



KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

Bruxelles, den 16.7.2003
KOM(2003) 423 endelig

2003/0164 (COD)

Forslag til

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV

om arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter i luften

(forelagt af Kommissionen)

BEGRUNDELSE

1 INDLEDNING

Rådets direktiv 96/62/EF af 27. september 1996¹ om vurdering og styring af luftkvalitet (luftkvalitetsrammedirektivet) udstikker rammerne for kommende EU-lovgivning om luftkvalitet. Luftkvalitetsrammedirektivet har følgende fire mål:

- at definere og fastsætte mål for luftkvaliteten i Fællesskabet med henblik på at undgå, forhindre eller begrænse skadelige virkninger på menneskers sundhed og på miljøet som helhed
- at vurdere luftkvaliteten i medlemsstaterne på grundlag af fælles metoder og kriterier
- at tilvejebringe tilstrækkelige oplysninger om luftkvaliteten og at sørge for, at de stilles til rådighed for offentligheden bl.a. gennem tærskelværdien for forureningsvarsling
- at bevare luftkvaliteten, når den er god, og forbedre den i andre tilfælde.

Direktivforslaget knytter sig til bilag I til luftkvalitetsrammedirektivet, som indeholder en liste over luftforurenende stoffer, som skal tages i betragtning ved vurdering og styring af luftkvaliteten. Direktiv 1999/30/EF om grænseværdier for svovldioxid, nitrogendioxid og nitrogenoxider, partikler og bly i luften², direktiv 2000/69/EF om grænseværdier for benzen og carbonmonoxid i luften³ og direktiv 2002/3/EF om luftens indhold af ozon⁴ er allerede i kraft. Derudover er der i bilag I til luftkvalitetsrammedirektivet hjemmel til at regulere luftens indhold af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH) ved at fastsætte kriterier og metoder til vurdering af luftkvaliteten og til at fastsætte bestemmelser om, hvordan oplysningerne stilles til rådighed for Kommissionen og offentligheden. Derigennem opfylder forslaget målene i Fællesskabets sjette miljøhandlingsprogram⁵.

2 BEHOVET FOR EN FÆLLESSKABSINDSATS

Med nærværende forslag indføres der EU-lovgivning om arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter, hvorved forpligtelserne i henhold til direktiv 96/62/EF opfyldes. I begrundelsen til det nævnte direktiv (KOM(94)109 endelig udgave) gøres der rede for årsagerne til og rækkevidden af rammerne for initiativer inden for luftkvalitet.

Arsen, cadmium, kviksølv, nogle nikkelforbindelser og polycykliske aromatiske kulbrinter vides at være kræftfremkaldende for mennesker, og der er ikke fundet

¹ EFT L 296 af 21.11.1996, s. 55.

² EFT L 163 af 29.6.1999, s. 41.

³ EFT L 313 af 13.12.2000, s. 12.

⁴ EFT L 67 af 9.3.2002, s. 14.

⁵ EFT L 242 af 10.9.2002, s. 1.

nogen tærskelværdi for sundhedsskadelige virkninger. Med det foreliggende forslag tages der hensyn til den traktatfæstede pligt til at anvende princippet om, at udsættelsen for sådanne forurenende stoffer skal være så lav, som det med rimelighed er muligt.

Emissionen af tungmetaller og PAH til luften reguleres af en række love, internationale konventioner og politikker (se afsnit 3). Derfor ventes emissionen af tungmetaller og PAH at falde signifikant over hele EU. I nogle områder er luftens koncentration af stoffer dog stadig til fare for menneskers sundhed. En økonomisk vurdering af omkostninger og fordele viser, at det i by- og boligområder er muligt at reducere PAH-emissionen fra boligopvarmning og vejtrafik til et koncentrationsniveau, der har de mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed, og uden at det indebærer voldsomt store omkostninger. Der indføres en målværdi for benzo[*a*]pyren (BaP) for at gennemtvinge den nødvendige regulering i medlemsstaterne, især hvad angår andre kilder end virksomheder.

I nærheden af bestemte virksomheder vil det dog for alle de opregnede forurenende stoffer, undtagen kviksølv, indebære meget høje omkostninger at nå ned på koncentrationer i luften, der har de mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed. Der findes allerede regler, der bringer industriemissionen af tungmetaller og PAH til luften så langt ned, som det er økonomisk muligt.

Hidtil har der ikke været nogen eksplicite regler for overvågning af emissionsbekæmpende foranstaltninger, som skulle forbedre luftkvaliteten, især hvor der er tale om diffus emission. Hvor koncentrationen i luften og depositionen har skadevirkninger for menneskers sundhed og miljøet, er harmoniseret overvågning afgørende for

- vurdering af indførelsen af emissionsbekæmpende foranstaltninger og deres virkninger, især omkring diffuse kilder
- tilvejebringelse af oplysninger om den lokale luftkvalitet og om, hvor forbedringer er påkrævet
- overvågning af miljøtilstanden, også hvad angår forringelse af jordbunden
- gennemførelse af FN/ECE-protokollerne om tungmetaller og persistente organiske miljøgifte og konklusionerne fra UNEP's Global Mercury Assessment.

Direktivforslaget har til formål at imødegå luftforureningsproblemer, der skyldes høje koncentrationer af tungmetaller og PAH i luften, og er dermed komplementært til de forskellige emissionsbekæmpelsesstrategier i EU, der tilsigter opfyldelse af gældende lovgivning, og det tilskynder til yderligere foranstaltninger, hvor det er hensigtsmæssigt. Medlemsstaterne har ansvaret for at foretage sig det nødvendige, som passer bedst til de lokale forhold.

3 GÆLDENDE LOVGIVNING OG POLITIKKER

3.1 Nationale tærskelværdier

I dag findes der ingen luftkvalitetsgrænseværdier for arsen, kviksølv, nikkel og PAH, hverken i EU eller USA. Nogle af medlemsstaterne har fastsat vejledende værdier eller målværdier, som ikke er juridisk bindende, og som ligger på 0,5 - 12,5 ng/m³ for arsen, 0,25 - 5 ng/m³ for nikkel og 0,1 - 1,3 ng/m³ for BaP, der er markør for blandingen af alle polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH). Italien har en juridisk bindende luftkvalitetsstandard på 1,0 ng BaP pr. m³. Sverige har tillige en vejledende værdi på 2 ng/m³ for fluoranthen.

For cadmium har Belgien og Tyskland indført en luftkvalitetsstandard på 40 ng/m³ som årsgennemsnit. Tyskland har en målværdi på 1,7 ng/m³. Østrig og Tyskland har depositionsgrænseværdier på henholdsvis 2 µg/(m²døgn) og 5 µg/(m²døgn). Schweiz har lagt sig fast på en luftkvalitetsstandard på 1,5 ng/m³ og en depositions værdi på 2 µg/(m²døgn). I medlemsstaterne ligger målværdierne for deposition i intervallet 0,27 - 20 µg/(m²døgn). I dag har USA ingen luftkvalitets- eller depositionsgrænseværdi for cadmium.

3.2 Fællesskabets lovgivning og politikker

Nedenstående politikker anses for at medvirke til at nedbringe emissionerne af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter.

3.2.1 *Direktiv 96/61/EF om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening*⁶

IPPC-direktivet sigter mod et højt beskyttelsesniveau for miljøet ved hjælp af et system for godkendelse af bestemte industriaktiviteter. De omfatter industrikilder til arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og PAH. I godkendelsen skal der bl.a. tages stilling til emissioner til luften, og den skal bygge på anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT), dvs. at teknikkens omkostninger og fordele skal tages i betragtning. Direktivet har været gældende for nye anlæg siden 1999, mens bestående anlæg skal opfylde bestemmelserne senest i oktober 2007.

3.2.2 *Direktiver med emissionsgrænseværdier*

- Direktiv 2001/80/EF⁷, det nye direktiv om store fyringsanlæg, forventes at få en vis virkning på emissionerne af tungmetaller fra bestående store kul- og oliefyrede fyringsanlæg, da det indeholder grænseværdier for de samlede støvemissioner. Det kommer til at gælde for nye anlæg, hvis driftstilladelse er udstedt efter 1987, mens ældre anlæg skal opfylde kravene fra 2008 og frem. Den planlagte revision i 2004 kan få endnu større indvirkning på tungmetalemissionerne.
- Direktiv 2000/76/EF om forbrænding af affald⁸ omfatter en lang række processer for forbrænding og medforbrænding af affald. Direktivet kan få en betydelig indvirkning på emissionen af tungmetaller, da der bliver fastsat

⁶ EFT L 257 af 10.10.1996, s. 26.

⁷ EFT L 309 af 27.11.2001, s. 1.

⁸ EFT L 332 af 28.12.2000, s. 91.

direkte gældende emissionsgrænseværdier for specifikke metaller og for partikler (PM).

3.2.3 *Anden relevant fællesskabslovgivning*

- Direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger⁹ lægger op til en mere integreret tilgang til nedbringelse af udledningerne af bl.a. cadmium, nikkel, kviksølv og PAH i miljøet, hvor det er påkrævet. I artikel 16 klassificeres cadmium, kviksølv og PAH som prioriterede farlige stoffer.
- Grænseværdierne for PM₁₀¹⁰ og bly i det første afledte luftkvalitetsdirektiv 1999/30/EF er også relevante for emissionerne af andre metaller og PAH.
- Direktiv 98/70/EF om kvaliteten af benzin og dieselolie begrænser indholdet af PAH i dieselolie. EU-reglerne for nye køretøjer, der opfylder EURO 4-emissionskravene, får en mindskelse af PAH som en vigtig tillægsgevinst.

3.2.4 *Andre fællesskabsstrategier*

- En tematisk strategi for jordbundsbeskyttelse¹¹

Hvis man vil undgå, at jordbunden holder op med at fungere, og at der derved kan ske krydskontaminering af vand, må mængden af forurenende stoffer, såsom tungmetaller og persistente organiske forbindelser, ikke komme op over et bestemt niveau. I Kommissionens meddelelse om en jordbundsstrategi nævnes bl.a. lokal jordforurening og diffus jordforurening via deposition som en væsentlig årsag til forringelse af jordbunden. Deposition og akkumulering af de nævnte forurenende stoffer i jorden fører til oral indtagelse via fødekæden.

Der er ingen tegn på nogen væsentlig ændring i den nuværende tendens, som forringelsen af jordbunden følger. Der er behov for detaljerede sammenlignelige oplysninger om jordforurening, hvis der skal lægges en strategi, der hindrer yderligere forringelse. Endvidere er overvågning af jorden nødvendig for en vurdering af depositionen.

- Strategi for miljø og sundhed¹²

Strategien tager sigte på udformning af et EU-system, som rummer alle de oplysninger, der er nødvendige for en vurdering af de samlede miljøvirkninger på menneskers sundhed. Et af de centrale mål er at mindske udsættelsen for de prioriterede miljøforurenende stoffer, f.eks. tungmetaller, der har væsentlige virkninger for sundheden.

En korrekt vurdering af persistente forurenende stoffer, der akkumuleres i miljøet, kræver en lang tidshorisont. Nogle miljøbelastninger udtrykkes ved meget lave

⁹ EFT L 327 af 22.12.2000, s. 1.

¹⁰ Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre end 10 µm.

¹¹ KOM(2002) 179 af 16.4.2002.

¹² KOM ...

doser. Disse stoffer akkumuleres i miljøet, i fødekæden og i menneskelegemet. Deres kumulative virkninger bliver først synlige efter mange år.

3.3 Internationale tiltag

3.3.1 FN/ECE-protokollen om tungmetaller

Hensigten med protokollen er at begrænse emissionen af tungmetaller, som transporteres med luften over store afstande, og som menes at have betydelige skadevirkninger for sundhed og miljø. Parterne i protokollen tilskyndes til at mindske deres emissioner af tungmetaller og at overvåge koncentration og deposition ved hjælp af en harmoniseret metodik.

Protokollen ventes at træde i kraft snart, da den er ratificeret af 14 af de krævede mindst 16 parter, deriblandt Det Europæiske Fællesskab¹³.

3.3.2 FN/ECE-protokollen¹⁴ og UNEP-konventionen¹⁵ om persistente organiske miljøgifte

Parterne i protokollen har forpligtet sig til at reducere deres emissioner af bl.a. PAH. Konventionen kræver, at parterne træffer foranstaltninger til at reducere udslip af persistente organiske forbindelser, og at de fremmer informationsudveksling, folkeoplysning og adgang til oplysninger. PAH-emissioner er omfattet af bestemmelser om nedbringelse af udslip.

Protokollen er hidtil ratificeret af 14 parter ud af de krævede 16. Den må derfor forventes at træde i kraft i 2003. Konventionen er ratificeret af 26 parter; den træder i kraft efter den 50. ratificering, som ventes nået i 2004. I øjeblikket forberedes Det Europæiske Fællesskabs ratificering af såvel protokollen som konventionen.

3.3.3 UNEP Global Mercury Assessment Report¹⁶

Rapporten er en sammenfatning af eksisterende oplysninger om kviksølvs kemi, toksikologi og virkninger for menneskers sundhed og miljøet og om de naturlige og menneskeskabte kviksølvkilder verden over. Den samler og analyserer oplysninger om miljømæssigt relevant transport af kviksølv over store afstande og kviksølvs oprindelse, overførselsveje, deposition og omdannelse på globalt plan. Den har en sammenfatning af oplysninger om forebyggende og begrænsende teknologi og praksis, der kan mindske og/eller standse kviksølvudslip, herunder eventuelle egnede erstatninger, samt om omkostninger og effektivitet.

Rapporten konkluderer, at der er tilstrækkeligt med beviser for betydelige globale skadevirkninger til, at der internationalt bør tages skridt til at mindske risikoen for menneskers sundhed og/eller miljøet som følge af udslip af kviksølv i miljøet. Alligevel vil yderligere forskning og andre aktiviteter tilvejebringe større viden og bedre koordinering på en række områder; heri indgår vurdering og overvågning af kviksølvkoncentrationer og virkningerne for mennesker og økosystemer.

¹³ KOM ...

¹⁴ POP-protokollen.

¹⁵ Stockholm-konventionen.

¹⁶ UNEP mercury report

Rådet har tilsluttet sig rapportens konklusioner¹⁷.

4 INVOLVERING AF INTERESSEREDE OG INFORMATIONSKILDER

Ifølge rammedirektivet om luftkvalitet skal den heraf afledte lovgivning have en solid teknisk og videnskabelig begrundelse i overensstemmelse med traktaten. Man har ved møder i tekniske arbejdsgrupper bestående af eksperter fra medlemsstaterne, erhvervslivet, NGO'er, Det Europæiske Miljøagentur, WHO og andre repræsentanter for internationale forskergrupper samt Kommissionen gjort status over den nuværende viden og udarbejdet tekniske "position papers" om de enkelte forurenende stoffer. Der var sagkyndige fra medlemsstaterne som formænd for disse arbejdsgrupper. De har fremlagt 3 "position papers", et om arsen, cadmium og nikkel, et om polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH) og et om kviksølv. Sidstnævnte omfatter ikke kun kviksølv i luften, men hele kviksølvkredsløbet i miljøet. Alle 3 position papers kan læses på Kommissionens websted¹⁸.

Kommissionen har underskrevet en aftale med Verdenssundhedsorganisationens regionalkontor for Europa om samarbejde om luftkvalitet, især en revision af retningslinjerne. Arbejdsgrupperne fik de ajourførte europæiske luftkvalitetsretningslinjer¹⁹ stillet til rådighed, og der deltog eksperter fra WHO's center for miljø og sundhed i de ovenfor nævnte arbejdsgrupper. Den Videnskabelige Komité for Toksicitet, Økotoksicitet og Miljø (CSTEE) er blevet hørt om sin vurdering af, hvilke koncentrationsniveauer der med udgangspunkt i såvel kræftvirkninger som andre virkninger er ønskelige²⁰.

Kommissionen har foranstaltet to særskilte undersøgelser, "Economic evaluation of air quality targets for heavy metals" og "Economic evaluation of air quality targets for PAH", der er foretaget af konsulentfirmaer. Undersøgelserne har omfattet alle de nuværende EU-medlemsstater og flere af tiltrædelseslandene, nemlig Cypren, Estland, Polen, Slovenien, Tjekkiet og Ungarn. Dataene fra tiltrædelseslandene er taget med i det omfang, det har været muligt, således at situationen i disse lande er taget i betragtning. Også disse to undersøgelser kan læses på Kommissionens websted¹⁸. De har taget udgangspunkt i et "business-as-usual" scenario under hensyntagen til de politikker på EU-plan og internationalt plan, som ventes at medføre en yderligere væsentlig reduktion af emissionerne frem til 2010. Der er lagt særlig vægt på nogleområderne i punkt 3.2.

Forslaget har været til høring på flere møder i CAFE-styringsgruppen (CAFE: Clean Air For Europe²¹), hvor repræsentanter for medlemsstaterne, tiltrædelseslandene og andre interesserede har haft lejlighed til at fremsætte bemærkninger til det.

¹⁷ November 2002.

¹⁸ <http://www.europa.eu.int/comm/environment/air/ambient.htm#2>

¹⁹ Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, WHO, Copenhagen, Denmark, 2000.

²⁰ http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/index_en.html

²¹ KOM (2001) 245.

5 KONCENTRATIONER I LUFTEN OG EMISSIONSDATA

5.1 Arsen

Arsen er et halvmetal, som kan indgå i forskellige uorganiske og organiske forbindelser. Arsen i luften findes først og fremmest i fraktionen af fine partikler, PM_{2,5}.

I dag er arsenkoncentrationen i luften på landet normalt ikke over 1,5 ng/m³, og den laveste værdi ligger på 0,2 ng/m³. Baggrundsniveauet i byer ligger i intervallet 0,5 - 3 ng/m³. Den målte arsenkoncentration i nærheden af industrianlæg kan være op til en størrelsesorden højere, afhængigt af anlæggets type og målestationens afstand og placering.

Den samlede arsenemission i EU er anslået til 575 ton i 1990, hvoraf 86% kom fra stationære forbrændingsanlæg. Imidlertid bidrager emissionerne fra denne sektor generelt ikke til de relevante koncentrationer i luften, eftersom de ledes ud gennem tilstrækkelig høje skorstene. Derimod er de mere diffuse udledninger fra jern- og metalindustrien, hovedsagelig kobber- og blyproduktion, mere relevante for luftkvaliteten, selv om de kun udgør 9% af arsenemissionerne.

Generelt er menneskeskabte kilder langt større end de naturlige; globalt set skønnes sidstnævnte at udgøre 25%, hovedsagelig vulkaner. Lokalt kan bidraget være på helt op til 60% i områder, hvor sulfidmalme udsættes for forvittringsprocesser.

5.2 Cadmium

Cadmium er et forholdsvis sjældent grundstof, som hovedsagelig forekommer sammen med sulfidmalme af andre metaller. Cadmium i luften findes først og fremmest i fraktionen af fine partikler, PM_{2,5}. Der foreligger ingen data om, hvilke forskellige cadmiumformer der forekommer i svævestøv.

I dag er cadmiumkoncentrationen i luften på landet normalt ikke over 0,4 ng/m³, og den laveste værdi ligger på 0,1 ng/m³. Baggrundsniveauet i byer ligger i intervallet 0,2 - 2,5 ng/m³. Cadmiumkoncentration i nærheden af industrianlæg kan være op til en størrelsesorden højere, afhængigt af anlæggets type og målestationens afstand og placering.

Den samlede emission i EU var 203 ton i 1990. Jern- og stålindustri, stationære forbrændingsanlæg og transport bidrager hver med ca. 20% af de samlede menneskeskabte emissioner af cadmium.

Koncentrationer, der er relevante for luftkvaliteten, stammer fra metalindustrien, som tegner sig for ca. 14% af emissionerne. Der udledes cadmium til atmosfæren fra kobber- og blyproduktion, ligesom det er tilfældet for arsen. Zinkproduktion er imidlertid den mest relevante metalindustri sektor, hvad angår cadmiumemissioner. Cadmium forekommer sammen med zink, og malmkoncentrater heraf er en kilde til dette metal.

De menneskeskabte kilder er langt større end de naturlige, såsom aerosoler fra vulkaner og luftbåret støv. De naturlige kilders andel anslås til 10% på verdensplan.

5.3 Kviksølv

Kviksølv kan forekomme som flere stabile isotoper. I miljøet findes det hovedsagelig som frit kviksølv og methylkviksølv. I luften er kviksølv damp den mest almindelige forbindelse. Da kviksølv har lang levetid i atmosfæren, transporteres det over lange afstande. Deposition spiller en betydelig rolle for overførsel af kviksølv fra atmosfæren til overfladevand og jordbund eller plantevækst, og der foregår i dag en stadig akkumulering af kviksølv i jorden. I vandmiljøet omdannes frit kviksølv til methylkviksølv.

Kviksølv er kun under overvågning nogle få steder og i reglen ikke på kontinuerlig basis. Den samlede koncentration af kviksølv på dampform ligger mellem mindre end 2 ng/m^3 på europæiske baggrundslokaliteter og ca. 35 ng/m^3 på stærkt belastede lokaliteter. Der er ingen oplysninger om tendensen for den samlede koncentration i luften af kviksølv på dampform. Kviksølvkoncentrationen i nedbør har imidlertid vist en konstant nedadgående tendens siden 1995.

Naturlige emissioner står for ca. en tredjedel af de samlede kviksølvemissioner i Europa, først og fremmest som frit kviksølv på dampform. Vulkaner menes at være en af de vigtigste naturlige kviksølvkilder sammen med afgivelse af grundstoffet til luften fra akvatiske og terrestriske økosystemer.

De største menneskeskabte emissioner af kviksølv er fyring med kul og affaldsforbrænding (ca. 50%). I 1990 skønnede man, at chloralkaliindustrien stod for 12% af de i alt 245 ton i EU. EU-15 tegner sig for ca. en tredjedel af de samlede menneskeskabte emissioner i Europa. I Europa skønnes op mod 60% af de menneskeskabte kviksølvemissioner at foreligge som frit metal på dampform, 30% som bivalent kviksølv på dampform og 10% som frit kviksølv på partikler.

Nøjagtigheden af emissionsskønnene over de menneskeskabte kilder ligger inden for 30% undtagen for forbrænding, hvor den menes at være noget større. Emissionsskønnene for naturlige kilder menes at være langt mindre nøjagtige end emissionsskønnene for de menneskeskabte kilder.

5.4 Nikkel

Nikkel forekommer i en række former og kan opdeles i metallisk nikkel, oxidnikkel, sulfidnikkel og opløselige nikkelsalte.

I dag er nikkelkoncentrationen i luften på landet normalt ikke over 2 ng/m^3 , og den laveste værdi ligger på $0,4 \text{ ng/m}^3$. Baggrunds niveauet i byer ligger i intervallet $1,4 - 13 \text{ ng/m}^3$. Den målte nikkelkoncentration i nærheden af industrianlæg kan være op til en størrelsesorden højere, afhængigt af anlæggets type og målestationens afstand og placering.

Hvilke nikkelforbindelser der dominerer i luften afhænger af, hvor de stammer fra. Ca. 50% af nikkel fra forbrændingskilder kan være opløselig, mens mindre end 10% af sulfidnikkel er opløselig. Indikative målinger viser, at den største fraktion i luften er oxidnikkel. Hvad partikelstørrelsen angår, udgør nikkel i luften en betydelig andel af de grove partikler med en diameter på ca. $10 \mu\text{m}$.

Blandt de vigtige menneskeskabte nikkelkilder er stationær forbrænding (55%) og andre mobile kilder og maskiner end vejtransport (30%). Sidstnævnte tal bekræftes

ikke af nationale opgørelser, som kun tilskriver denne kilde nogle få procent. De samlede emissioner i EU var 4860 ton i 1990. I forbindelse med luftkvalitet er de relevante kilder olieraffinaderier og diffuse emissioner fra stålværker med lysbueovne.

De større naturlige nikkelkilder er luftbårne jordpartikler og vulkaner. De menneskeskabte kilder er betydeligt større end de naturlige. De anslås globalt til 35%, men i Europa er de muligvis lavere, da der ikke er nogen væsentlig nikkeldeposition.

5.5 Polycykliske aromatiske kulbrinter

Polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH) er en stor gruppe forbindelser, der består af to eller flere kondenserede aromatiske ringe og kun indeholder carbon og hydrogen. PAH's fysiske og kemiske egenskaber udviser store forskelle, men nogle af dem er delvis flygtige, hvilket gør dem meget mobile i miljøet, således at de overføres mellem luft, jord og vand via depositions- og fordampningsprocesser. Nogle PAH transporteres over lange afstande med luften, hvilket gør dem til et grænseoverskridende miljøproblem.

For Europa som helhed foreligger der kun sparsomme PAH-koncentrationstal, som er sammenlignelige og konsistente, så der kan ikke foretages nogen detaljeret analyse hverken af samlede eller stofs specifikke koncentrationer. De tal, der findes, er koncentreret om koncentrationerne af BaP.

I 1990'erne lå årsgennemsnittet af BaP-koncentrationerne i luften typisk mellem 0,1 og 1 ng/m³ i baggrundsområder på landet, mellem 0,5 og 3 ng/m³ i byområder (steder med trafik ligger i den øvre del af intervallet) og op til 30 ng/m³ i umiddelbar nærhed af bestemte industri anlæg. Der foreligger kun få måledata for landsbyer, hvor der i private hjem benyttes kul og træ som brændsel, men de tyder på, at niveauet er det samme som i storbyer. Koncentrationerne kan være høje i nærheden af store industriområder og stærkt trafikerede veje.

Der slippes PAH ud fra en række kilder inden for industri, landbrug og privatsektoren, idet de største bidrag kommer fra fyring med fast brændsel (bedste skøn: 50% af de samlede emissioner af benzo[*a*]pyren (BaP)) og derefter primær aluminiumproduktion (15% i 1990) og koksværker (5 % i 1990). Endnu en kilde er udstødning fra køretøjer, dvs. dieselmotorer (5%). De største naturlige kilder er brande og vulkaner. BaP fra industrikilder og mobile kilder ligger først og fremmest i PM_{2,5}-fraktionen. BaP fra private hjem findes inden for flere forskellige partikelstørrelser.

Usikkerheden på de nuværende emissioner er høj, da 75% af emissionerne kommer fra diffuse kilder. For de relevante industrikilder kan der ikke foretages noget pålideligt emissions skøn, da der er betydelige diffuse emissioner. Dertil kommer, at emissionsopgørelserne ofte ikke er direkte sammenlignelige, da nogle af dem kun omhandler BaP, mens andre også omfatter andre forbindelser, der ikke altid er specificeret. Trods den aktuelle usikkerhed i PAH-emissionsopgørelserne, forventes der et stadigt fald i den samlede emission fra 1990 til 2010, overvejende med relation til industrikilder og mobile kilder.

Kilder i landbrug og naturlige kilder, f.eks. halmafbrænding og skovbrande, kan have stor indflydelse på PAH-niveauet visse steder. Da der er stor usikkerhed om disse begivenheders emissionsfaktorer og hyppighed, er det vanskeligt at sætte tal på deres bidrag.

6 BEKÆMPELSESSTRATEGIER

På baggrund af kapitel 5 kan det konkluderes, at de industriemissioner af arsen, cadmium og nikkel, der påvirker luftkvaliteten, kommer fra metalindustri, elektrostålværker og olieraffinaderier.

Alle disse industrigrene er omfattet af IPPC-direktivet og skal derfor senest i 2007 anvende BAT. Medlemsstaterne skal ved udstedelse af driftstilladelser tage hensyn til BAT-referencedokumenterne (BREF), som er det europæiske benchmark for, hvad der er BAT i de enkelte sektorer. En række af disse BREF²² omhandler diffuse tungmetalemissioner fra virksomheder og opregner de teknikker, hvormed man bedst kan reducere dem og opnå et højt niveau af miljøbeskyttelse.

Det bør bemærkes, at en evaluering af gennemførelsen af IPPC-direktivet har vist, at de største problemer er manglende kendskab til og anvendelse af BAT og utilstrækkelig overvågning. Hvad angår industrikilder anføres i IPPC-direktivet overvågning som en forudsætning for vurdering af de emissionsbegrænsende foranstaltninger, der er indeholdt i godkendelsen. I et BREF om de generelle principper for overvågning fremhæves det, at diffuse kilder har fået relativt større betydning, og at der er stigende behov for overvågning af udslip herfra. Til den ende anbefaler BREF, at emissionerne bestemmes kvantitativt på grundlag af luftkvalitetsdata fra steder modsat vindretningen og depositionen af de relevante forurenende stoffer.

I BREF om metalindustrien nævnes det, at der kan ske udslip af tungmetaller i de fleste led i produktionsprocessen. Der omtales diffuse emissioner fra smelteanlæg, som er af samme størrelsesorden som skorstensemissionerne, og oplagring, håndtering og forbehandling af råmaterialer nævnes som en vigtig kilde til diffuse udslip. Vedligehold påpeges at være den vigtigste begrænsende foranstaltning i denne sektor.

Olieraffinaderier er af forskellig teknisk standard. Desuden afhænger emissionernes størrelse af, om der behandles råolie med højt eller lavt svovlindhold. Tungmetaller slippes hovedsagelig ud med røggassen fra ovne og kedelanlæg med direkte fyring. Emissionsreduktion ved skift til råolie med lavt svovlindhold begrænses af, at produktet ikke altid er til rådighed, og af tekniske krav. Nogle steder kan et skift til naturgas som brændsel komme på tale som en emissionsbegrænsende foranstaltning. BREF om mineralolie- og gasraffinaderier indeholder en liste med nogle få yderligere muligheder for at nedbringe udslippene til luften, f.eks. optimering af katalytisk krakning og modifikation af ældre ovne og kedelanlæg.

I BREF om jern- og stålproduktion omtales en mere effektiv støvopsamling som en vigtig begrænsende foranstaltning på værker med lysbueovne. Ud over optimering af

²² <http://eippcb.jrc.es>

håndtering og oplagring af råmaterialerne nævnes det, at man i højere grad bør rense røggas/afkastluft for støv ved hjælp af velkonstruerede stoffiltre.

Som det fremgår af kapitel 5 skyldes høje PAH-koncentrationer i luften i første række boligopvarmning med fast brændsel, men også i mindre grad vejtrafik, koksværker og aluminiumproduktion.

Emissioner fra brug af fast brændsel til privat opvarmning, f.eks. brænde, biomasse og kul, kan mindskes betydeligt, hvis man følger god praksis. Der findes ingen regler herfor i EU-lovgivningen, og nettostørrelsen af denne kilde vil formentlig holde sig konstant frem til 2010, hvis der ikke gives yderligere tilskyndelser. Mere effektiv forbrænding i moderne komfurer og fyr kan nedbringe PAH-emissionerne betragteligt.

BREF om jern- og stålproduktion omtaler koksværker. Deri opregnes diffuse emissioner fra forskellige kilder, såsom lækager fra låg, ovndøre og udjævnerdøre, stigrør og emissioner fra visse operationer, såsom kulindfyldning, koksudstødning og koksafkøling, som relevante PAH-kilder. Endvidere forekommer der diffuse emissioner fra det anlæg, hvor koksovnsgassen behandles. Til begrænsning af sådanne emissioner anbefales det i BREF, at der lægges vægt på jævn og uforstyrret drift samt vedligeholdelse af koksovnene.

Emissioner fra aluminiumproduktion er kun relevante for luftkvaliteten i nærheden af anlæg, der stadig anvender Söderberg-processen. PAH-emissionerne fra et Söderberg-anlæg er to størrelsesordener højere end fra anlæg, der benytter prebake-anoder.

Direktiv 98/70/EF om kvaliteten af benzin og dieselolie begrænser indholdet af PAH i dieselolie. Den samlede emission fra vejtrafikken kan mindskes yderligere ved indførelse af foranstaltninger, der reducerer partikelemissionerne fra dieselmotorer.

Direktivforslaget fører til overvågning af, hvor effektive de foranstaltninger, der træffes i medfør af IPPC-direktivet, er, idet luftkvaliteten i nærheden af industrianlæg vurderes. For disse anlæg indebærer forslaget ikke mere vidtgående foranstaltninger end den BAT, som kræves i IPPC. I forbindelse med BAT, dvs. kun krav om brug af teknikker, der kan indføres på rentabel og teknisk forsvarlig vis, er det udelukket, at eksisterende anlæg skal lukkes af hensyn til overholdelse af luftkvalitetsstandarder. Endelig kræver forslaget af medlemsstaterne, at de i de sektorer, der ikke er omfattet af IPPC-direktivet, f.eks. boligopvarmning med fast brændsel og vejtrafik, indfører alle de emissionsbegrænsende foranstaltninger, der ikke indebærer uforholdsmæssigt store omkostninger.

7 VIRKNINGER FOR MENSKERS SUNDHED

De arbejdsgrupper, der er nævnt i kapitel 4, har lagt sig fast på koncentrationer i luften, som har mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed. Vurderingen bygger på begrebet enhedsrisiko, der repræsenterer overrisikoen for at få kræft, hvis man kontinuerligt udsættes for $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i hele sin levetid. For de forurenende stoffer, som WHO angiver en enhedsrisiko for, er tærskelværdierne relateret til en acceptabel overrisiko. Eftersom WHO ikke giver nogen anbefalinger af, hvilket risikoniveau der er acceptabelt, har arbejdsgrupperne fulgt samme princip som i direktiv 98/83/EF om

kvaliteten af drikkevand²³, hvor der er taget udgangspunkt i en forøgelse af livstidsrisikoen på 1:1.000.000. Hvor der ikke foreligger nogen enhedsrisiko, angår vurderingen af sundhedsrisikoen andre virkninger end kræft. Generelt har Den Videnskabelige Komité for Toksicitet, Økotoksicitet og Miljø (CSTEE)²⁴ udtrykt sin støtte til de foreslåede koncentrationsniveauer. Komitéen understregede også, at den videnskabelige, tekniske og epidemiologiske viden om PAH er utilstrækkelig til at give en vurdering af risikoen ved disse koncentrationer i luften, og anbefalede mere forskning.

7.1 Arsen

Arsen i luften kan indvirke kraftigt på menneskers sundhed. De mest signifikante skadevirkninger som følge af langvarig udsættelse for arsen er lunge- og hudkræft, hvortil kommer en række andre virkninger. Det internationale kræftforskningscenter IARC (International Agency on the Risks of Cancer) klassificerer arsen som et kendt carcinogen for mennesker. Arbejdsgruppen vedrørende metaller mente, at der i dag ikke er tilstrækkelig dokumentation for, at arsen kan have genotoksiske²⁵ virkninger, hvilket indebærer, at der findes en tærskel, under hvilken de kendte mekanismer ikke frembyder nogen fare. CSTEE derimod har den opfattelse, at arsen skal klassificeres som genotoksisk. Oral indtagelse af arsen har mindre betydning sammenlignet med de kræftfremkaldende virkninger som følge af indånding.

Hvis det forudsættes, at arsen er genotoksisk for mennesker og der dermed ikke er nogen tærskelværdi, under hvilken der ikke optræder nogen virkninger, bør vurderinger af risikoen for menneskers sundhed baseres på enhedsrisikometoden. WHO foreslår en enhedsrisiko på $1,5 \times 10^{-3} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ for arsen. Denne enhedsrisiko er overrisikoen for at få lungekræft, hvis man kontinuerligt udsættes for $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i hele sin levetid. Omsættes denne enhedsrisiko til et årsgennemsnit for en koncentration, der giver en livstidsrisiko på 1:1.000.000, når man frem til $0,66 \text{ ng}/\text{m}^3$.

På baggrund af antagelsen om, at der eksisterer en tærskelværdi, fandt arbejdsgruppen, at man ved brug af enhedsrisikometoden ville vurdere den sande risiko for højt. Et flertal af medlemmerne gik ind for en "pseudo-tærskelmetode" og konkluderede, at et årsgennemsnit for den samlede arsenkoncentration mellem 4 og $13 \text{ ng}/\text{m}^3$ ville give de mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed.

7.2 Cadmium

Generelt er oral indtagelse af cadmium den vigtigste eksponeringsvej, men der er tilstrækkelig dokumentation for, at cadmium i luften indebærer en risiko for menneskers sundhed. Stoffet har betydelige virkninger, herunder kræftfremkaldende, og der er en ikke ubetydelig risiko for, at det er genotoksisk. For andre virkninger end de kræftfremkaldende er nyrerne det kritiske organ. WHO er ud fra arbejdsmiljøundersøgelser nået frem til en LOAEL²⁶ på $100 \mu\text{g}/(\text{m}^3 \text{ år})$ for forstyrrelser af nyrefunktionen. Efter ekstrapolation herfra til en NOAEL-værdi²⁷,

²³ EFT L 330 af 5.12.1998, s. 32.

²⁴ http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/index_en.html

²⁵ Genotoksiske stoffer kan forårsage DNA-skader

²⁶ Lowest-observed-adverse-effect level, som defineret i WHO Air Quality Guidelines for Europe

²⁷ No-observed-adverse-effect level, som defineret i WHO Air Quality Guidelines for Europe.

idet der tages hensyn til livslang udsættelse og den artsinterne usikkerhed, anbefaler WHO en ikke-kræftrelateret grænseværdi på 5 ng/m^3 .

Selv om IARC har klassificeret cadmium som kræftfremkaldende for mennesker, har WHO ikke set sig i stand til at anbefale en pålidelig enhedsrisiko, da resultaterne i de foreliggende epidemiologiske undersøgelser var påvirket af samtidig udsættelse for arsen. Uden hensyntagen til indflydelsen fra en eventuel samtidig udsættelse har EPA i USA anbefalet en enhedsrisiko på $1,8 \cdot 10^{-3} (\mu\text{g/m}^3)^{-1}$. Accepteres der en overrisiko på 1:1.000.000, når man frem til en koncentration på $0,24 \text{ ng/m}^3$.

Arbejdsgruppen vedrørende metaller og CSTEER anser EPA's fremgangsmåde for at være overbeskyttende, men er dog enige i, at der ikke er tilstrækkeligt materiale til, at cadmium kan klassificeres som ikke-genotoksisk. De anbefaler, at man ikke overskrider et årsgennemsnit for den samlede cadmiumkoncentration i luften på 5 ng/m^3 , hvis man vil undgå andre skadevirkninger end kræft. Det svarer til, at man accepterer en overrisiko på højst 20 tilfælde pr. million.

7.3 Kviksølv

Virkningerne af kviksølv for menneskers sundhed og miljøet går via forskellige toksiko-kinetiske mekanismer alt efter, hvilken kemisk form der er tale om, dvs. frit kviksølv og organiske og uorganiske kviksølvforbindelser.

Oral indtagelse af kviksølv er den vigtigste eksponeringsvej. Kronisk udsættelse for kviksølv ad andre veje kan skade centralnervesystemet og nyrernes funktion. Det kan skade fostre, der er under udvikling, og nedsætte frugtbarheden hos begge køn. Methylkviksølv er af IARC klassificeret som kræftfremkaldende, mens frit kviksølv anses for umuligt at klassificere. Ifølge IARC kan frit kviksølv ikke klassificeres med hensyn til kræftfremkaldende evne. Kviksølv kan forårsage muskelrystelser, personligheds- og adfærdændringer, hukommelsestab, metalsmag, løse tænder, fordøjelsesbesvær, hududslæt samt hjerne- og nyreskader. Kviksølv kan fremkalde hudallergi og akkumuleres i kroppen.

Udsættelse for frit kviksølv, dvs. $\text{Hg}(0)$, sker navnlig via tandfyldninger og kun i mindre omfang ved indånding og indtagelse. Ud fra LOAEL-metoden har man fundet, at en gennemsnitskoncentration på årsbasis på $50 \text{ ng Hg}(0) \text{ pr. m}^3$ i luften ikke bør overskrides.

Uorganiske kviksølvforbindelser absorberes kun i ringe grad, og størsteparten af den indåandede eller indtagne dosis udskilles med afføringen.

7.4 Nikkel

De virkninger af nikkel i luften, som ikke angår kræft, vedrører åndedrættet, immunsystemet og den endokrine regulering. Virkningerne afhænger af nikkelenes form, idet opløselige nikkelforbindelser har de kraftigste virkninger.

Ifølge arbejdsgruppen vedrørende metaller og CSTEER kan der ikke fastsættes nogen NOAEL-værdi ud fra de foreliggende undersøgelser. Med udgangspunkt i en LOAEL-værdi på $0,06 \text{ mg/m}^3$ har arbejdsgruppen under hensyntagen til usikkerhederne mellem arter og artsinternt og ved ekstrapolation fra ikke-kontinuerlig til livslang udsættelse anbefalet, at en samlet nikkelkoncentration på $10 - 50 \text{ ng/m}^3$ i luften som årsgennemsnit ikke overskrides. CSTEER finder den laveste

værdi passende, men foreslår at arbejde ud fra den formodning, at opløselige nikkelforbindelser generelt kun udgør 50% af den samlede mængde nikkel i luften. Derfor anbefaler CSTEE, at man for at undgå andre virkninger end kræftfremkaldelse ikke overskrider en koncentration på 20 ng/m³.

IARC har klassificeret en række nikkelforbindelser som kræftfremkaldende og frit nikkel som muligt kræftfremkaldende. Da der ikke er tilstrækkelig dokumentation for, at nikkel ikke er genotoksisk, har arbejdsgruppen vedrørende metaller og CSTEE fundet, at der ikke kan fastsættes nogen tærskelværdi. WHO anbefaler en enhedsrisiko på $3,8 \cdot 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ for nikkel. På grundlag af dette tal kommer en livstidsrisiko på 1:1.000.000 til at svare til en koncentration på 2,5 ng/m³. Dette anser CSTEE for et forsigtigt skøn, da selv sulfidnikkel, der er den fremherskende forbindelse, kun står for 10% af den samlede nikkelkoncentration i luften. CSTEE mener derfor, at en koncentration på 20 ng/m³ giver en fornuftig beskyttelse mod kræftfremkaldende virkninger.

7.5 Polycykliske aromatiske kulbrinter

Mennesker udsættes aldrig for enkelte PAH-forbindelser, så det har ikke været muligt at klassificere nogen PAH-forbindelse som værende et kendt kræftfremkaldende stof. De PAH, der findes i miljøet, omfatter stoffer, som IARC har klassificeret som sandsynligvis eller muligvis kræftfremkaldende. Flere PAH er også genotoksiske. Eksponeringen sker ved indånding af PAH-forbindelser, der er bundet til luftbårne partikler.

Der foreligger arbejdsmiljøundersøgelser, der kan benyttes som grundlag for et skøn af den risiko, som PAH i miljøet indebærer for menneskers sundhed. Ud fra en vurdering af det foreliggende materiale har arbejdsgruppen vedtaget at benytte BaP som indikator ved vurdering af den risiko, der er forbundet med blandinger af PAH-forbindelser i miljøet. Samtidig har CSTEE den opfattelse, at man på det foreliggende grundlag kun kan benytte BaP som semi-kvantitativ markør for tilstedeværelse af kræftfremkaldende PAH-forbindelser. Da der er ikke findes tilstrækkelige data, anbefaler CSTEE yderligere forskning.

Omfattende mekanistiske undersøgelser har vist, at mange PAH-forbindelser, herunder nogle, som findes i luften, er fuldstændige carcinogener, dvs. at de både kan fremkalde og fremme kræft. Disse virkninger betegnes som henholdsvis genotoksiske og epigenetiske virkninger. Hvis det forudsættes, at BaP er genotoksisk for mennesker og der dermed ikke er nogen tærskelværdi, under hvilken der ikke optræder nogen virkninger, bør krav til luftkvaliteten baseres på enhedsrisikometoden. For kræftfremmende virkning derimod er dosis-responskurven snarere S-formet, således at det accepteres, at der findes en tærskelværdi, under hvilken der ikke optræder nogen kræftfremmende virkning.

WHO foreslår en enhedsrisiko på $8,7 \times 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ for BaP. Denne enhedsrisiko er overrisikoen for at få kræft, hvis man kontinuerligt udsættes for 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i hele sin levetid. WHO kommer ikke med nogen anbefaling af, hvilket risikoniveau der kan tolereres. Omsættes førnævnte enhedsrisiko til et årsgennemsnit for en koncentration, der giver en livstidsrisiko på 1:1.000.000, når man frem til 0,01 ng/m³. Både arbejdsgruppen og CSTEE har den opfattelse, at en lineær ekstrapolation af denne art sandsynligvis giver et for højt skøn af kræfttrisikoen, eftersom dosis-responskurven forudsættes at være S-formet.

8 DEPOSITION – VIRKNINGER FOR JORDBUND, VAND OG AFGRØDER

Lokal og diffus jordforurening ved deposition er en relevant årsag til forringelse af jordbunden. Deposition og akkumulering af tungmetaller og persistente organiske miljøgifte i jorden fører til oral indtagelse via fødekæden. For forurenende stoffer med systemiske virkninger såsom cadmium kan oral optagelse med føden og med jord (af børn) være større end indtagelsen ved indånding. På langt sigt kan akkumulering af metalforbindelser og PAH i jorden skabe problemer gennem en forøgelse af planternes optagelse og kontaminering. På kort sigt forårsager også støvdeposition kontaminering af overjordiske plantedele. Det kan forøge overførslen til mennesker ved kontakt, f.eks. at børn berører planter og bar jord og optager tungmetaller via de kontaminede hænder, eller ved indtagelse af grønsager.

Arbejdsgruppen vedrørende metaller (se kap. 4) har på baggrund af de mængder af arsen-, cadmium- og nikkelforbindelser, der findes i miljøet, fundet, at cadmium utvivlsomt er det mest relevante metal i henseende til oral optagelse.

Cadmiumforbindelser har systemiske virkninger, og deres overførsel gennem fødekæden er særlig relevant. Arbejdsgruppen anbefaler derfor, at depositionen af cadmium ikke overskrider 2,5 - 5 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ døgn})$ som årsgennemsnit. Dette interval bygger på en tolerabel daglig dosis på 0,75 - 0,95 μg pr. kg legemsvægt pr. dag. Denne anbefaling tager ikke specielt hensyn til, at der gennem de sidste årtier er akkumuleret cadmium i jordbunden. Kommissionen er ved at tilrettelægge en tematisk strategi for beskyttelse af jordbunden mod yderligere forringelse som følge af kontaminering.

Endvidere har arbejdsgruppen fundet, at oral indtagelse af arsen er den vigtigste eksponeringsvej, men på grund af de kræftfremkaldende virkninger har også indånding stor betydning. For nikkels vedkommende har arbejdsgruppen fundet, at risikovurderingen tydeligt domineres af virkningerne for åndedrættet.

PAH's fysiske og kemiske egenskaber udviser store forskelle, men nogle af disse stoffer er delvis flygtige, hvilket gør dem meget mobile i miljøet, således at de overføres mellem luft, jord og vand via depositions- og fordampningsprocesser. Som det er tilfældet for andre persistente organiske miljøgifte, fremmer akkumulering af PAH forringelse af jorden og dens funktioner.

Den største eksponeringsvej for methylkviksølv (MeHg) er oral indtagelse via føden, især fisk. Methylkviksølv er den vigtigste organiske kviksølvforbindelse, da den hurtigt og fuldstændigt optages via mave-tarmkanalen. USA's EPA anbefaler en referencedosis på 0,1 μg MeHg pr. kg legemsvægt pr. dag, hvilket anses for passende også for Europa.

Frit kviksølv, der slippes ud i atmosfæren, deponeres og kommer derved ind i terrestriske og akvatiske økosystemer, hvor det omdannes til MeHg. Store dele af kviksølvs kredsløb i miljøet er dog stadig ukendte og genstand for forskning. Det er tilfældet for emissioner, transport, deposition, omdannelse og bioakkumulation. Arbejdsgruppen vedrørende kviksølv (se kap. 4) har erklæret, at der ikke er nogen universel sammenhæng mellem menneskeskabt emission af kviksølv og MeHg-koncentrationen i fisk.

Der bør i EU oprettes et obligatorisk net for overvågning af de samlede mængder af gasformigt kviksølv i luften og depositionen af kviksølv, så man kan vurdere bekæmpelsesforanstaltningernes effektivitet og det samlede input i akvatiske og terrestriske økosystemer.

9 OMKOSTNINGER OG FORDELE

Hensigten med de undersøgelser, der er omtalt i kapitel 4, var at få et skøn over de ekstraomkostninger og sandsynlige fordele, der følger med den indsats, der skal til for at opfylde de koncentrationsniveauer, som efter de førnævnte arbejdsgruppers anbefaling har de mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed.

Undersøgelserne er begrænset til enkeltsektorer, hvis profil er undersøgt med hensyn til emissionskilder og muligheder for begrænsning af dem. Efter at luftkvaliteten i 2010 i et "business-as-usual"-scenarie var sammenholdt med de ønskede koncentrationsniveauer, har man set nærmere på forskellige pakker af supplerende emissionsreduktionsteknikker med henblik på overholdelse af værdierne. Endelig er det ved en omkostningsvurdering udpeget, hvilken pakke der er billigst.

Undersøgelserne medregnede virkningerne af eksponering for dødeligheden. Fordelene blev kvantificeret i form af penge, således at de kunne sammenlignes med omkostningerne ved overholdelse af de ønskede koncentrationsniveauer.

Det bør anføres, at sekundære fordele ikke er medtaget, da de endnu ikke kan gøres op i penge. Det er sådanne fordele som f.eks. mindre skadevirkninger for økosystemer og afgrøder og lavere eksponering i arbejdsmiljøet.

De økonomiske aspekter vedrørende kviksølv er ikke undersøgt, da intet tyder på, at de nuværende koncentrationer i luften skulle udgøre en signifikant risiko for menneskers sundhed.

Omkostningerne til overvågning af koncentrationer i luften og deposition er skønnet ud fra de nuværende driftsomkostninger i udvalgte medlemsstater.

9.1 Arsen

Efter drøftelser i arbejdsgruppen vedrørende metaller er der foretaget skøn af omkostninger og fordele i henseende til emissioner fra relevante kilder ved 5 forskellige koncentrationer, nemlig 20 ng/m³, 13 ng/m³, 5 ng/m³, 4 ng/m³ og 1 ng/m³. Det blev anset for teknisk umuligt at nå den laveste værdi på næsten alle anlæg inden 2010. For ét kobberproduktionsanlæg og ét blyproduktionsanlæg er lukning anset for den eneste måde, hvorpå selv den højeste værdi kan opfyldes. Undersøgelsen konkluderede, at omkostningerne er langt højere end de specifikke kvantificerbare fordele, der hvor de anbefalede koncentrationsniveauer mellem 4 og 13 ng/m³ kan nås ved tekniske indgreb.

Anvendelse af BAT ved de 9 største kobberaffinaderier i EU-15 formodes at føre til en maksimal koncentration i luften på 10-20 ng/m³. I kobbersektoren anslås omkostningerne til opfyldelse af de anbefalede koncentrationer til 19 mio. EUR om året. Fordelene i form af, at dødeligheden falder ved en sænkning af koncentrationen til mellem 4 og 13 ng/m³, skønnes til kun 0,1 mio. EUR årligt.

Der er ikke tilstrækkelige data til, at omkostningerne ved blyproduktionsanlæg har kunnet kvantificeres. Produktionsanlæg for nikkel og nikkellegeringer kan bringes ned på det ønskede niveau ved investering i nikkeltbegrænsende foranstaltninger (se punkt 9.3).

9.2 Cadmium

Efter drøftelser i arbejdsgruppen vedrørende metaller er der foretaget skøn af omkostninger og fordele for 3 forskellige koncentrationer, nemlig 15 ng/m³, 5 ng/m³ og 0,5 ng/m³. Det blev anset for usandsynligt, at den laveste værdi kan nås på næsten alle anlæg inden 2010. For ét kobberproduktionsanlæg og ét blyproduktionsanlæg er lukning anset for den eneste måde, hvorpå selv den højeste værdi kan opfyldes. Undersøgelsen konkluderede, at omkostningerne er langt højere end de specifikke kvantificerbare fordele, der hvor det anbefalede koncentrationsniveau på 5 ng/m³ kan nås ved tekniske indgreb.

Overvågningsdata fra 1990'erne viser cadmiumkoncentrationer på 30 ng/m³ eller højere i nærheden af zinkproduktionsanlæg. Ved anvendelse af BAT antages det, at de anbefalede koncentrationsniveauer kan nås ved 14 af de 19 største zinkproduktionsanlæg. For de resterende 5 anlæg er det bedste skøn for omkostningerne til opfyldelse på 24 mio. EUR om året. Fordelene i form af, at dødeligheden falder ved en sænkning af koncentrationen til det ønskede niveau, skulle kun blive på 0,2 mio. EUR årligt.

På 2 kobberproduktionsanlæg blev det anset for teknisk umuligt at nå det ønskede koncentrationsniveau, hovedsagelig som følge af resuspension, mens det på de resterende anlæg er muligt at opfylde kravene ved investering i arsenbegrænsende foranstaltninger (se punkt 9,1). Der er ikke tilstrækkelige data til, at omkostningerne ved blyproduktionsanlæg har kunnet kvantificeres.

9.3 Nikkel

Efter drøftelser i arbejdsgruppen vedrørende metaller er der foretaget skøn af omkostninger og fordele for 4 forskellige koncentrationer, nemlig 50 ng/m³, 30 ng/m³, 10 ng/m³ og 3 ng/m³. Det blev anset for usandsynligt, at den laveste værdi kan nås på næsten alle anlæg inden 2010, mens 50 ng/m³ blev anset for opnåeligt ved alle anlæg uden yderligere omkostninger. Undersøgelsen konkluderede, at omkostningerne er langt højere end de specifikke kvantificerbare fordele, der hvor en koncentration på omkring 20 ng/m³ kan nås ved tekniske indgreb. Det konkluderedes videre, at det er teknisk umuligt at nå ned på 10 ng/m³ i nærheden af de 9 kobberproduktionsanlæg i EU-15.

For at nå en koncentration på 10 ng/m³ i nærheden af specifikke industrianlæg kræves der ud over gennemførelse af den gældende lovgivning betydelige investeringer. Det bedste skøn for 48 olieraffinaderier i EU-15 ligger på 405 mio. EUR om året; omkostningerne til tekniske indgreb for at opfylde en værdi på 30 ng/m³ ved 11 olieraffinaderier anslås til 136 mio. EUR. Omkostningerne til opfyldelse er anslået til mellem 54 og 73 mio. EUR årligt ved 34 af de ca. 250 lysbueovne og til 6 mio. EUR om året ved de 4 produktionsanlæg for nikkel og nikkellegeringer. Fordelene i form af, at dødeligheden falder ved en sænkning af koncentrationen til mellem 20 ng/m³, skønnes til kun 0,3 mio. EUR årligt.

Der er ikke tilstrækkelige data til, at omkostningerne ved zink- og blyproduktionsanlæg har kunnet kvantificeres; det samme gælder omkostningerne ved emissioner fra skibsfarten i nærheden af havne.

9.4 Polycykliske aromatiske kulbrinter

Efter drøftelser i arbejdsgruppen vedrørende PAH er der foretaget skøn af omkostninger og fordele med BaP som markør. Der blev set nærmere på 5 forskellige koncentrationer, nemlig 5,0 ng/m³, 1,0 ng/m³, 0,5 ng/m³, 0,05 ng/m³ og 0,01 ng/m³, med henblik på opnåelse i 2010. Den laveste af disse værdier er langt under den aktuelle baggrundskoncentration og kan ikke nås i 2010, om nogensinde.

I dag kan der iagttages en koncentration i luften på over 5 ng/m³ i nærheden af koksværker og aluminiumsanlæg, der anvender Söderberg-processen. Disse PAH-niveauer i luften må forventes at gælde også i 2010, selv med brug af BAT. Hvis der skal opnås en koncentration i området 1-5 ng/m³, er omstilling til et helt nyt anlæg det eneste alternativ til lukning. Det bedste omkostningsskøn, der er på ca. 10 mio. EUR for omstilling af et anlæg fra Söderberg-processen til prebake-teknologi, ligger imidlertid langt over de samlede fordele for alle anlæg, som kan opgøres til 3 mio. EUR i form af lavere dødelighed.

Det skønnes, at brug af fast brændsel til boligopvarmning, dvs. brænde, biomasse og kul, ventes at være årsag til 86% af de lungekræfttilfælde i EU-15 i 2010, som skyldes PAH. I en undersøgelse, som Kommissionen har ladet foretage, anslås fordelene ved at reducere emissionerne så meget, at en koncentrationsværdi på 1 ng BaP pr. m³ opnås, til ca. 150 mio. EUR om året, og de samlede omkostninger til optimering af fyr og ovne i EU-15 anslås til 2,5-3,7 mia. EUR over 10 år. Det påpeges i undersøgelsen, at de anførte omkostninger er behæftet med stor usikkerhed og må betragtes som et maksimum. Rapporten konkluderer, at omkostningerne på årsbasis er af omtrent samme størrelsesorden som de skønnede fordele. Cost/benefit-forholdet varierer fra medlemsstat til medlemsstat, da der er forskelle i luftens koncentrationer, udbredelsesprocent, udskiftningsomkostninger mv. Når der skal træffes beslutning om indførelse af nye foranstaltninger i et område, hvor målværdier er overskredet, bør de ansvarlige myndigheder derfor tage udgangspunkt i en specifik vurdering af, hvilke foranstaltninger der er mest hensigtsmæssige for området.

Mange af de foranstaltninger, der kan træffes for at mindske PAH-emissionerne fra trafikken, kommer til at følge af lovgivning om andre forurenende stoffer og af foranstaltninger til reduktion af trafikbelastningen i byer. Det bliver til gengæld vanskeligt at definere en basiskoncentration for 2010, da det er usikkert, hvilke af disse foranstaltninger der bliver indført. Fordelene ved at opfylde en værdi på 1 ng/m³ BaP for trafikemissioner kan anslås til 7 mio. EUR om året.

9.5 Omkostninger til overvågning af luftkvalitet og deposition

På grundlag af data fra udvalgte medlemsstater, der har overvågningsstationer i drift, anslås de gennemsnitlige analyseomkostninger pr. prøve til 15 EUR for hvert tungmetal og 100 EUR for BaP. Det samlede antal prøver er beregnet ud fra den forudsætning, at overvågning er obligatorisk, hvis koncentrationerne i luften indebærer en signifikant risiko for menneskers sundhed.

Ud fra PAH-undersøgelsen kan det konkluderes, at BaP-overvågning bliver nødvendig omkring de fleste koksværker, i nogle boligområder og i en række bymæssige områder. I alt kan der blive behov for ca. 100 faste målestationer i EU-15. Med udgangspunkt i en tidsdækning på 33% og udtagning af 24-timers prøver, herunder baggrundsovervågning af BaP-koncentrationer og -deposition på ca. 40 steder, hvor der hvert sted tages 20 prøver om året, løber de samlede årlige omkostninger til BaP-overvågning op i ca. 1,5 mio. EUR.

Af den økonomiske vurdering fremgår det, at der bliver behov for at have ca. 100 overvågningssteder for arsen, cadmium og nikkel i drift i EU-15. Med en prøvetagningsperiode på højst 1 uge og en tidsdækning på 50% skønnes de samlede årlige omkostninger at blive 250 000 EUR.

Baggrundsovervågning af luftens koncentration og depositionen af arsen, cadmium og nikkel på ca. 40 steder med en lavere prøvehyppighed, dvs. 20 prøver om året, medfører årlige omkostninger på ca. 80 000 EUR.

10 SITUATIONEN I FÆLLESSKABET EFTER UDVIDELSEN

Data, der er indrapporteret i henhold til konventionen om luftforurening over store afstande²⁸, viser situationen i tiltrædelseslandene. Ud fra data for 1999 kan man konkludere, at den samlede emission af cadmium og PAH i de 10 tiltrædelseslande er højere end i EU-15, mens emissionerne af arsen og nikkel ligger på ca. 50% af niveauet i EU-15.

Ligesom i EU kommer det største bidrag til arsen-, cadmium- og nikkelemmissionerne i tiltrædelseslandene fra stål- og metalindustrien. Polen står for næsten halvdelen af emissionerne på grund af landets industristruktur, mens Bulgarien og Rumænien også yder væsentlige bidrag. Litauen har betydelige nikkelemmissioner. Ligesom i EU-15 har tendensen været nedadgående siden 1990. Gennemførelse af gældende fællesskabsret vil reducere emissionerne til miljøet yderligere.

BaP-emissionerne i tiltrædelseslandene var højere end i EU i 1999, idet de største bidrag kom fra Polen, Rumænien og Tjekkiet. Siden 1990 har der kun været en svagt nedadgående tendens. Der foreligger ingen sektoranalyse for PAH-emissioner, men man må ud fra det generelle emissionsmønster antage, at boligopvarmning og koksværker er de største kilder.

Der findes ikke mange overvågningsdata om luftens koncentration af tungmetaller og PAH i tiltrædelseslandene. Ud fra de foreliggende oplysninger kan man slutte, at der er store områder, hvor luftens koncentration ligger over et niveau, hvor der ikke er nogen signifikant risiko for menneskers sundhed. På grund af mangel på data, var det ikke muligt at inkludere tiltrædelseslandene i cost/benefit-analysen. Man må imidlertid formode, at det i de fleste af områderne med overskridelser ikke vil være muligt at nå ned på de ønskede koncentrationer uden lukning af industrialanlæg. Samtidig vil fordelene ved at gennemføre nogle grundlæggende forbedringer i retning af BAT sandsynligvis opveje omkostningerne.

²⁸ http://www.emep.int/emis_tables/tab1.html

11 KOMMISSIONENS FORSLAG

11.1 Målværdi

Da det ikke er muligt ved hjælp af omkostningseffektive foranstaltninger overalt at nå ned på koncentrationer, der ikke medfører nogen skadevirkninger for menneskers sundhed, svarer forslaget ikke til direktiv 96/62/EF, der indeholder bindende grænseværdier.

Navnlig foreslås der på baggrund af den risiko, som PAH-emissioner fra boligopvarmning og vejtrafik indebærer for menneskers sundhed, en målværdi på 1 ng BaP pr. m³ i luften; den skal så vidt muligt nås uden dog at medføre uforholdsmæssigt store udgifter. Denne målværdi er det årlige gennemsnit i PM₁₀-partikelfractionen i luften. Overholdelse af denne koncentration skulle yde befolkningen en rimelig beskyttelse mod kræftfremkaldende virkninger.

Af hensyn til den bedste beskyttelse af menneskers sundhed bør der, hvor målværdierne overskrides, træffes alle rimelige bekæmpelsesforanstaltninger. I denne sammenhæng supplerer forslaget IPPC-direktivet ved at lette afsløring af eventuelle overskridelser af ovennævnte målværdi og sikre tilstrækkelig overvågning af forbedringer af luftkvaliteten.

11.2 Overvågning af luftkvalitet og deposition

Forslaget kræver obligatorisk overvågning, hvor koncentrationerne overskrider følgende vurderingstærskler:

- 6 ng arsen pr. m³
- 5 ng cadmium pr. m³
- 20 ng nikkel pr. m³
- 1 ng BaP pr. m³

Eftersom koncentrationer under disse tærskler giver de mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed, er indikativ overvågning af koncentrationerne af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og specifik PAH tilstrækkelig på de få steder, hvor vurderingstærsklerne ikke overskrides. Formålet med denne baggrundsovervågning er at vurdere virkningerne for menneskers sundhed og miljøet. Med samme formål kræves der overvågning af den samlede deposition af arsen, cadmium, kviksølv og PAH.

11.3 Vurdering af luftkvalitet og deposition og indberetning heraf

Medlemsstaterne pålægges at oplyse Kommissionen og offentligheden om enhver overskridelse af målværdien, årsagerne hertil og eventuelle modforanstaltninger. Efter 2007 bliver der krævet anvendelse af BAT ved alle industrianlæg, der medvirker til overskridelse.

Forslaget indeholder bestemmelser om placering og antal af overvågningssteder. Medlemsstaterne får pålagt at oplyse Kommissionen og offentligheden om luftkvalitet og deposition. Det bliver nødvendigt at ændre beslutning 97/101/EF om

gensidig udveksling af information²⁹, således at indrapportering af overvågningsdata bliver obligatorisk.

11.4 Beretning om gennemførelse

På baggrund af de foreliggende oplysninger finder Kommissionen, at dens forslag er både ambitiøst og praktisk gennemførligt. Hensigten med det er at vurdere, om de forureningsbegrænsende foranstaltninger, som medlemsstaterne med rimelighed kan træffe for at reducere emissionerne af arsen, cadmium, nikkel og PAH, er effektive.

Kommissionen finder det dog også vigtigt, at målene revurderes senere. Ved denne revurdering bør der lægges særlig vægt på nye oplysninger om genotoksiciteten af arsen, cadmium og nikkel og om BaP's egnethed som markør for den samlede carcinogenicitet ved PAH og stoffets dosis-responskurve. Endvidere bør de fremskridt, der er gjort med hensyn til overholdelse af målværdierne, revurderes med særlig vægt på sammenligning af emissionerne på forskellige steder, hvor bidragene kommer fra tilsvarende kilder.

Hvad kviksølv angår, finder Kommissionen det særlig vigtigt, at dokumentationen om den samlede eksponering revurderes senere. Ved revurderingen skal der lægges særlig vægt på sammenhængen mellem kilde og modtager og på omdannelsen af kviksølv i miljøet.

Ifølge forslaget skal Kommissionen senest i 2008 aflægge beretning om anvendelsen af direktivet.

11.5 Retsgrundlag

Retsgrundlaget for forslaget er traktatens artikel 175, stk. 1. Direktivforslagets mål er bevarelse, beskyttelse og forbedring af miljøkvaliteten og beskyttelse af menneskers sundhed.

12 REDEGØRELSE FOR DE ENKELTE BESTEMMELSER I FORSLAGET

Artikel 1 og 2

Disse artikler indeholder forslagets mål og de definitioner, der er nødvendige for fortolkning af direktivet.

Artikel 3

Der er her bestemmelser om regulering af PAH i luften, især er der en målværdi for BaP. Der er bestemmelser om de tilfælde, hvor målværdien overskrides.

Artikel 4 og bilagene

Der er krav til overvågning af luftkvalitet og deposition. Bilag I indeholder de tilsvarende vurderingstærskler. Der er bestemmelser om placering og minimumsantal

²⁹ EFT L 35 af 5.2.1997, s. 14; ændret ved beslutning 2001/752/EF, EFT L 282 af 26.10.2001, s. 69.

af overvågningssteder med yderligere detaljer i bilag II og III. Bilag IV indeholder en beskrivelse af referencemetoder.

Artikel 5

Det pålægges medlemsstaterne at sende Kommissionen oplysninger om zoner og bymæssige områder, hvor en målværdi eller en vurderingstærskel overskrides. Kommissionen skal stille disse oplysninger til rådighed for offentligheden.

Artikel 6

Her henvises der til det udvalg, der skal bistå Kommissionen, jf. artikel 12, stk. 2, i direktiv 96/62/EF.

Artikel 7

Denne artikel kræver, at medlemsstaterne regelmæssigt giver oplysninger til offentligheden og relevante organisationer om arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter, og især om målværdien for BaP.

Artikel 8

Artiklen kræver, at Kommissionen senest den 31. december 2008 forelægger Europa-Parlamentet og Rådet en beretning om anvendelsen af dette direktiv og om forøgelsen i kendskabet til de forurenende stoffer, det handler om.

Artikel 9-12

De indeholder standardbestemmelser.

Forslag til

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV

om arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter i luften

EUROPA-PARLAMENTET OG RÅDET FOR DEN EUROPÆISKE UNION HAR -

under henvisning til traktaten om oprettelse af Det Europæiske Fællesskab, særlig artikel 175, stk. 1,

under henvisning til forslag fra Kommissionen¹,

under henvisning til udtalelse fra Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg²,

under henvisning til udtalelse fra Regionsudvalget³,

efter proceduren i traktatens artikel 251⁴, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) Med udgangspunkt i principperne i traktatens artikel 175, stk. 3, er det i sjette miljøhandlingsprogram⁵, der er vedtaget ved Europa-Parlamentets og Rådets afgørelse nr. 1600/2002/EF⁶, fastslået, at det er nødvendigt at nå ned på et forureningsniveau, der har de mindst mulige skadevirkninger for menneskers sundhed og miljøet, at forbedre overvågningen og vurderingen af luftkvaliteten, herunder deposition af forurenende stoffer, og at give oplysninger til offentligheden.
- (2) Ifølge artikel 4, stk. 1, i Rådets direktiv 96/62/EF af 27. september 1996 om vurdering og styring af luftkvalitet⁷ skal Kommissionen forelægge forslag til regulering af de forurenende stoffer, der er opført i bilag I til direktivet, under hensyntagen til bestemmelserne i stk. 3 og 4 i samme artikel.
- (3) Forskningen har vist, at arsen, cadmium, nikkel og visse polycykliske aromatiske kulbrinter er genotoksiske og kræftfremkaldende for mennesker, og at der ikke kan fastsættes nogen tærskelværdi, under hvilken disse stoffer ikke frembyder nogen risiko for menneskers sundhed. Virkningerne for menneskers sundhed og miljøet indtræffer via tilstedeværelsen i luften og via deposition. I nogle bestemte områder er det ikke

¹ EUT C

² EUT C

³ EUT C

⁴ Europa-Parlamentets udtalelse af (endnu ikke offentliggjort i EUT), Rådets fælles holdning af (endnu ikke offentliggjort i EUT) og Europa-Parlamentets afgørelse af (endnu ikke offentliggjort i EUT).

⁵ EFT L 242 af 10.9.2002, s. 1.

⁶ EFT L 242 af 10.9.2002, s. 1.

⁷ EFT L 296 af 21.11.1996, s. 55.

økonomisk og teknisk gennemførligt at nå ned på sådanne koncentrationer i luften af arsen, cadmium, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter, at der ikke er nogen signifikant risiko for menneskers sundhed.

- (4) Benzo[*a*]pyren bør benyttes som markør for den kræftfremkaldende risiko ved polycykliske aromatiske kulbrinter i luften, og der bør fastsættes en målværdi, der så vidt muligt skal nås.
- (4a) Målværdierne for benzo[*a*]pyren vil ikke kræve foranstaltninger, der indebærer uforholdsmæssigt store omkostninger. Hvad industrianlæg angår, fører målværdierne ikke andre foranstaltninger med sig end anvendelse af BAT (den bedste tilgængelige teknik) som krævet i direktiv 96/61/EF, og de vil i hvert fald ikke føre til lukning af nogen anlæg. Derimod forudsætter de, at medlemsstaterne træffer alle omkostningseffektive emissionsbekæmpende foranstaltninger i de relevante sektorer, f.eks. boligopvarmning med fast brændsel.
- (5) Overvågning af arsen, cadmium, nikkel og benzo[*a*]pyren er obligatorisk, hvor koncentrationerne overskrider bestemte vurderingstærskler. Der påregnes yderligere overvågning af baggrundskoncentrationerne i luften og depositionen.
- (6) I overensstemmelse med traktatens artikel 176 kan medlemsstaterne opretholde eller indføre strengere beskyttelsesforanstaltninger vedrørende arsen, cadmium, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter, forudsat at de er forenelige med traktaten og meddeles til Kommissionen.
- (7) Methylkviksølv er muligt kræftfremkaldende for mennesker, mens frit kviksølv ikke kan klassificeres med hensyn til kræftfremkaldende evne. Oral indtagelse af kviksølv er den fremherskende eksponeringsvej, og i Europa er koncentrationerne i luften under den grænse, hvor der forekommer sundhedsskader. Da kviksølv først og fremmest overføres med luften i miljøet, medvirker deposition af luftbåret kviksølv til akkumulering af giftigt methylkviksølv i vand og jord. I dag er der utilstrækkeligt kendskab til kviksølvs kredsløb i miljøet, især overførselshastigheder og eksponeringsveje, så det er på nuværende tidspunkt ikke hensigtsmæssigt at fastsætte målværdier.
- (8) For at gøre revurderingen af direktivet i 2008 lettere bør Kommissionen og medlemsstaterne tilskynde til forskning i virkningerne af arsen, cadmium, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter for menneskers sundhed og miljøet, især via deposition.
- (9) At have standardiserede nøjagtige måleteknikker og ens kriterier for placering af målestationer er vigtigt for vurdering af luftkvaliteten, da de indhentede oplysninger derved bliver sammenlignelige over hele Fællesskabet.
- (10) Oplysninger om koncentrationer og deposition af de regulerede forurenende stoffer bør sendes til Kommissionen som grundlag for regelmæssige rapporter.
- (11) Offentligheden bør have let adgang til ajourførte oplysninger om koncentrationer i luften og deposition af de regulerede forurenende stoffer.
- (12) Medlemsstaterne bør fastsætte, hvilke sanktioner der gælder for overtrædelse af dette direktivs bestemmelser, og sikre, at de anvendes. Sanktionerne skal være effektive, stå i rimeligt forhold til overtrædelsen og have en afskrækkende virkning.

- (13) Foranstaltninger til gennemførelse af dette direktiv bør vedtages i overensstemmelse med Rådets afgørelse 1999/468/EF af 28. juni 1999 om fastsættelse af de nærmere vilkår for udøvelsen af de gennemførelsesbeføjelser, der tillægges Kommissionen⁸.
- (14) Ændringer, der er nødvendige for tilpasning til den videnskabelige og tekniske udvikling, bør udelukkende vedrøre kriterier og teknikker til vurdering af koncentrationer og deposition af de regulerede forurenende stoffer eller detaljerne i, hvorledes oplysningerne sendes til Kommissionen. De bør hverken direkte eller indirekte bevirke nogen ændring af hverken målværdier eller vurderingstærskler -

UDSTEDT FØLGENDE DIREKTIV:

Artikel 1

Formål

Med dette direktiv:

- (a) fastsættes der en målværdi for koncentrationen af benzo[*a*]pyren i luften med henblik på at undgå, imødegå eller mindske skadevirkningerne af polycykliske aromatiske kulbrinter for menneskers sundhed
- (b) sikres det, at luftkvaliteten opretholdes, hvor den er god, og forbedres i andre tilfælde, hvad angår polycykliske aromatiske kulbrinter
- (c) fastsættes der fælles metoder og kriterier for vurdering af koncentrationer af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter i luften og depositionen af arsen, cadmium, kviksølv og polycykliske aromatiske kulbrinter
- (d) sikres det, at der tilvejebringes oplysninger om koncentrationer af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter i luften og om depositionen af arsen, cadmium, kviksølv og polycykliske aromatiske kulbrinter, og at offentligheden får adgang til dem.

Artikel 2

Definitioner

I dette direktiv anvendes definitionerne i artikel 2 i direktiv 96/62/EF, undtagen definitionen af "målværdi".

Desuden forstås ved:

- (a) "målværdi": en koncentration i luften, som er fastsat i den hensigt at reducere skadevirkningerne for menneskers sundhed og miljøet mest muligt
- (b) "vurderingstærskel": det niveau, som er specificeret i bilag I, og som, hvis det overskrides, udløser obligatorisk overvågning af luftkvaliteten, jf. artikel 4

⁸ EFT L 184 af 17.7.1999, s. 23.

- (c) "faste målinger": målinger, der finder sted på faste steder, enten kontinuerligt eller ved stikprøver
- (d) "arsen", "cadmium", "nikkel" og "benzo[*a*]pyren": det samlede indhold af disse stoffer i PM₁₀-fraktionen
- (e) "PM₁₀": de partikler, der passerer gennem en størrelsesselektiv si som defineret i ISO 7708 med 50 % effektiv afskæring ved 10µm aerodynamisk diameter
- (f) "polycykliske aromatiske kulbrinter": organiske forbindelser, der består af mindst to kondenserede aromatiske ringe og kun indeholder carbon og hydrogen
- (g) "kviksølv på dampform i alt": dampe af frit kviksølv (Hg⁰) og reaktivt kviksølv på dampform, dvs. vandopløselige kviksølvforbindelser med et så højt damptryk, at de kan eksistere i gasfase.

Artikel 3

Polycykliske aromatiske kulbrinter

1. Benzo[*a*]pyren anvendes som markør for kræftisikoen ved polycykliske aromatiske kulbrinter i luften. Medlemsstaterne overvåger andre relevante polycykliske aromatiske kulbrinter på et mindre antal målesteder med henblik på at vurdere bidraget fra benzo[*a*]pyren. De forbindelser, der overvåges i overensstemmelse med artikel 4, er mindst følgende: benzo[*a*]anthracen, benzo[*b*]fluoranthren, benzo[*j*]fluoranthren, benzo[*k*]fluoranthren, indeno[1,2,3-*cd*]pyren, dibenzo[*a,h*]anthracen og fluoranthren.
2. Medlemsstaterne træffer alle nødvendige foranstaltninger, som ikke indebærer uforholdsmæssigt store omkostninger, til at sikre, at koncentrationen af benzo[*a*]pyren i luften, som vurderet i overensstemmelse med artikel 4, ikke overskrider en målværdi på 1 ng/m³, udtrykt ved det gennemsnitlige benzo[*a*]pyren-indhold i PM₁₀-fraktionen i et kalenderår.
3. Medlemsstaterne opstiller en liste over zoner og bymæssige områder, hvor benzo[*a*]pyren-niveauet er lavere end målværdien. Medlemsstaterne fastholder benzo[*a*]pyren-niveauet i disse zoner og bymæssige områder under målværdien og tilstræber at bevare den bedste luftkvalitet, der er forenelig med bæredygtig udvikling.
4. Medlemsstaterne opstiller en liste over zoner og bymæssige områder, hvor målværdien i artikel 3, stk. 2, overskrides.

For disse zoner og bymæssige områder præciserer medlemsstaterne, hvilke områder overskridelserne findes i, og hvilke kilder der medvirker til overskridelserne. I de pågældende områder godtgør medlemsstaterne, at der er truffet alle nødvendige foranstaltninger, som ikke indebærer uforholdsmæssigt store omkostninger, og som er rettet mod de vigtigste forureningskilder, herunder at alle de industrieanlæg, der medvirker til overskridelsen, anvender den bedste tilgængelige teknik som defineret i artikel 2, nr. 11, i direktiv 96/61/EF.

Artikel 4

Vurdering af koncentrationer i luften og deposition

1. Luftkvaliteten med hensyn til arsen, cadmium, nikkel, benzo[*a*]pyren og kviksølv på dampform i alt vurderes af medlemsstaterne på hele deres område. Medlemsstaterne overvåger også den samlede deposition af arsen, cadmium, kviksølv og polycykliske aromatiske kulbrinter. Overvågning af partikler og divalent kviksølv på dampform anbefales.

2. Vurderingstærsklerne for arsen, cadmium, nikkel og benzo[*a*]pyren og metoderne til konstatering af, om de overskrides, er anført i bilag I. I zoner og bymæssige områder, hvor vurderingstærsklerne overskrides, er fast måling af koncentrationerne i luften obligatorisk. Der kan benyttes luftkvalitetsmodeller til vurdering af bidragene fra kanaliserede emissioner.

Hvis niveauerne ligger under vurderingstærsklen, kan der i zoner og bymæssige områder benyttes indikativ overvågning til vurdering af luftkvaliteten, bortset fra benzo[*a*]pyren, som det er obligatorisk at foretage faste målinger af i alle bymæssige områder.

3. I afsnit IV i bilag II er der anført det mindste antal prøvetagningssteder, hvor der skal foretages faste målinger af koncentrationer, og de placeres i hver af de zoner og bymæssige områder, hvor måling er påkrævet.

4. Uanset koncentrationsniveauet bør der placeres et prøvetagningssted for hver 50000 km² til indikativ måling af arsen, cadmium, kviksølv på dampform i alt, nikkel, benzo[*a*]pyren og andre polycykliske aromatiske kulbrinter end benzo[*a*]pyren samt den samlede deposition af arsen, cadmium, kviksølv og polycykliske aromatiske kulbrinter. Hver medlemsstat opretter mindst én målestation. Når det er hensigtsmæssigt, bør overvågningen koordineres med EMEP's overvågningsstrategi og måleprogram.

5. Bilag II indeholder kriterier for placering af prøvetagningssteder for måling af arsen, cadmium, nikkel og benzo[*a*]pyren i luften.

Prøvetagningsstederne for overvågning af kviksølv på dampform i alt og andre polycykliske aromatiske kulbrinter end benzo[*a*]pyren placeres på en sådan måde, at det er muligt at påvise geografiske variationer og langtidstendenser. Overvågningssteder for polycykliske aromatiske kulbrinter placeres sammen med prøvetagningssteder for benzo[*a*]pyren. Afsnit II og III i bilag II finder anvendelse.

Prøvetagningssteder for overvågning af deposition placeres på en sådan måde, at det er muligt at påvise geografiske variationer og langtidstendenser. Når det er hensigtsmæssigt, bør prøvetagningssteder for deposition placeres, hvor depositionen på landbrugsjord er størst. Afsnit III i bilag II finder anvendelse. Placering sammen med jordovervågning foretrækkes. Brug af bioindikatorer kan komme på tale, hvor økosystempåvirkningens regionale mønstre skal vurderes.

6. Overvågningsdataene skal opfylde datakvalitetsmålene i afsnit I i bilag III. Hvis der benyttes luftkvalitetsmodeller til vurderingen, finder afsnit II i bilag III anvendelse.

7. Referencemetoder for prøvetagning og analyse af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter er fastsat i bilag IV.

8. Medlemsstaterne underretter senest på datoen i artikel 10 Kommissionen om, hvilke metoder der anvendes til den foreløbige vurdering af luftkvaliteten i henhold til artikel 11, nr. 1, litra d), i direktiv 96/62/EF.

9. Ændringer med henblik på at tilpasse bestemmelserne i bilag I, afsnit II, punkt 1-6, og i bilag II-IV til den videnskabelige og tekniske udvikling vedtages efter fremgangsmåden i artikel 6, stk. 2, men må ikke medføre nogen direkte eller indirekte ændringer af målværdier og vurderingstærskler.

Artikel 5

Indgivelse af oplysninger og rapportering

1. Om de zoner og bymæssige områder, hvor blot én af vurderingstærsklerne i bilag I overskrides, indgiver medlemsstaterne nedenstående oplysninger til Kommissionen:

- (a) en liste over de pågældende zoner og bymæssige områder
- (b) områderne med overskridelser
- (c) de vurderede koncentrationsværdier
- (d) årsagerne til overskridelse, navnlig hvilke kilder der medvirker dertil
- (e) hvilken befolkning der udsættes for koncentrationer over vurderingstærsklen.

Medlemsstaterne indgiver desuden alle data, der er vurderet ifølge artikel 4.

Oplysningerne indgives for et helt kalenderår, senest den 30. september i det følgende år, første gang inden [...*].

2. Medlemsstaterne indgiver tillige målinger, der er foretaget ifølge artikel 3, stk. 2.

3. Kommissionen sørger for, at alle oplysninger, der er indgivet ifølge stk. 1, omgående stilles til rådighed for offentligheden på passende måde.

4. Kommissionen vedtager efter fremgangsmåden i artikel 6, stk. 2, de nærmere detaljer om, hvorledes de i stk. 1 krævede oplysninger skal indgives.

Artikel 6

Udvalg

1. Kommissionen bistås af det udvalg, der er nedsat ved artikel 12, stk. 2, i direktiv 96/62/EF, i det følgende benævnt "udvalget".

2. Når der henvises til dette stykke, anvendes artikel 5 og 7 i afgørelse 1999/468/EF, jf. dennes artikel 8.

* Året efter datoen i artikel 15.

3. Fristen i artikel 5, stk. 6, i afgørelse 1999/468/EF fastsættes til tre måneder.

Artikel 7

Oplysning af offentligheden

1. Medlemsstaterne sikrer, at klare og forståelige oplysninger om koncentrationerne i luften af arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter og om depositionen af arsen, cadmium, kviksølv og polycykliske aromatiske kulbrinter er til rådighed og rutinemæssigt gøres tilgængelige for offentligheden og for relevante organisationer såsom miljøorganisationer, forbrugerorganisationer, organisationer, der varetager følsomme befolkningsgruppers interesser, og andre relevante sundhedsrelaterede organer.

2. Blandt oplysningerne anføres også eventuelle årlige overskridelser af målværdierne for benzo[*a*]pyren i artikel 3, stk. 2. Det angives, hvorfor og i hvilket område overskridelserne har fundet sted. Der skal også gives en kortfattet vurdering vedrørende målværdien og passende oplysninger med hensyn til virkninger for sundheden.

Der gives oplysning om eventuelle foranstaltninger, der er truffet i medfør af artikel 3, stk. 2, til de organisationer, der er omhandlet i stk. 1.

3. Oplysningerne stilles til rådighed via f.eks. pressen, edb-net eller tekst-tv.

Artikel 8

Beretning og revurdering

1. Senest den 31. december 2008 forelægger Kommissionen Europa-Parlamentet og Rådet en beretning om erfaringerne fra anvendelsen af dette direktiv, især om resultaterne af den seneste forskning vedrørende virkningerne for menneskers sundhed, idet der lægges særlig vægt på følsomme befolkningsgrupper, af udsættelse for arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter, samt om den teknologiske udvikling, herunder de fremskridt, der er gjort inden for metoder til måling og vurdering i øvrigt af koncentrationer af disse forurenende stoffer i luften og deposition deraf.

2. Beretningen i stk. 1 skal omhandle følgende, især for så vidt angår arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbrinter:

- (a) den aktuelle luftkvalitet samt tendenser og fremskrivninger til 2015 og senere
- (b) mulighederne for yderligere reduktion af forurenende emissioner fra alle relevante kilder under hensyntagen til teknisk gennemførlighed og omkostningseffektivitet
- (c) sammenhængen mellem de forurenende stoffer og mulighederne for kombinerede strategier for forbedring af luftkvaliteten i Fællesskabet og dertil knyttede mål
- (d) nuværende og fremtidige behov for oplysning af offentligheden og informationsudveksling mellem medlemsstaterne og Kommissionen
- (e) erfaringer fra anvendelsen af direktivet i medlemsstaterne, især hvilke forhold målingerne er udført under, jf. bilag II.

3. Med henblik på nedbringelse af koncentrationerne i luften til et niveau, som ikke indebærer skadevirkninger for menneskers sundhed og sikrer forsvarlig beskyttelse af miljøet, kan beretningen i stk. 1, under hensyntagen til, om yderligere tiltag er økonomisk og teknisk gennemførlige, ledsages af forslag til ændring af dette direktiv. Navnlig tager Kommissionen udgangspunkt i den seneste videnskabelige og teknologiske udvikling for dels at undersøge virkningerne af arsen, cadmium og nikkel for menneskers sundhed med henblik på at udtrykke deres genotoksiske kræftfremkaldende evne kvantitativt, dels vurdere, om benzo[*a*]pyren er egnet som markør for polycykliske aromatiske kulbrinteres samlede kræftfremkaldende aktivitet. Desuden tager Kommissionen stilling til en eventuel regulering af depositionen af cadmium, kviksølv og specifikke polycykliske aromatiske kulbrinter.

Artikel 9

Sanktioner

Medlemsstaterne fastsætter de sanktioner, der skal finde anvendelse ved overtrædelse af de nationale bestemmelser, der udstedes i henhold til dette direktiv, og træffer alle de foranstaltninger, der er nødvendige for at sikre gennemførelsen af dem. Sanktionerne skal være effektive, stå i rimeligt forhold til overtrædelsen og have afskrækkende virkning.

Artikel 10

Gennemførelse

1. Medlemsstaterne sætter de nødvendige love og administrative bestemmelser i kraft for at efterkomme dette direktiv inden den [...*]. De underretter straks Kommissionen herom.

Disse love og bestemmelser skal ved vedtagelsen indeholde en henvisning til dette direktiv eller skal ved offentliggørelsen ledsages af en sådan henvisning. De nærmere regler for henvisningen fastsættes af medlemsstaterne.

2. Medlemsstaterne meddeler Kommissionen ordlyden af de vigtigste nationale retsfor skrifter, som de udsteder på det område, der er omfattet af dette direktiv.

Artikel 11

Ikrafttræden

Dette direktiv træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i Den Europæiske Unions Tidende.

* 18 måneder efter ikrafttrædelsen

Artikel 12

Adressater

Dette direktiv er rettet til medlemsstaterne.

Udfærdiget i Bruxelles, den [...]

På Europa-Parlamentets vegne
Formand

På Rådets vegne
Formand

BILAG I

BESTEMMELSE AF KRAV FOR VURDERING AF KONCENTRATIONERNE I LUFTEN AF ARSEN, CADMIUM, NIKKEL OG BENZO[*a*]PYREN I EN ZONE ELLER ET BYMÆSSIGT OMRÅDE

I. VURDERINGSTÆRSKLER

Forurenende stof	Vurderings-tærskel ⁽¹⁾
Arsen	6 ng/m ³
Cadmium	5 ng/m ³
Nikkel	20 ng/m ³
Benzo[<i>a</i>]pyren	1 ng/m ³

Det samlede indhold i PM₁₀-fraktionen taget som gennemsnit over et kalenderår.

II. BESTEMMELSE AF OVERSKRIDELSER AF VURDERINGSTÆRSKLER

Overskridelse af vurderingstærsklerne afgøres på basis af koncentrationerne i løbet af de foregående fem år, hvis der foreligger tilstrækkelige data. En vurderingstærskel anses for overskredet, hvis den har været overskredet i mindst tre af de nævnte fem år.

I områder, hvor der ikke foreligger tilstrækkelige data for de foregående fem år, men er grund til at formode, at der kan ventes overskridelser, kan medlemsstaterne kombinere målekampanjer af kortere varighed i den periode af året og på de steder, der er typiske for de højeste forureningsniveauer, med de resultater, der er opnået med oplysninger fra emissionsfortegnelser og modellering, for at afgøre overskridelser af vurderingstærsklerne.

BILAG II

PLACERING OG MINIMUMSANTAL AF PRØVETAGNINGSSTEDER FOR MÅLING AF KONCENTRATIONER I LUFTEN OG DEPOSITIONEN

I. OVERORDNET PLACERING

Placeringen af prøvetagningssteder bør vælges således, at

- de giver data om områder i zoner og bymæssige områder, hvor befolkningen må forventes at blive udsat direkte eller indirekte for de højeste koncentrationer som gennemsnit over et kalenderår
- de giver data om niveauer i andre områder i zoner og bymæssige områder, der er repræsentative for det, den almene befolkning udsættes for.

Prøvetagningssteder bør generelt være placeret således, at det undgås, at meget små mikromiljøer måles i deres umiddelbare nærhed. Som retningslinje bør et prøvetagningssted være placeret således, at det er repræsentativt for luftkvaliteten i et omkringliggende område på mindst 200 m² ved trafikrelaterede steder, mindst 250x250 m² ved industriområder og på flere kvadratkilometer ved baggrundsstationer i byer.

Hvis formålet er at vurdere baggrunds niveauet, må prøvetagningsstedet ikke blive påvirket af bymæssige områder eller industriområder i nærheden, dvs. områder i en afstand af mindre end nogle få km.

Til vurdering af forurening i nærheden af industrikilder bestemmes placeringen af prøvetagningssteder for fast måling under hensyntagen til emissionstætheder, de sandsynlige spredningsmønstre for luftforurening og befolkningens potentielle udsættelse.

Hvor bidrag fra industrikilder skal vurderes, placeres der mindst ét prøvetagningssted i det nærmeste boligområde modsat vindretningen. Hvor baggrundskoncentrationen ikke er kendt, placeres der endnu et prøvetagningssted i vindretningen. Prøvetagningsstederne bør, især når artikel 3, stk. 4, finder anvendelse, placeres således, at anvendelse af den bedste tilgængelige teknik kan overvåges.

Prøvetagningssteder skal om muligt også være repræsentative for lignende steder, der ikke ligger i deres umiddelbare nærhed. Hvis det er hensigtsmæssigt, bør de placeres sammen med prøvetagningssteder for PM₁₀.

II. INDIVIDUEL OPSÆTNING

Følgende retningslinjer skal så vidt muligt opfyldes:

- Strømningen omkring prøvetagningsindtaget skal være fri og uden hindringer, der påvirker luftstrømmen i nærheden af prøveudtageren (normalt nogle meter fra bygninger, balkoner, træer og andre hindringer og mindst 0,5 m fra den nærmeste bygning, når det drejer sig om prøvetagningssteder, der repræsenterer luftkvaliteten ved bygningslinjen).
- Generelt skal indtaget for prøvetagningsstedet være mellem 1,5 m (indåndingszonen) og 4 m over jorden. Højere placeringer (op til 8 m) kan være nødvendige under visse

omstændigheder. Højere placering kan ligeledes være hensigtsmæssig, hvis stationen er repræsentativ for et stort område.

- Prøveudtagerens indtag må ikke være placeret i umiddelbar nærhed af kilder, så direkte indtag af emissioner, der ikke er blandet med luften, undgås.
- Prøveudtagerens afkaståbning skal være placeret således, at genindtag af afkastluften undgås.
- Trafikorienterede prøvetagningssteder skal befinde sig mindst 25 m fra kanten af større kryds og mindst 4 m fra midten af den nærmeste kørebane; indtaget må højst befinde sig 5 m fra fortovs-kanten.

Der bør også tages hensyn til følgende faktorer:

- interfererende kilder
- sikkerhed
- adgang
- mulighederne for tilslutning til el og telefon
- stedets synlighed i forhold til omgivelserne
- offentlighedens og operatørers sikkerhed
- ønsket om at have samme prøvetagningssted for forskellige forurenende stoffer
- plankrav.

III. DOKUMENTATION OG REVURDERING AF VALG AF PLACERING

Fremgangsmåderne ved valg af placering skal fuldt ud dokumenteres på klassifikationstrinnet ved hjælp af kompaspunkt-billeder af omgivelserne og et detaljeret kort. Placeringerne bør regelmæssigt tages op til revurdering med fornyet dokumentation, hvorved det sikres, at udvælgelses-kriterierne fortsat er opfyldt.

IV. MINDSTE ANTAL PRØVETAGNINGSTEDER FOR OVERVÅGNING AF DIFFUSE KILDER

Befolkningstal i bymæssigt område eller zone (tusind)	Mindste antal prøvetagningssteder i zoner og bymæssige områder ⁽¹⁾
0 – 249	1
250– 749	2
750 – 999	3
1 000 – 1 999	4
2 000 – 3 749	5
3 750 – 4 749	6
4 750 – 5 999	7
= 6 000	8

⁽¹⁾ Skal omfatte en trafikorienteret station, forudsat at antallet af prøvetagningssteder ikke derved forøges.

BILAG III

DATAKVALITETSMÅL OG KRAV TIL LUFTKVALITETSMODELLER

I. DATAKVALITETSMÅL

Følgende datakvalitetsmål er givet som vejledning til kvalitetssikring.

	benzo[a]pyren	arsen, cadmium og nikkel	Andre polycykliske aromatiske kulbrinter end benzo[a]pyren, kviksølv på dampform i alt og deposition i alt
Usikkerhed	50 %	40 %	50 %
Mindste dataregistrering	90 %	90 %	90 %
Mindste tidsdækning			
Faste målinger	33%	50%	-
Indikative målinger	14%	14%	14%

Usikkerheden (udtrykt ved et konfidensniveau på 95%) ved de metoder, der benyttes til vurdering af koncentrationer i luften, bedømmes efter principperne i CEN's "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (EN 13005-1999), metodologien i ISO 5725:1994 og retningslinjerne i "CEN/TC 264 Report N422". De anførte usikkerheder gælder for enkeltmålinger, som bygger på gennemsnit over typiske prøvetagningstidsrum. Målingernes usikkerhed antages at gælde i området omkring den pågældende vurderingstærskel. Indtil der er vedtaget CEN-standarder med fuldstændige testprotokoller, udsteder Kommissionen, inden direktivet vedtages, retningslinjer for anvendelsen, som er udarbejdet af CEN.

Kravene til mindste dataregistrering og tidsdækning indbefatter ikke data, der mangler som følge af regelmæssig kalibrering eller normal vedligeholdelse af måleinstrumenterne. Til måling af benzo[a]pyren og andre polycykliske aromatiske kulbrinter og af koncentrationen af kviksølv på dampform i alt kræves der prøvetagning over et helt døgn. Det samme tilrådes for måling af arsen-, cadmium- og nikkelkoncentrationer. Prøveudtagning skal være ligeligt fordelt over ugedagene og over hele året. Til måling af depositionen anbefales månedlige prøver over hele året.

II. KRAV TIL LUFTKVALITETSMODELLER

Hvis der benyttes en luftkvalitetsmodel til vurdering, skal der anføres referencer til beskrivelser af modellen og oplysninger om usikkerheden. Nøjagtigheden for modellering defineres som den maksimale afvigelse mellem de målte og de beregnede koncentrationsniveauer over et helt år uden hensyntagen til, hvornår måleresultaterne er registreret. Usikkerheden må ikke være større end 50%.

BILAG IV

REFERENCEMETODER TIL VURDERING AF KONCENTRATIONER I LUFTEN OG DEPOSITIONEN

I. REFERENCEMETODE TIL PRØVETAGNING OG ANALYSE AF ARSEN, CADMIUM OG NIKKEL I LUFTEN

Referencemetoden for måling af arsen-, cadmium- og nikkelkoncentrationer i luften er under standardisering i CEN og bliver baseret på manuel PM₁₀-prøvetagning svarende til EN 12341 efterfulgt af opløsning af prøverne og analyse ved atomabsorptionsspektrometri eller ICP-massespektrometri. Så længe der ikke foreligger en CEN-standardmetode, kan medlemsstaterne benytte nationale standardmetoder eller ISO-standardmetoder.

II. REFERENCEMETODE TIL PRØVETAGNING OG ANALYSE AF POLYCYKLISKE AROMATISKE KULBRINTER I LUFTEN

Referencemetoden for måling af benzo[*a*]pyren-koncentrationer i luften er under standardisering i CEN og bliver baseret på manuel PM₁₀-prøvetagning svarende til EN 12341. Så længe der ikke foreligger en CEN-standardmetode for benzo[*a*]pyren eller andre af de polycykliske aromatiske kulbrinter, der er nævnt i artikel 3, stk. 1, kan medlemsstaterne benytte nationale standardmetoder eller ISO-metoder som f.eks. ISO-standard 12884.

III. REFERENCEMETODE TIL PRØVETAGNING OG ANALYSE AF KVIKSØLV I LUFTEN

Som referencemetode til måling af koncentrationen af kviksølv på dampform i alt i luften benyttes en automatiseret metode, der bygger på atomabsorptionsspektrometri eller atomfluorescensspektrometri. Som referencemetode til måling af depositionen af kviksølv benyttes en metode med bulkopsamler med et tragtsystem. Så længe der ikke foreligger en CEN-standardmetode, kan medlemsstaterne benytte nationale standardmetoder eller ISO-standardmetoder.

IV. REFERENCEMETODE TIL PRØVETAGNING OG ANALYSE AF DEPOSITIONEN AF ARSEN, CADMIUM, KVIKSØLV OG POLYCYKLISKE AROMATISKE KULBRINTER

Referencemetoden til prøvetagning af deponeret arsen, cadmium, kviksølv og polycykliske aromatiske kulbrinter skal være baseret på eksponering af cylinderformede depositionsmålere med standarddimensioner. Så længe der ikke foreligger en CEN-standardmetode, kan medlemsstaterne benytte nationale standardmetoder eller ISO-standardmetoder.