsdata for i alt 37 stoffer/stofgrupper til hvert tredje år. Denne indrapportering skal ske for de virksomheder, der er omfattet af IPPC-direktivets bilag 1, og som samtidig har emissioner, der overstiger de tærskler, der er angivet i det beslutningsdokument, kommissionen har udgivet i forbindelse med oprettelsen af EPER /11/. I dette dokument's annex A1 er angivet 37 stoffer og stof typer, som skal indrapporteres til EPER, hvis de emitteres til luften over et givent niveau i kg/år , gældende for hver enkelt virksomhed. Emissionerne til luften skal oplyses i kg/år , og det skal samtidigt angives, om de rapporterede mængder er beregnede, målt eller estimerede. Figur 1 illustrerer, hvordan data rapporteres fra lokalt niveau til den centrale EPER database.

Figur 1. Illustration af det overordnede dataflow i forbindelse med international rapportering, jf. /12/.



De første rapporteringer fra medlemslandene skete i 2001. Fra 2007 vil EPER blive integreret med PRTR (Pollutant Release and Transfer Register), som er et register, der blev oprettet af OECD i 1993 og i dag implementeres af UNEP med henblik på at indsamle globale data for emissioner til luft og vand. Det skal bemærkes, at PRTR er mere omfattende en EPER (59 stoffer skal rapporteres istf. 37 for emissioner til luften), og rapporteringen skal ifølge /13/ ske hvert år.

VOC-direktivet, som er implementeret i 2002 ved VOC-bekendtgørelsen i Danmark/3/, specificerer grænseværdier for VOC-emissionen fra en række industrier og brancher. Kravene træder i kraft, når forbruget af VOC er over en nærmere defineret størrelse. Samtidigt angiver VOC-direktivet en grænseværdi for diffuse kilder i form af en "diffus emissionsgrænseværdi", der angiver en maximal procentdel af det samlede VOC-forbrug, som må forekomme i form af diffuse emissioner. Kravene er angivet i VOC-bekendtgørelsens bilag 2A.

Diffuse emissioner kan bestemmes ved måling eller massestrømsberegning. VOC-direktivet oplyser beregningsmetoden til massestrømsberegning for opløsningsmidelemmissioner, men målemetoder er ikke angivet.

Samtidigt stiller VOC-bekendtgørelsen krav til, at de virksomheder, der er omfattet, skal rapportere de kvantificerede VOC-emissioner – herunder de diffuse udslip. Virksomhederne skal hvert år indsende opdaterede bestemmelser af VOC-emissionerne til de tilsynsførende myndigheder.

Eksempel

Som eksempel på effekten af VOC-bekendtgørelsen kan nævnes en monitoring af VOC fra en dansk medicinalfabrik. Ifølge VOC-bekendtgørelsen skal virksomheden enten:

- a. overholde 150 mg C/m³ i skorstenen og den diffuse emission skal være mindre end 5% af forbrug inklusiv genbrug for nye anlæg, og mindre end 15% af forbrug inklusiv genbrug for eksisterende anlæg.

eller

- b. overholde en total emissionsgrænseværdi på mindre end 5% af forbrug inklusiv genbrug for nye anlæg, og mindre end 15% af forbrug inklusiv genbrug for eksisterende anlæg.

Det var ikke muligt for medicinalvirksomheden at bestemme de diffuse emissioner af VOC ved en samlet massebalance, idet de mængder af organiske opløsningsmidler, der opsamledes som kemikalieaffald, udgjorde en betydelig post i massebalancen. Tabet i form af diffus emission var derfor vanskelig at opgøre tilstrækkelig præcist. I forbindelse med indrapportering efter VOC-bekendtgørelsen var det derfor nødvendigt at måle eller beregne emissionerne af VOC fra hvert enkelt af virksomhedens afkast, samtidig med at de samlede diffuse emissioner blev beregnet/vurderet, bl.a. med udgangspunkt i USEPAs emissionsfaktorer for denne type anlæg.

Med hensyn til diffuse udslip fra tankemissioner har EU endvidere udsendt et direktiv om oplagring og transport af benzin /14/, hvori der er angivet grænser for, hvor meget tabet af VOC må være i forbindelse med transport og oplagring af benzin. Direktiver foreskriver, at tabet skal begrænses ved indførelse af f.eks. faste flydetag på tankoplag, og ved regenerering af benzindampe ved overførsel mellem tanke og terminaler.

Det skal nævnes, at NEC-direktivet /15/ angiver øvre grænser for, hvor meget NMVOC hvert enkelt medlemsland i EU må emitte i fremtiden. For Danmark er der i 2010 sat en grænse for NMVOC emissioner på 85 kt/år. I 2007 forventes den danske NMVOC emission at beløbe sig til 92.000 kt/år /16/. De nationale emissionsopgørelser skal i sagens natur også omfatte diffuse emissioner og arealkilder.

6. IMPEL's anbefalinger vedr. VOC

IMPEL er en betegnelse for et netværk af miljømedarbejdere fra tilsynsførende myndigheder i de enkelte EU lande. IMPEL er en forkortelse for "Implementation and Enforcement of Environmental Law". IMPEL har til formål at udvikle "best practice" på de enkelte delområder af miljøtilsynet i EU, og IMPEL stiller herunder forslag til den bedst tænkelige implementering af lovgivningen i EU.

IMPEL udsendte i 2000 rapporten "Diffuse VOC Emissions" /17/. Rapporten indeholder IMPEL gruppens vurdering af behovet for retningslinier for monitoring og inspektion af diffuse emissioner, specielt med fokus på udslip fra lækager og emissioner fra tankfyldninger. Vurderingen fokuserer på den petrokemiske industri, dvs. raffinaderier og større tankanlæg. Opløsningsmidelemmissioner, reguleret ved VOC-direktivet, er ikke omfattet af IMPEL-rapporten.

IMPEL-rapporten gennemgår metoder til reduktion af diffuse VOC-emissioner. Rapporten beskriver endvidere de metoder til monitoring af VOC, der var til rådighed i 2000, og vurderer metodernes anvendelighed til brug inden for raffinaderier og tankanlæg. Desuden er status for reguleringen af diffu-

se emissioner af VOC i Belgien, Danmark, Tyskland, Holland, Sverige, England og USA summarisk beskrevet.

IMPEL-rapporten konkluderer, at der i EU er et klart behov for opstilling af retningslinier for regulering af området diffuse emissioner. Rapporten anbefaler bl.a.:

- At procesindustriens emissioner af VOC kortlægges med henblik på identifikation af, hvilke diffuse emissioner, der bør omfattes af reguleringen.
- Der defineres grænseværdier for den diffuse emission af VOC. IPPC definerer grænser for emissionen, men da kvantificeringen af emissionen kan være vanskelig i praksis, kan reguleringen for eksempel rette sig mod procesmæssige tiltag, såsom et mål for det tilladelige antal utætte pakninger på anlæg med rørføringer mv.
- Krav til implementering af LDAR (Leak Detection and Repair) programmer til diffuse VOC-emissioner indføres i miljøgodkendelser. Dette anvendes bl.a. i USA. Disse programmer skønnes at medføre reducerede udslip på for eksempel raffinaderier.
- De virksomheder, der oplyser størrelsen af deres diffuse emissioner til myndighederne jf. IPPC-direktivet, oplyser hvordan emissionerne er kvantificerede.
- Virksomheder med diffuse emissioner af VOC bør rapportere en opgørelse af de diffuse emissioner til tilsynsmyndigheden, fx. på årsbasis.
- Monitoringsprogrammer til måling/estimering af diffuse emissioner skal godkendes af tilsynsmyndighederne. Metoden til monitorering skal være veldefineret og utvetydig.
- Tilsynsmyndighederne kan checke de rapporterede værdier, f.eks. ved anvendelse af remote sensing teknikker til VOC-måling i skel.
- Virksomhederne skal angive aktionsplaner for implementering af BAT til reduktion af diffuse VOC-udslip.
- Kravene i miljøgodkendelsen skal være målelige og entydige.
- Hvis virksomheden ikke overholder de fastsatte krav, bør tilsynsmyndigheden skærpe tilsynet, f.eks. ved at udføre auditering af forholdene og udstede skærpede betingelser til driften, eller ved at iværksætte et LDAR (Leak Detection and Repair) program af en ekstern konsulent på virksomhedens regning.

7. Konklusion

Den hidtidige praksis har været, at danske tilsynsmyndigheder har reguleret diffuse emissioner ud fra konkrete vurderinger i de pågældende sager, og uden afsæt i fælles retningslinier på området. Denne praksis vil blive fortsat af de nye kommuner og statslige miljøcentre, som pr. 1. januar 2007 har overtaget miljøtilsynet med virksomhederne. Det vurderes derfor, at der er et udtalt behov for at supplere Luftvejledningen med retningslinier for regulering og monitorering af diffuse emissioner. Behovet vurderes at være størst for virksomheder, der har diffuse emissioner af støv og lugt. VOC- og PAH-emissioner bør også være omfattet af vejledningen. Det må forventes, at kravene til en bedre monitorering af diffuse emissioner af VOC øges i de kommende år som følge af rapporteringskravene til EPER/PRTR, og med de fastsatte krav til NMVOC i NEC-direktivet.

Inden for støvområdet danner Miljøstyrelsens baggrundsdokument for en grænseværdi for nedfald af støv /2/ et godt grundlag for det videre arbejde. Det skal bemærkes, at dansk grusindustri har udtrykt ønske om yderligere dokumentation for konsekvenserne af en implementering af den foreslåede grænseværdi for nedfald af støv, jf. bemærkninger i baggrundsdokumentets bilag D /2/.

Vedrørende VOC og lugt bør en regulering på området tage afsæt i bl.a. de tyske retningslinier på området, i IMPEL-rapporten. Endvidere bør de nye VDI og EN standarder for monitorering inddrages og vurderes nøjere i relation til dansk praksis.

8. Referencer

- 1 Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2/2001. Luftvejledningen, Begrænsning af luftforurening fra virksomheder.
- 2 Baggrundsdokument for fastsættelse af grænseværdi for nedfald af støv og regulering af støvemissioner fra diffuse kilder. Miljørapport nr. 879, 2003, Miljøstyrelsen.
- 3 Bekendtgørelse om begrænsning af emissionen af flygtige organiske forbindelser fra anvendelse af organiske opløsningsmidler i visse virksomheder og aktiviteter. VOC-bekendtgørelsen 6. juni 2001.
- 4 VDI 4285 Blatt 1 (2005). Messtechnische Bestimmung der Emissionen diffuser Quellen – Grundlagen.
- 5 prEN 15446 (2005). Fugitive and diffuse emissions of common concern to industry sectors – Measurement of fugitive emission of vapours generating from equipment and piping leaks.
- 6 Protocol for Equipment Leak Emission Estimates (1995). USEPA Report EPA-453/R-95-017.
- 7 An Automatic Sampler for Measurement of Dust Deposition Rates around Fugitive Sources. Journal of the Air & Waste Management Association, 52, pp 789-795, 2002.
- 8 Fuglsang, K. (2006). A Cost-effective Method for Campaign Measurement of Diffusive Emissions of VOCs and PAHs. Proc. of the 7th Int. Conference on Emissions Monitoring, Feb. 1-2, 2006, Paris.
- 9 Rådets direktiv 96/61/EF af 24. september 1996 om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening (IPPC-direktivet).
- 10 <http://eper.ec.europa.eu/eper/>
- 11 Commission Decision of 17 July 2000 on the implementation of a European pollutant emission register (EPER) according to Article 15 of Council Directive 96/61/EC concerning integrated pollution prevention and control.
- 12 Rapport fra regeringens virksomhedsudvalg (2003). Forenkling af miljøgodkendelsessystemet, effektivisering af miljøtilsynet med virksomhederne og virksomhedernes miljørapporteringer.
- 13 Air pollutant emission estimation methods for EPER and PRTR reporting by refineries (2006) (revised). CONCAWE, Brussels.
- 14 European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations.
- 15 Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- 16 Projection Models 2010 - Danish emissions of SO₂, NO_x, NMVOC and NH₃. Faglig rapport nr. FR414 fra Danmarks Miljøundersøgelser.
- 17 Diffuse VOC Emissions (2000). IMPEL Network – European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law. IMPEL Project 15.
<http://europa.eu.int/comm/environment/impel>