

## II

(Retsakter hvis offentliggørelse ikke er obligatorisk)

## RÅDET

## RÅDETS AFGØRELSE

af 4. april 2001

**om godkendelse på Det Europæiske Fællesskabs vegne af tungmetalprotokollen til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande**

(2001/379/EF)

RÅDET FOR DEN EUROPÆISKE UNION HAR —

under henvisning til traktaten om oprettelse af Det Europæiske Fællesskab, særlig artikel 175, stk. 1, sammenholdt med artikel 300, stk. 2, første punktum, og stk. 3, første afsnit,

under henvisning forslag fra Kommissionen <sup>(1)</sup>,

under henvisning til udtalelse fra Europa-Parlamentet <sup>(2)</sup>, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) Fællesskabet undertegnede den 24. juni 1998 i Århus protokollen om tungmetaller til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande (i det følgende benævnt »protokollen«).
- (2) Protokollen tager sigte på at begrænse tungmetalemissioner, der er forårsaget af menneskers aktiviteter, som kan transporteres i luften over store afstande på tværs af grænserne, og som kan få alvorlige negative virkninger for menneskers sundhed eller miljøet.
- (3) Ifølge protokollen skal de samlede årlige emissioner til atmosfæren af cadmium, bly og kviksølv begrænses, og der skal anvendes foranstaltninger til produktkontrol.
- (4) Foranstaltningerne i protokollen bidrager til at nå målsætningerne for Fællesskabets miljøpolitik.
- (5) Fællesskabet og medlemsstaterne samarbejder på grundlag af deres respektive beføjelser med tredjelande og de kompetente internationale organisationer.

(6) Fællesskabet bør godkende protokollen —

TRUFFET FØLGENDE AFGØRELSE:

*Artikel 1*

Protokollen om tungmetaller til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande, der blev undertegnet den 24. juni 1998, godkendes herved på Fællesskabets vegne.

Protokollens tekst er knyttet som bilag til denne afgørelse.

*Artikel 2*

Formanden for Rådet bemyndiges herved til at udpege den person, der har fuldmagt til at deponere godkendelsesinstrumenterne hos De Forenede Nationers generalsekretær i overensstemmelse med protokollens artikel 16.

*Artikel 3*

Denne afgørelse offentliggøres i *De Europæiske Fællesskabers Tidende*.

Udfærdiget i Luxembourg, den 4. april 2001.

På Rådets vegne

B. ROSENGREN

Formand

<sup>(1)</sup> EFT C 311 E af 31.10.2000, s. 136.

<sup>(2)</sup> Udtalelse afgivet den 24.10.2000 (endnu ikke offentliggjort i EFT).

## BILAG

## OVERSÆTTELSE

**PROTOKOL OM TUNGMETALLER TIL KONVENTIONEN OM GRÆNSEOVERSKRIDENDE LUFTFORURENING OVER LANGE AFSTANDE**

*Parterne*

*er fast besluttede på* at gennemføre konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande,

*er bekymrede over*, at emissioner af visse tungmetaller transporteres på tværs af internationale grænser og kan forvolde skade på økosystemer af miljømæssig og økonomisk betydning og have negative virkninger på menneskers sundhed,

*finder*, at forbrænding og industriprocesser er de vigtigste menneskeskabte kilder til emissioner af tungmetaller til atmosfæren,

*erkender*, at tungmetaller findes naturligt i jordskorpen, og at mange tungmetaller i bestemte former og i passende koncentrationer er væsentlige for liv,

*tager hensyn til* eksisterende videnskabelige og tekniske data om emissioner, geotermiske processer, atmosfærisk transport og tungmetallers indvirkning på menneskers sundhed og miljøet samt om reduktionsteknikker og omkostningerne ved disse,

*er opmærksomme på*, at der findes teknikker og muligheder for reduktion af luftforurening, der skyldes emissioner af tungmetaller,

*erkender*, at der hersker en forskelligartet økonomisk situation i landene inden for FN's Økonomiske Kommission for Europas område, og at økonomierne i visse lande befinder sig i en overgangsperiode,

*er fast besluttede på* at træffe foranstaltninger for at forebygge, hindre eller minimere emissioner af visse tungmetaller og forbindelser, hvori disse indgår, under hensyntagen til forsigtighedsprincippet, som omtales under det 15. princip i Rio-erklæringen om miljø og udvikling,

*bekræfter*, at staterne i overensstemmelse med FN-charteret og folkerettens principper suverænt kan udnytte deres egne ressourcer til egne miljø- og udviklingspolitikker og har ansvaret for at sikre, at aktiviteter på deres område eller under deres kontrol ikke skader miljøet i andre stater eller områder uden for nationale områder,

*er klar over*, at foranstaltninger til reduktion af emissionerne af tungmetaller ligeledes vil bidrage til at beskytte miljøet og menneskers sundhed uden for FN ECE's område, herunder Arktis og internationale farvande,

*bemærker*, at en reduktion af emissionerne af bestemte tungmetaller kan give yderligere fordele med hensyn til reduktion af emissioner af andre forurenende stoffer,

*er opmærksomme på*, at der kan være behov for en øget og mere effektiv indsats for at kontrollere og reducere emissioner af visse tungmetaller, og at virkningsbaserede undersøgelser kan danne grundlag for yderligere foranstaltninger,

*bemærker* det vigtige bidrag, private og ikke-statslige instanser yder til viden om virkningerne af tungmetaller, mulige alternativer og reduktionsteknikker og disses rolle med hensyn til at bidrage til lavere tungmetalemissioner,

*er opmærksomme på* aktiviteterne vedrørende reduktion af tungmetaller på nationalt plan og i internationale fora,

*har aftalt følgende:*

*Artikel 1***Definitioner**

I forbindelse med denne protokol betyder

1) »konvention«: konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande, som blev vedtaget i Genève den 13. november 1979

2) »EMEP«: samarbejdsprogrammet for overvågning og vurdering af luftforurenende stoffers transport over store afstande i Europa

3) »forvaltningsorgan«: forvaltningsorganet for konventionen i henhold til konventionens artikel 10, stk. 1

4) »Kommission«: FN's Økonomiske Kommission for Europa

5) »parterne«: underskriverne af denne protokol, medmindre andet angives

6) »EMEP's geografiske område«: området, som defineres i artikel 1, stk. 4, i protokollen til konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande om langfristet finansiering af samarbejdsprogrammet for overvågning og vurdering af luftforurenende stoffers transport over store afstande i Europa (EMEP), som blev vedtaget i Genève den 28. september 1984

- 7) »tungmetaller«: metaller eller i visse tilfælde metalloider, der er stabile og har en massefylde på mere end 4,5 g/cm<sup>3</sup> og forbindelser af disse
- 8) »emission«: udledning af et stof til atmosfæren fra en punktkilde eller fra diffuse kilder
- 9) »stationær kilde«: alle permanente bygninger, strukturer, faciliteter, anlæg eller udstyr, der udleder eller kan udlede tungmetaller direkte eller indirekte til atmosfæren
- 10) »ny stationær kilde«: enhver stationær kilde, som opføres eller ændres væsentligt inden to år fra ikrafttrædelsesdatoen for: i) denne protokol eller ii) en ændring af bilag I eller II, hvor den pågældende stationære kilde udelukkende gøres til genstand for denne protokols bestemmelser i kraft af ændringen. Det er op til de kompetente nationale myndigheder at beslutte, hvorvidt en ændring er væsentlig eller ej, bl.a. under hensyntagen til de miljømæssige fordele ved ændringen
- 11) »større kategori af stationære kilder«: alle kategorier af stationære kilder, som nævnes i bilag II, og som bidrager med mindst en procent til den pågældende parts samlede emissioner fra stationære kilder af tungmetaller, som er nævnt i bilag I i det referenceår, der angives i overensstemmelse med bilag I.

## Artikel 2

### Formål

Formålet med denne protokol er at reducere emissioner af tungmetaller fra menneskeskabte aktiviteter, der kan transporteres på tværs af grænserne og over store afstande, og som sandsynligvis har betydelige skadevirkninger på menneskers sundhed eller miljøet, i overensstemmelse med bestemmelserne i de følgende artikler.

## Artikel 3

### Grundlæggende forpligtelser

- Hver af parterne skal reducere sine samlede årlige emissioner til atmosfæren af hvert af de tungmetaller, der står opført i bilag I, fra emissionsniveauet i referenceåret, som fastsættes i overensstemmelse med samme bilag, ved at træffe konkrete foranstaltninger med udgangspunkt i de særlige forhold.
- Hver af parterne skal inden for de frister, der angives i bilag IV, anvende:
  - de bedste tilgængelige teknikker, under hensyntagen til bilag III, for alle nye stationære kilder inden for en større kategori af stationære kilder, for hvilke de bedste tilgængelige teknikker identificeres i bilag III
  - de i bilag V anførte grænseværdier for alle nye stationære kilder inden for en større kategori af stationære kilder. En part kan som et alternativ anvende andre emissionsreducerende strategier, der fører til tilsvarende samlede emissionsniveauer

c) de bedste tilgængelige teknikker, under hensyntagen til bilag III, for alle eksisterende stationære kilder inden for en større kategori af stationære kilder, for hvilken der i bilag III identificeres de bedste tilgængelige teknikker. En part kan som et alternativ anvende andre emissionsreducerende strategier, der fører til tilsvarende samlede emissionsniveauer

d) de i bilag V anførte grænseværdier for alle eksisterende stationære kilder inden for en større kategori af stationære kilder under forudsætning af, at det er teknisk og økonomisk gennemførligt. En part kan som et alternativ anvende andre emissionsreducerende strategier, der fører til tilsvarende samlede emissionsniveauer.

3. Parterne anvender produktforvaltningsforanstaltninger i overensstemmelse med betingelserne og tidsfristerne i bilag VI.

4. Parterne bør overveje at indføre supplerende produktforvaltningsforanstaltninger under hensyntagen til bilag VII.

5. Parterne udarbejder og ajourfører fortegnelser over emissioner af de tungmetaller, der nævnes i bilag I, for parterne inden for EMEP's geografiske område, idet de som minimum anvender de metodologier, der specificeres af EMEP's styrende organ, og for parter uden for EMEP's geografiske område bruger metodologierne, som er udviklet gennem forvaltningsorganets arbejdsplan.

6. En part, der efter anvendelse af stk. 2 og 3, ikke kan opfylde kravene i stk. 1 for et af de i bilag I nævnte tungmetaller, fritages for sine forpligtelser i henhold til stk. 1 for det pågældende tungmetal.

7. En part, hvis samlede landområde er større end 6 000 000 km<sup>2</sup> fritages for sine forpligtelser i henhold til stk. 2 b), c) og d), hvis den kan bevise, at den senest otte år efter denne protokols ikrafttrædelse vil have reduceret sine samlede årlige emissioner af hvert af de i bilag I nævnte tungmetaller fra de kategorier af kilder, som anføres i bilag II, med mindst 50 % fra emissionsniveauet under disse kategorier i det referenceår, der angives i bilag I. En part, der har til hensigt at handle i overensstemmelse med denne bestemmelse, skal gøre opmærksom på dette ved underskrivelsen eller tiltrædelsen af denne protokol.

## Artikel 4

### Udveksling af information og teknologi

1. Parterne skal i overensstemmelse med deres love, bestemmelser og praksis skabe gunstige betingelser for udveksling af information og teknologi, der er beregnet på at reducere emissioner af tungmetaller, herunder, men ikke udelukkende udveksling, der tilskynder til udvikling af produktforvaltningsforanstaltninger og anvendelse af de bedste tilgængelige teknikker, navnlig ved at fremme:

- kommerciel udveksling af tilgængelig teknologi
- direkte industrielle kontakter og samarbejde, herunder joint ventures
- udveksling af oplysninger og erfaringer, og
- teknisk bistand.

2. Ved fremme af de i stk. 1 nævnte aktiviteter skal parterne skabe gunstige betingelser ved at lette kontakter og samarbejde blandt relevante organisationer og enkeltpersoner inden for den private og den offentlige sektor, som kan bidrage med teknologi, designmæssige og tekniske tjenesteydelser, udstyr eller finansiering.

#### Artikel 5

##### Strategier, politikker, programmer og foranstaltninger

1. Alle parter skal hurtigst muligt udvikle strategier, politikker og programmer til opfyldelse af deres forpligtelser i henhold til denne protokol.

2. En part kan endvidere:

- a) anvende økonomiske instrumenter for at tilskynde til indførelse af omkostningseffektive metoder til reduktion af tungmetalemissioner
- b) udvikle pagter mellem regering og industri samt frivillige aftaler
- c) tilskynde til mere effektiv udnyttelse af ressourcer og råstoffer
- d) tilskynde til brug af mindre forurenende energikilder
- e) træffe foranstaltninger til udvikling og indførelse af mindre forurenende transportsystemer
- f) tage skridt til gradvis afskaffelse af visse processer, der udsender tungmetaller, hvor der findes erstatningsprocesser i industriel skala
- g) tage skridt til at udvikle og anvende renere processer med henblik på forebyggelse og reduktion af forurening.

3. Parterne kan træffe mere vidtgående foranstaltninger, end der kræves i denne protokol.

#### Artikel 6

##### Forskning, udvikling og overvågning

Parterne tilskynder til forskning, udvikling, overvågning og samarbejde, hovedsagelig vedrørende de i bilag I nævnte tungmetaller, i forbindelse med, men ikke begrænset til:

- a) emissioner, transport over store afstande og deponeringsniveauer og modeller af disse, eksisterende niveauer i det biotiske og abiotiske miljø, udarbejdelse af procedurer for harmonisering af relevante metodologier
- b) forureningsveje og -opgørelser i repræsentative økosystemer
- c) relevante virkninger på menneskers sundhed og miljøet, herunder kvantificering af disse virkninger
- d) bedste tilgængelige teknikker og praksis samt emissionskontrolteknikker, som parterne i øjeblikket anvender eller er i færd med at udvikle
- e) indsamling, genbrug og om nødvendigt bortskaffelse af produkter eller affald, der indeholder et eller flere tungmetaller

f) metodologier, der muliggør hensyntagen til socioøkonomiske faktorer ved evaluering af alternative reduktionsstrategier

g) en virkningsbaseret fremgangsmåde, som omfatter hensigtsmæssige oplysninger, herunder oplysninger, der er indkommet under litra a) til f), om målte eller simulerede niveauer i miljøet, forureningsveje og virkninger på menneskers sundhed og miljøet med henblik på at udforme fremtidige kontrolstrategier, som også tager hensyn til økonomiske og teknologiske faktorer

h) alternativer til brug af tungmetaller i produkter, der er opført i bilag VI og VII

i) indsamling af oplysninger om tungmetalniveauer i visse produkter, om de potentielle emissioner af disse metaller, som kan optræde ved fremstilling, behandling, kommerciel distribution, brug og bortskaffelse af produktet samt om teknikker til reduktion af sådanne emissioner.

#### Artikel 7

##### Rapportering

1. I overensstemmelse med deres lovgivning om handelsoplysningers fortrolighed:

a) skal hver af parterne gennem ECE's eksekutivsekretær aflægge rapport til forvaltningsorganet med de intervaller, parterne bliver enige om ved møder i forvaltningsorganet, med oplysninger om de foranstaltninger, den har truffet med henblik på at gennemføre denne protokol

b) hver af parterne inden for EMEP's geografiske område aflægges gennem ECE's eksekutivsekretær rapport til EMEP med de intervaller, der fastsættes af EMEP's styrende organ, og som godkendes af parterne på et møde i forvaltningsorganet, om emissionsniveauerne for de tungmetaller, der nævnes i bilag I, idet de som minimum anvender de metoder og den rumlige og tidsmæssige opløsning, som specificeres af EMEP's styrende organ. Parter uden for EMEP's geografiske område stiller efter anmodning tilsvarende oplysninger til rådighed for forvaltningsorganet. Hver af parterne skal endvidere indsamle og afgive relevante oplysninger om emissioner af andre tungmetaller under anvendelse af den vejledning med hensyn til metoder og den tidsmæssige og rumlige opløsning, der er fastsat af EMEP's styrende organ og forvaltningsorganet.

2. De oplysninger, der skal indberettes i henhold til stk. 1, litra a), skal med hensyn til format og indhold være i overensstemmelse med en beslutning, som parterne træffer på et møde i forvaltningsorganet. Bestemmelserne i denne beslutning revideres efter behov med henblik på at identificere eventuelle supplerende elementer vedrørende formatet eller indholdet af de oplysninger, der skal medtages i rapporterne.

3. I god tid før det årlige møde i forvaltningsorganet stiller EMEP oplysninger til rådighed om transport over store afstande og aflejring af tungmetaller.

### Artikel 8

#### Beregninger

Ved hjælp af relevante modeller og målinger og i god tid før forvaltningsorganets årlige møde afleverer EMEP beregninger af grænseoverskridende strømme og aflejringer af tungmetaller inden for EMEP's geografiske område til forvaltningsorganet. For områder uden for EMEP's geografiske område anvendes modeller, der er tilpasset de særlige omstændigheder, der gør sig gældende for parterne.

### Artikel 9

#### Overholdelse

Der foretages regelmæssigt en vurdering af, hvorvidt de enkelte parter har overholdt deres forpligtelser under denne protokol. Gennemførelseskomitéen, som er oprettet ved forvaltningsorganets beslutning 1997/2 på dets 15. møde, foretager disse vurderinger og aflægger rapport til parterne, som mødes i forvaltningsorganet i overensstemmelse med bestemmelserne i bilaget til ovennævnte afgørelse, inklusive eventuelle ændringer.

### Artikel 10

#### Parternes vurderinger på forvaltningsorganets møder

1. På møderne i forvaltningsorganet i henhold til konventionens artikel 10, stk. 2, litra a), skal parterne gennemgå de oplysninger, som indsendes af parterne, EMEP og andre hjælpeorganer samt rapporterne fra gennemførelseskomitéen, som omtales i artikel 9 i denne protokol.
2. På møderne i forvaltningsorganet skal parterne vurdere fremskridtene hen imod opfyldelsen af forpligtelserne i denne protokol.
3. På møderne i forvaltningsorganet vurderer parterne, hvorvidt forpligtelserne i denne protokol er tilstrækkelige og effektive.
  - a) Ved sådanne vurderinger vil der blive taget hensyn til de bedste tilgængelige videnskabelige oplysninger om virkningerne af aflejring af tungmetaller, vurderinger af den teknologiske udvikling og ændrede økonomiske forudsætninger.
  - b) I lyset af de forsknings-, udviklings-, overvågnings- og samarbejdsaktiviteter, der udføres under denne protokol, skal man ved disse vurderinger:
    - i) evaluere fremskridtene hen imod opfyldelsen af denne protokol
    - ii) vurdere, hvorvidt der er behov for supplerende emissionsreduktioner ud over de niveauer, der kræves i denne protokol, med henblik på yderligere at reducere de negative virkninger på menneskers sundhed og på miljøet, og
    - iii) tage hensyn til, hvorvidt der findes et tilstrækkeligt grundlag for anvendelse af en virkningsbaseret fremgangsmåde.

- c) Parterne fastlægger procedurer, metoder og tidsrammer for disse vurderinger på et møde i forvaltningsorganet.

4. På grundlag af resultaterne af de vurderinger, der henvises til i stk. 3, og så snart det er praktisk gennemførligt efter evalueringens afslutning, udarbejder parterne en arbejdsplan for yderligere skridt til reduktion af emissioner af de i bilag I nævnte tungmetaller til atmosfæren.

### Artikel 11

#### Bilæggelse af tvister

1. I tilfælde af tvister mellem to eller flere af parterne vedrørende fortolkningen eller anvendelsen af denne protokol skal de pågældende parter søge tvisten afgjort gennem forhandling eller andre fredelige midler efter eget valg. Tvistens parter underretter forvaltningsorganet om deres tvist.

2. Ved ratifikation, accept, godkendelse eller tiltrædelse af denne protokol eller på et hvilket som helst tidspunkt herefter kan en part, som ikke er en regional organisation for økonomisk integration, i et skriftlig instrument, som indgives til depositaren, erklære, at den i alle tvister vedrørende fortolkning eller gennemførelse af denne protokol anerkender den ene eller begge metoder til bilæggelse af tvister som bindende ipso facto, og uden særlig aftale, i forhold til alle andre parter, som accepterer samme forpligtelse:

- a) indbringelse af tvisten for Den Internationale Domstol
- b) mægling i henhold til procedurer, som parterne hurtigst muligt, i et bilag om mægling, vedtager på et møde i forvaltningsorganet.

En part, som er en regional organisation for økonomisk integration, kan afgive en erklæring med samme virkning vedrørende mægling i overensstemmelse med procedurene, i litra b).

3. En erklæring, der afgives i henhold til stk. 2, har gyldighed, indtil den udløber i overensstemmelse med bestemmelserne heri eller indtil tre måneder efter, at der til depositaren er indgivet skriftlig meddelelse om, at erklæringen trækkes tilbage.

4. En ny erklæring, en meddelelse om tilbagetrækning eller udløbet af en erklæring får ingen indflydelse på verserende sager ved Den Internationale Domstol eller voldgiftsretten, medmindre tvistens parter har aftalt andet.

5. Hvis tvistens parter 12 måneder efter, at en part har meddelt en anden, at der findes en tvist mellem dem, ikke har kunnet afgøre deres tvist ved hjælp af de metoder, der nævnes i stk. 1, overdrages tvisten til mægling efter anmodning fra en af tvistens parter, undtagen i tilfælde, hvor tvistens parter har accepteret samme metode til løsning af konflikter under stk. 2.

6. Der nedsættes en forligskommission til gennemførelse af stk. 5. Den består af medlemmer, der udpeges af de berørte parter med lige mange for hver part, eller, hvis parterne i mæglingen har samme interesser, af den gruppe, der har samme interesser, samt en formand, der vælges af de udpegede medlemmer i fællesskab. Forligskommissionen afgiver en henstilling, som parterne tager stilling til i god tro.

*Artikel 12***Bilag**

Bilagene til denne protokol udgør en integrerende del af protokollen. Bilag III og VII har karakter af henstillinger.

*Artikel 13***Ændringer af protokollen**

1. Alle parter kan fremsætte ændringsforslag til denne protokol.

2. Ændringsforslag indgives skriftligt til ECE's eksekutivsekretær, som bekendtgør dem for alle parterne. Parterne drøfter ændringsforslagene på det næste møde i forvaltningsorganet under forudsætning af, at eksekutivsekretæren har rundsendt forslagene til parterne mindst 90 dage i forvejen.

3. Ændringsforslag til denne protokol og til bilag I, II, IV, V og VI vedtages ved konsensus af de tilstedeværende parter ved forvaltningsorganets møde og træder i kraft for de parter, der har vedtaget dem, på den 90. dag efter den dato, hvor to tredjedele af parterne har indgivet deres godkendelsesinstrumenter til depositaren. Ændringerne træder i kraft for alle øvrige parters vedkommende på den 90. dag efter den dato, hvor den pågældende part har indgivet sit godkendelsesinstrument.

4. Ændringer af bilag III og VII vedtages ved konsensus af de tilstedeværende parter, på et møde i forvaltningsorganet. Ved udløbet af fristen på 90 dage efter datoen for ECE's eksekutivsekretærs bekendtgørelse til alle parter af et ændringsforslag til disse bilag, træder det i kraft for de parter, der ikke har indgivet en erklæring til depositaren i overensstemmelse med stk. 5, under forudsætning af, at mindst 16 parter ikke har indgivet en sådan erklæring.

5. En part, som ikke kan godkende et ændringsforslag til bilag III eller VII, skal skriftligt gøre depositaren opmærksom på dette senest 90 dage efter datoen for meddelelsen om forslagens vedtagelse. Depositaren meddeler straks alle parter, at man har modtaget en sådan erklæring. En part kan til enhver tid erstatte en tidligere erklæring med en godkendelse, og efter indgivelse af et godkendelsesinstrument til depositaren træder ændringen til det pågældende bilag i kraft for den pågældende part.

6. I tilfælde af forslag til ændring af bilag I, VI eller VII i form af tilføjelse af et tungmetal, en produktkontrollforanstaltning eller et produkt eller en produktgruppe til denne protokol:

a) skal forslagsstilleren forelægge forvaltningsorganet de oplysninger, der specificeres i forvaltningsorganets beslutning 1998/1, inklusive eventuelle ændringer, og

b) skal parterne vurdere forslaget i overensstemmelse med de procedurer, der fastsættes i forvaltningsorganets beslutning 1998/1, inklusive eventuelle ændringer.

7. Enhver beslutning om ændring af forvaltningsorganets beslutning 1998/1 træffes ved konsensus af de tilstedeværende parter på et møde i forvaltningsorganet og træder i kraft 60 dage efter datoen for vedtagelsen.

*Artikel 14***Underskrivelse**

1. Denne protokol fremlægges til underskrivelse i Århus (Danmark) fra den 24.-25. juni 1998 og derefter i De Forenede Nationers hovedkvarter i New York frem til den 21. december 1998, for ECE's medlemsstater samt stater med rådgivende status over for ECE i overensstemmelse med punkt 8 i Det Økonomiske og Sociale Råds resolution 36 (IV) af 28. marts 1947 samt af regionale organisationer for økonomisk integration, som består af suveræne stater, der er medlemmer af ECE, og som har kompetence til at forhandle, indgå og gennemføre internationale aftaler på områder, der er omfattet af protokollen, forudsat at de pågældende stater og organisationer er parter i konventionen.

2. I spørgsmål, som ligger inden for deres kompetenceområde, kan sådanne regionale organisationer for økonomisk integration på egne vegne udøve de rettigheder og opfylde de forpligtelser, som tillægges deres medlemsstater i medfør af denne protokol. I sådanne tilfælde har disse organisationers medlemsstater ikke ret til at udøve disse rettigheder individuelt.

*Artikel 15***Ratificering, accept, godkendelse og tiltrædelse**

1. Denne protokol forelægges underskriverne til ratificering, accept eller godkendelse.

2. Denne protokol fremlægges til tiltrædelse fra 21. december 1998 for stater og organisationer, der opfylder betingelserne i artikel 14, stk. 1.

*Artikel 16***Depositær**

Ratificerings-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrumenter deponeres hos De Forenede Nationers generalsekretær, der fungerer som depositær.

*Artikel 17***Ikrafttrædelse**

1. Denne protokol træder i kraft på den 90. dag efter datoen, hvor det 16. ratificerings-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument deponeres hos depositaren.

2. For alle stater og organisationer, som omhandlet i artikel 14, stk. 1, der ratificerer, accepterer eller godkender denne protokol eller tiltræder den efter deponering af det 16. ratificerings-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument, træder protokollen i kraft på den 90. dag efter den pågældende parts deponering af ratificerings-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrumentet.

#### *Artikel 18*

#### **Udtrædelse**

Efter fem år regnet fra datoen for denne protokols ikrafttrædelse for en parts vedkommende, kan denne part til enhver tid træde ud af den gennem skriftlig meddelelse herom til depositaren. Enhver sådan udtrædelse træder i kraft på den 90. dag

efter datoen for depositarens modtagelse af meddelelsen eller på en senere dato, som angives i meddelelsen om udtrædelse.

#### *Artikel 19*

#### **Autentiske tekster**

Originalteksten til denne protokol, hvis engelske, franske og russiske udgave er lige autentiske, indgives til De Forenede Nationers generalsekretær.

TIL BEVIDNELSE AF DETTE har undertegnede, som er behørigt bemyndiget hertil, underskrevet denne protokol.

Udfærdiget i Århus (Danmark), den 24. juni 1998 (nitten hundrede otteoghalvfems).

## BILAG I

**Tungmetaller omfattet af artikel 3, stk. 1, samt referenceåret for forpligtelsen**

Tungmetal	Referenceår
Cadmium (Cd)	1990; eller et andet år fra 1985 til og med 1995, som parten angiver ved ratificering, godkendelse eller tiltrædelse
Bly (Pb)	1990; eller et andet år fra 1985 til og med 1995, som parten angiver ved ratificering, godkendelse eller tiltrædelse
Kviksølv (Hg)	1990; eller et andet år fra 1985 til og med 1995, som parten angiver ved ratificering, godkendelse eller tiltrædelse



## BILAG II

## Kategorier af stationære kilder

## I. INDLEDNING

1. Anlæg eller dele af anlæg til forskning, udvikling og afprøvning af nye produkter er ikke omfattet af denne liste.
2. Nedenstående grænseværdier henviser normalt til produktionskapaciteter. Hvor samme operatør udfører flere aktiviteter, der falder inden for samme undergruppe, på samme anlæg eller produktionssted, lægges kapaciteterne for sådanne aktiviteter sammen.

## II. LISTE OVER KATEGORIER

Kategori	Beskrivelse af kategorien
1	Forbrændingsanlæg med en nominel varmeydelse på mere end 50 MW
2	Malm- (herunder svovlmalm) eller ristnings- eller sintringsanlæg til koncentrat med en kapacitet på over 150 tons sinters pr. dag for jernmalm eller koncentrat og 30 tons sinters pr. dag ved ristning af kobber, bly eller zink eller til behandling af guld eller kviksølv
3	Anlæg til fremstilling af råjern eller stål (primær eller sekundær smeltning, herunder lysbueovne) inklusive strengstøbning, med en kapacitet på mere end 2,5 tons pr. time
4	Jernstøberier med en produktionskapacitet på over 20 tons pr. dag
5	Anlæg til fremstilling af kobber, bly og zink på grundlag af malm, koncentrat eller sekundære råmaterialer gennem metallurgiske processer med en kapacitet på over 30 tons metal om dagen for primære anlæg og 15 tons om dagen for sekundære anlæg, eller enhver primær fremstilling af kviksølv
6	Anlæg til smeltning (raffinering, støbning osv.), herunder legering, af kobber, bly og zink, også af genbrugsprodukter, med en smeltekapacitet på over 4 tons pr. dag for bly eller 20 tons pr. dag for kobber og zink
7	Anlæg til fremstilling af cementklinker i roterovn med en produktionskapacitet på over 500 tons pr. dag eller i andre ovne med en produktionskapacitet på over 50 tons pr. dag
8	Anlæg til glasfremstilling, hvor bly anvendes i processen, med en smeltekapacitet på over 20 tons pr. dag
9	Anlæg til klor-alkalifremstilling ved elektrolyse ved hjælp af kviksølvcelleprocessen
10	Anlæg til forbrænding af farligt affald eller hospitalsaffald med en kapacitet på over 1 ton pr. time eller til kombineret forbrænding af farligt affald eller hospitalsaffald, der er specificeret i henhold til den nationale lovgivning
11	Anlæg til forbrænding af kommunalt affald med en kapacitet på over 3 tons pr. time eller til kombineret forbrænding af kommunalt affald, der er specificeret i henhold til den nationale lovgivning

## BILAG III

**Bedste tilgængelige teknikker til reduktion af tungmetalemissioner og tungmetalforbindelser fra de kategorier af kilder, der nævnes i bilag II**

## I. INDLEDNING

1. Formålet med dette bilag er at vejlede konventionens parter i at identificere de bedste tilgængelige teknikker, der giver dem mulighed for at opfylde protokollens forpligtelser.
2. Ved »bedste tilgængelige teknikker« (BAT) forstås det mest effektive og mest fremskredne trin i udviklingen af aktiviteter og driftsmetoder for disse, som beskriver bestemte teknikkers praktiske egnethed som det principielle grundlag for grænseværdier for emissioner, der skal forhindre og, hvor dette ikke er praktisk muligt, føre til en overordnet reduktion af emissionerne og deres konsekvenser for miljøet som helhed:
  - »teknikker« omfatter både den anvendte teknologi og den måde, hvorpå anlægget udformes, konstrueres, vedligeholdes, drives og afvikles
  - ved »tilgængelige« teknikker forstås sådanne teknikker, som er udviklet på en skala, der gør det muligt at anvende dem i den relevante industrisektor under økonomisk og teknisk forsvarlige forhold og under hensyntagen til omkostninger og fordele, uanset om de pågældende teknikker anvendes eller fremstilles på den pågældende parts område, således at operatøren har adgang til dem
  - ved »bedste« forstås den mest effektive teknik med henblik på opnåelse af et højt generelt miljøbeskyttelsesniveau som helhed.

Ved fastlæggelse af de bedste tilgængelige teknikker skal der, generelt eller i særlige tilfælde, lægges særlig vægt på nedenstående faktorer under hensyntagen til de sandsynlige omkostninger og fordele ved en foranstaltning og principperne om forsigtighed og forebyggelse:

- brug af teknologi med lille affaldsproduktion
- brug af mindre farlige stoffer
- fremme af genvinding og genbrug af stoffer, som genereres og anvendes i processen, samt af affald
- sammenlignelige processer, faciliteter eller driftsmetoder, som er afprøvet med succes i industriel skala
- teknologiske fremskridt og ændringer inden for videnskabelig viden og forståelse
- arten, virkningen og mængden af de pågældende emissioner
- ibrugtagningsdatoer for nye eller eksisterende anlæg
- den nødvendige tid til indførelse af de bedste tilgængelige teknikker
- forbruget og arten af råstoffer (herunder vand), der medgår i processen, og dennes energieffektivitet
- behovet for at forebygge emissionernes samlede virkning på miljøet og miljørisikoen eller reducere disse til et minimum
- behovet for at forebygge ulykker og minimere disses konsekvenser for miljøet.

Begrebet bedste tilgængelige teknikker tager ikke sigte på at foreskrive en bestemt teknik eller teknologi, men på at tage hensyn til det pågældende anlægs tekniske kendetegn, dets geografiske placering og de lokale miljøforhold.

3. Oplysninger vedrørende kontrolforanstaltningernes effektivitet og pris er baseret på forvaltningsorganets og dets hjælpeorganers officielle dokumentationsmateriale, navnlig dokumenter, som Task Force on Heavy Metal Emissions og Ad Hoc Preparatory Working Group on Heavy Metals har modtaget og behandlet. Endvidere har man taget hensyn til andre internationale oplysninger om de bedste tilgængelige teknikker til emissionsreduktion (f.eks. EF's tekniske noter om BAT, PARCOM-anbefalingerne om BAT og oplysninger hentet direkte hos eksperter).
4. Man får stadig flere erfaringer med nye anlæg, der er baseret på lavemissionsteknikker, samt ombygning af eksisterende anlæg. Det kan derfor blive nødvendigt med ændringer og ajourføring af bilaget.
5. I bilaget findes en liste over en række reduktionsforanstaltninger til forskellig pris og med forskellig effektivitet. Valget af foranstaltninger i et givet tilfælde afhænger af en række faktorer, herunder økonomiske forhold, teknologisk infrastruktur og kapacitet samt eventuelle eksisterende foranstaltninger til reduktion af luftforurening, samt hvorvidt der er tale om en ny eller eksisterende kilde.

6. Dette bilag vedrører emissioner af cadmium, bly og kviksølv samt forbindelser indeholdende disse i fast form (partikelbundet) og/eller som gas. Generelt bestemmes disse forbindelser ikke nærmere i denne sammenhæng. Alligevel er der taget hensyn til effektiviteten af emissionsreduktionsanordningerne hvad angår tungmetallets fysiske egenskaber, navnlig for kviksølvs vedkommende.
7. Emissionsværdier, der udtrykkes som mg/m<sup>3</sup>, henviser til standardbetingelser (mængde ved 273,15 K, 101,3 kPa, tørgas) uden korrektion for iltindhold, medmindre andet angives, og beregnes i henhold til CEN's (Den Europæiske Standardiseringsorganisation) udkast til teknikker og i visse tilfælde nationale stikprøveudtagnings- og overvågningsteknikker.

## II. GENERELLE MULIGHEDER FOR REDUKTION AF EMISSIONER AF TUNGMETALLER OG TUNGMETALFORBINDelser

8. Der findes flere muligheder for at reducere eller hindre tungmetalemissioner. Foranstaltningerne til emissionsreduktion er fokuseret på eftermonterede teknologier og procesændringer (herunder vedligeholdelse og driftstyring). Følgende foranstaltninger, som kan anvendes afhængigt af de generelle tekniske og/eller økonomiske forudsætninger, er til rådighed:
  - a) brug af lavemissions procesteknologier, navnlig i nye anlæg
  - b) røggasrensning (sekundære reduktionsforanstaltninger) med filtre, røgvaskere, adsorbere osv.
  - c) udskiftning eller forberedelse af råmaterialer, brændsel og/eller andre tilførsler (f.eks. brug af råmaterialer med lavt tungmetallindhold)
  - d) bedste forvaltningspraksis såsom forsvarlig forvaltning eller primære foranstaltninger som indkapsling af støvskabende enheder
  - e) hensigtsmæssige miljøstyringsteknikker til anvendelse og bortskaffelse af visse produkter indeholdende Cd, Pb og/eller Hg.
9. Det er nødvendigt at overvåge reduktionsprocedurerne for at sikre, at der indføres hensigtsmæssige kontrolforanstaltninger og -praksis på korrekt vis med henblik på at opnå en reel reduktion af emissionerne. Overvågningen af reduktionspolitikkerne omfatter:
  - a) udarbejdelse af en fortegnelse over de ovennævnte reduktionsforanstaltninger, der allerede er gennemført
  - b) sammenligning af de faktiske reduktioner i Cd-, Pb- og Hg-emissioner med protokollens målsætninger
  - c) karakteristik af kvantificerede emissioner af Cd, Pb og Hg fra relevante kilder med hensigtsmæssige teknikker
  - d) regelmæssig revision af reduktionsforanstaltningerne foretaget af myndighederne for at sikre, at de fortsat fungerer effektivt.
10. Foranstaltninger til emissionskontrol bør være omkostningseffektive. Overvejelser vedrørende strategien med henblik på omkostningseffektivitet bør baseres på de samlede udgifter pr. år pr. reduktionsenhed (herunder kapital- og driftsudgifter). Omkostningerne ved emissionsreduktion bør ligeledes ses i forhold til den samlede proces.

## III. REDUKTIONSTEKNIKKER

11. De største kategorier af tilgængelige reduktionsteknikker for Cd-, Pb- og Hg-emissioner er de primære foranstaltninger som erstatning af råmaterialer og/eller brændsel og lavemissions procesteknologier samt sekundære foranstaltninger som reduktion af flygtige emissioner og røggasrensning. De sektorspecifikke teknikker omtales i kapitel IV.
12. Data vedrørende effektivitet udledes af driftsmæssige erfaringer og anses for at afspejle mulighederne i de eksisterende anlæg. Den samlede effektivitet af reduktioner af røggas og flygtige emissioner afhænger i høj grad af røg- og støvsamlernes (f.eks. udsugningshætter) udsugningskapacitet. Der er demonstreret en indfangnings-/indsamlingssevne på over 99 %. I særlige tilfælde har erfaringerne vist, at reduktionsforanstaltninger kan reducere de samlede emissioner med 90 % eller mere.
13. I forbindelse med partikelbundne emissioner af Cd, Pb og Hg kan metallerne indfanges ved hjælp af støvrengsningssystemer. De typiske støvkoncentrationer efter røggasrensning ved hjælp af udvalgte teknikker anføres i tabel 1. De fleste af disse foranstaltninger er normalt blevet anvendt på tværs af sektorerne. De forventede minimumsresultater af udvalgte teknikker til indfangning af gasformigt kviksølv fremgår af tabel 2. Anvendelsen af disse foranstaltninger afhænger af de enkelte processer og har størst relevans, hvis kviksølvkoncentrationerne i røggassen er høje.

Tabel 1: Støvrensingsanordningers ydeevne udtrykt som gennemsnitlige støvkoncentrationer pr. time

	Støvkoncentrationer efter rensning (mg/m <sup>3</sup> )
Stoffiltre	< 10
Stoffiltre, membrantypen	< 1
Tørre elektrostatiske filtre	< 50
Våde elektrostatiske filtre	< 50
Højeffektive røgvaskere	< 50

NB: Mellem- og lavtryksrøgvaskere og cykloner udviser normalt lavere støvfjernelseseffektivitet.

Tabel 2: Forventet mindsteydelse af kviksvølvseparatorer udtrykt som gennemsnitligt kviksvølvindhold pr. time

	Kviksvølvindhold efter rensning (mg/m <sup>3</sup> )
Selenfilter	< 0,01
Selenrøgvasker	< 0,2
Kulfilter	< 0,01
Kulindsprøjtning + støvudskiller	< 0,05
Odda Norzink-klorproces	< 0,1
Blyulfidproces	< 0,05
Bolkem-(tiosulfat-) proces	< 0,1

14. Man skal være opmærksom på at sikre, at disse reduktionsteknikker ikke medfører andre miljøproblemer. Man bør undgå at vælge en bestemt proces på grund af dens lave emission til luften, hvis den medfører en forværring af den samlede miljøbelastning som følge af tungmetalemissionerne, f.eks. på grund af øget vandforurening gennem flydende affaldsstoffer. Man skal også tage hensyn til den videre behandling af det støv, der indsamles gennem en forbedret røggasrensning. En negativ miljøpåvirkning, der skyldes håndteringen af sådant affald, vil begrænse fordelene ved lavere emissioner af processtøv og røg til luften.
15. Ved foranstaltningerne til emissionsreduktion kan man fokusere på såvel procesteknikker som røggasrensning. Disse to er ikke indbyrdes uafhængige; valget af en bestemt proces kan udelukke visse røgrensningsmetoder.
16. Valget af en reduktionsteknik afhænger af parametre som forureningskoncentrationen og/eller rågassens sammensætning, røgmængden, røgtemperaturen med flere. Derfor kan anvendelsesområderne overlappe hinanden; i så tilfælde må man vælge den mest hensigtsmæssige teknik i henhold til de specifikke forhold på stedet.
17. Nedenfor findes en beskrivelse af hensigtsmæssige foranstaltninger til reduktion af højovngas inden for forskellige sektorer. Der tages også hensyn til flygtige emissioner. Reduktion af støvemission i forbindelse med losning, håndtering og oplagring af råmaterialer eller biprodukter kan være af betydning for det lokale miljø, selv om det ikke er relevant for transport over store afstande. Emissionerne kan reduceres ved at flytte disse aktiviteter til helt lukkede bygninger, som kan udstyres med ventilation og afstøvningsanlæg, sprøjtesystemer eller andre hensigtsmæssige kontrolmetoder. Ved oplagring uden tag bør materialets overflade beskyttes mod spredning med vinden på anden måde. Oplagringsområder og adgangsveje bør holdes rene.
18. Investerings-/udgiftstallene i tabellerne er indsamlet fra forskellige kilder og afhænger i høj grad af de enkelte tilfælde. De udtrykkes i 1990 USD (USD 1 (1990) = ECU 0,8 (1990)). De afhænger af faktorer som anlæggets kapacitet, reduktionseffektivitet og rågaskoncentration, teknologiens art og valg af nye anlæg i modsætning til modernisering.

#### IV. SEKTORER

19. Dette kapitel indeholder en tabel for de enkelte relevante sektorer med de vigtigste emissionskilder, reduktionsforanstaltninger baseret på bedste tilgængelige teknik, deres specifikke reduktionseffektivitet og tilhørende omkostninger, hvor disse oplysninger er til rådighed. Medmindre andet anføres, vedrører reduktionseffektiviteten i tabellerne nedenfor direkte emissioner af røggas.

Forbrænding af fossilt brændsel i forsyningsanlæg og industrielle kedler  
(bilag II, kategori 1)

20. Forbrænding af kul i forsyningsanlæg og industrielle kedler er en vigtig kilde til menneskeskabte kviksølvemissioner. Tungmetalindholdet i kul er normalt mange gange højere end i olie eller naturgas.
21. Forbedret energiomdannelseeffektivitet og energibesparende foranstaltninger vil medføre en nedgang i tungmetalemissionerne på grund af lavere brændselsbehov. Forbrænding af naturgas eller alternative brændselstyper med lavt tungmetalindhold i stedet for kul vil ligeledes medføre en betydelig reduktion i tungmetalemissioner som kviksølv. Kraftværkteknologien med integreret forgasning i kombineret turbinedrift (IGCC) er en ny teknologi med mulighed for at opnå lave emissioner.
22. Med undtagelse af kviksølv udsendes der tungmetaller i fast form i forbindelse med flyveaskepartikler. Forskellige kulforbrændingsteknologier giver forskellige flyveaske mængder: kedler med forbrænding på rist 20-40 %; forbrænding i fluidiseret leje 15 %; tørbundskedler (forbrænding af pulveriseret kul) 70-100 % af den samlede aske. Tungmetalindholdet i den lille del af flyveasken med partikelstørrelse har vist sig at være højere.
23. Forbehandling, f.eks. »vaskning« eller »biobehandling«, af kullet begrænser tungmetalindholdet, der hænger sammen med kullets indhold af uorganisk stof. Der er imidlertid stor forskel på graden af tungmetalfjernelse ved hjælp af denne teknologi.
24. Der kan opnås en samlet støvfjernelse på mere end 99,5 % med elektrostatiske filtre (EF) eller stoffiltre (SF), idet man i mange tilfælde når ned på en støvkonzentration på omkring 20 mg/m<sup>3</sup>. Med undtagelse af kviksølv kan tungmetalemissionerne begrænses med mindst 90-99 %, idet det laveste tal gælder for de mere flygtige bestanddele. Lave filtertemperaturer bidrager til at begrænse indholdet af gasformigt kviksølv i røggassen.
25. Brugen af teknikker til reduktion af emissioner af nitrogenoxid, svovldioxid og partikler fra røggassen kan ligeledes fjerne tungmetaller. Muligheden for tværmediavirkning bør undgås gennem korrekt spildevandsbehandling.
26. Med ovennævnte teknikker kan effektiviteten af kviksølvfjernelse variere meget fra anlæg til anlæg, således som det fremgår af tabel 3. Der forsøges i at udvikle teknikker til kviksølvfjernelse, men indtil sådanne teknikker er til rådighed i industriel skala, har man ikke identificeret nogen bedste tilgængelige teknik netop til fjernelse af kviksølv.

Tabel 3: Reduktionsforanstaltninger, reduktionseffektivitet og omkostninger i forbindelse emissioner fra forbrænding af fossilt brændsel

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Reduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostninger
Forbrænding af brændselolie	Skift fra brændselolie til gas	Cd, Pb: 100 Hg: 70-80	I høj grad afhængig af anlægget
Forbrænding af kul	Skift fra kul til brændsel med lavere tungmetalemissioner	Støv: 70-100	I høj grad afhængig af anlægget
	EF (kold side)	Cd, Pb: > 90 Hg: 10-40	Specifik investering 5-10 USD/m <sup>3</sup> røggas pr. time (> 200 000 m <sup>3</sup> /h)
	Vådafsøvling af røggas (FGD) (a)	Cd, Pb: > 90 Hg: 10-90 (b)	...
	Stoffiltre (SF)	Cd: > 95 Pb: > 99 Hg: 10-60	Specifik investering 8-15 USD/m <sup>3</sup> røggas pr. time (> 200 000 m <sup>3</sup> /h)

(a) Effektiviteten af Hg-fjernelse øges i takt med andelen af ionkviksølv. Katalytisk forbrænding med høj støvselektivitet (SCR) letter Hg(II)-dannelsen.

(b) Dette vedrører især SO<sub>2</sub>-reduktion. Reduktionen af tungmetalemissioner er en sidegevinst. (Specifik investering: 60-250 USD/kW<sub>d</sub>).

Primær jern- og stålindustri  
(bilag II, kategori 2)

27. Dette afsnit vedrører emissioner fra sintringsanlæg, granulatanlæg, højovne og stålværker med oxygenovn (OO). Emissioner af Cd, Pb og Hg optræder i forbindelse med partikler. Indholdet af farlige tungmetaller i emissionsstøvet afhænger af råmaterialernes sammensætning og typerne af legeringsmetaller, der tilsættes ved stålframstilling. De mest relevante foranstaltninger til emissionsreduktion skitseres i tabel 4. Der bør anvendes stoffiltre overalt, hvor det er muligt; hvis omstændighederne gør dette umuligt, kan der anvendes elektrostatiske filtre og/eller højeffektive røgvaskere.
28. Ved brug af BAT i den primære jern- og stålindustri kan den samlede specifikke emission af støv direkte fra processen reduceres til følgende niveauer:
- |                |             |
|----------------|-------------|
| Sintringsanlæg | 40-120 g/Mg |
| Granulatanlæg  | 40 g/Mg     |
| Højovne        | 35-50 g/Mg  |
| OO             | 35-70 g/Mg. |
29. Røgrensning ved hjælp af stoffiltre vil bringe støvindholdet ned på mindre end 20 mg/m<sup>3</sup>, mens elektrostatiske filtre og røgvaskere vil nedbringe støvindholdet til 50 mg/m<sup>3</sup> (i gennemsnit pr. time). Mange anvendelser af stoffiltre i den primære jern- og stålindustri kan imidlertid føre til langt lavere værdier.

Tabel 4: Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, støvreduktionseffektivitet og omkostninger i den primære jern- og stålindustri

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Støvreduktions-effektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger i USD)
Sintringsanlæg	Emissionsoptimeret sintring	ca. 50	—
	Røgvaskere og EF	> 90	—
	Stoffiltre	> 99	—
Granulatanlæg	EF + kalkreaktor + stoffiltre	> 99	—
	Røgvaskere	> 95	—
Højovne Gasrensning, højovne	SF/EF	> 99	EF: 0,24-l/Mg råjern
	Våd-røgvaskere	> 99	—
	Våd-EF	> 99	—
OO	Primær afstøvning: våd-separator/EF/SF	> 99	Tør EF: 2,25/Mg stål
	Sekundær afstøvning: tør EF/SF	> 97	SF: 0,26/Mg stål
Flygtige emissioner	Lukkede båndtransportører, indkapsling, fugtning af oplagret tilgangsmateriale, rensning af adgangsvæje	80-90	—

30. Direkte reduktion og direkte smeltning er under udvikling og kan reducere behovet for sintringsanlæg og højovne fremover. Anvendelsen af disse teknologier afhænger af malmens egenskaber og kræver, at det resulterende produkt behandles i lysbueovne, som skal forsynes med hensigtsmæssige reduktionsforanstaltninger.

Sekundær jern- og stålindustri  
(bilag II, kategori 3)

31. Det er meget vigtigt at indfange alle emissioner effektivt. Dette kan lade sig gøre ved at installere indkapslinger eller bevægelige afsugningsanlæg eller fuldstændig afsugning af hele bygningen. De indfangede emissioner skal renses. Ved alle støvskabende processer i den sekundære jern- og stålindustri skal afstøvning i stof filtre, som nedbringer støvindholdet til mindre end 20 mg/m<sup>3</sup>, betragtes som BAT. Når BAT ligeledes anvendes til at minimere de flygtige emissioner, vil den specifikke støvemission (inklusive flygtige emissioner med direkte sammenhæng med processen) ikke overstige størrelsesordenen 0,1 til 0,35 kg/Mg stål. Der findes mange eksempler på et støvindhold i den rensede røg på under 10 mg/m<sup>3</sup>, når der anvendes stof filtre. Den specifikke støvemission i sådanne tilfælde er normalt under 0,1 kg/Mg.
32. Der anvendes to forskellige slags ovne til smeltning af skrot: Siemens-Martin-ovne og lysbueovne, hvoraf Siemens-Martin-ovnene er på vej til at blive afskaffet.
33. Indholdet af de relevante tungmetaller i emissionsstøvet afhænger af jern- og stålskrottpens sammensætning samt de typer af legeringsmetaller, der tilsættes ved stålfremstilling. Målinger i lysbueovne har vist, at 95 % af kviksilvermissionerne og 25 % af cadmiummissionerne forekommer som damp. De mest relevante foranstaltninger til reduktion af støvemission skitseres i tabel 5.

Tabel 5: Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, støvreduktionseffektivitet og omkostninger i den sekundære jern- og stålindustri

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Støvreduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger i USD)
Lysbueovn	EF	> 99	—
	SF	> 99,5	SF: 24/Mg stål

Jernstøberier  
(bilag II, kategori 4)

34. Det er meget vigtigt at indfange alle emissioner effektivt. Dette kan lade sig gøre ved at installere indkapsling eller bevægelige afsugningsanordninger eller ved at foretage udsugning af hele bygningen. De indsamlede emissioner skal renses. I jernstøberier anvendes der kupolovne, lysbueovne og induktionsovne. Direkte emissioner af partikler og gasformige tungmetaller sker navnlig i forbindelse med smeltning og undertiden i forbindelse med udstøbing, dog i mindre omfang. Der opstår flygtige emissioner i forbindelse med håndtering af råmaterialer, smeltning, udstøbing og afpuddning. De mest relevante foranstaltninger til emissionsreduktion skitseres i tabel 6 sammen med de mulige reduktionseffektiviteter og omkostninger, hvor disse er til rådighed. Disse foranstaltninger kan nedbringe støvkoncentrationerne til 20 mg/m<sup>3</sup> eller mindre.

Tabel 6: Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, støvreduktionseffektivitet og omkostninger for jernstøberier

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Støvreduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger i USD)
Lysbueovn	EF	> 99	—
	SF	> 99,5	SF: 24/Mg jern
Induktionsovn	SF /tørabsorption + SF	> 99	—
Koldlufts-kupolovn	Fjernelse under døren: SF	> 98	—
	Fjernelse over døren: SF + forudgående afstøvning	> 97	8-12/Mg jern
	SF + kemisk absorption	> 99	45/Mg jern
Varmlufts-kupolovn	SF + forudgående afstøvning	> 99	23/Mg jern
	Desintegrator/venturi-røgvasker	> 97	

35. Jernstøberisektoren omfatter en lang række anlæg. For eksisterende mindre anlæg er de nævnte foranstaltninger muligvis ikke BAT, hvis ikke de er økonomisk bæredygtige.

Primær og sekundær non-ferro metalindustri  
(bilag II, kategori 5 og 6)

36. Dette afsnit drejer sig om emissioner og emissionsreduktion af Cd, Pb og Hg ved primær og sekundær fremstilling af non-ferro metaller som bly, kobber, zink, tin og nikkel. På grund af det store antal anvendte råmaterialer og de forskellige processer kan der forekomme emissioner af næsten alle slags tungmetaller og tungmetalforbindelser fra denne sektor. I lyset af de tungmetaller, der behandles i dette bilag, er fremstilling af kobber, bly og zink særligt relevante.
37. Kviksølv malm og -koncentrater behandles først ved knusning og undertiden sigtning. Forbehandlingsteknikker er ikke udbredte, selv om floating har været brugt på nogle anlæg, hvor man behandler malm af lav kvalitet. Den knuste malm opvarmes derefter enten i retorter i mindre mængder eller ovne i større mængder til de temperaturer, hvor kviksølv sulfiden sublimeres. Den resulterende kviksølv damp kondenseres i et kølesystem og indsamles som kviksølv metal. Sod fra kondensatorerne og bundfældningstankene bør fjernes, behandles med kalk og derefter returneres til retorten eller ovnen.
38. Følgende teknikker kan anvendes til effektiv genvinding af kviksølv:
- foranstaltninger til begrænsning af støvudvikling under brydning og oplagring, herunder brug af mindre bunker
  - indirekte opvarmning af ovnen
  - malmen holdes så tør som muligt
  - en røgtemperatur på kun 10 til 20 °C over dugpunktet ved indgangen til kondensatoren
  - udgangstemperaturen holdes så lav som muligt, og
  - reaktionsgasserne transporteres gennem en efterkondenseringsrøgvasker og/eller et selenfilter.
- Støvdannelsen kan begrænses gennem indirekte opvarmning, separat behandling af finkornet malm og kontrol med malmens vandindhold. Støvet bør fjernes fra den varme reaktionsgas, før den kommer ind i kviksølvkondenseringsenheden ved hjælp af cykloner og/eller elektrostatiske filtre.
39. Ved guldfremstilling ved hjælp af amalgamering kan der benyttes tilsvarende strategier som ved kviksølv. Guld fremstilles også ved hjælp af andre teknikker end amalgamering, og disse betragtes som den foretrukne løsning til nye anlæg.
40. Non-ferro metaller produceres især af sulfitholdige malme. Af tekniske årsager og af hensyn til produktkvaliteten skal røggassen afstøves grundigt (< 3 mg/m<sup>3</sup>), og der kan også være behov for yderligere fjernelse af kviksølv, før den føres til et SO<sub>3</sub>-kontaktnlæg, hvorved man ligeledes minimerer tungmetalemissionerne.
41. Der bør anvendes stoffiltre, hvor det er hensigtsmæssigt. Der kan opnås et støvindhold på under 10 mg/m<sup>3</sup>. Støvet fra al pyrometallurgisk produktion genbruges på selve anlægget eller et andet sted, samtidig med at man beskytter sundheden på arbejdspladsen.
42. Med hensyn til primær blyfremstilling viser de første erfaringer, at der findes interessante nye reduktionsteknologier gennem direkte smeltning uden sintring af koncentraterne. Disse processer er eksempler på en ny generation af direkte autogen-blysmeltningsteknologier, som forurener mindre og forbruger mindre energi.
43. Sekundært bly fremstilles hovedsagelig af brugte person- og lastbilbatterier, som skilles ad, før de kommer ind i smelteovnen. Denne BAT bør omfatte en smelteoperation i en kort roterovn eller skaktovn. Jetbrændere kan medføre en reduktion af røggasmængden og støvproduktionen med 60 %. Rensning af røggassen med stoffiltre gør det muligt at opnå støvkonzentrationer på 5 mg/m<sup>3</sup>.
44. Primær zinkproduktion udføres ved hjælp af electrowin ristnings-udludningsteknologi. Trykudludning kan være et alternativ til ristning og kan betragtes som BAT for nye anlæg afhængig af koncentratets egenskaber. Emissioner fra pyrometallurgisk zinkfremstilling i Imperial Smelting (IS)-ovne kan minimeres ved at bruge dobbelt ovntop og rense med højeffektive røgvaskere, effektiv udsugning og rensning af røgen for slagge og blyrester samt grundig rensning (< 10 mg/m<sup>3</sup>) af de meget CO-holdige røggasser.
45. For at genvinde zinken fra iltede restprodukter behandles disse i en IS-ovn. Rester med meget lavt zinkindhold og røggasser (f.eks. fra stålindustrien) behandles først i roterovn (Waelz-ovne), i hvilke der fremstilles en højberiget zinkoxid. Metalliske materialer genbruges ved smeltning enten i induktionsovne eller ovne med direkte eller indirekte opvarmning ved hjælp af naturgas eller flydende brændsel eller i lodrette New Jersey-retorter, i hvilke en lang række forskelligt oxideret og metallisk sekundært materiale kan genbruges. Zink kan også genvindes af slagge fra blyovne ved hjælp af en slaggerygningsproces.



46. Processerne bør generelt kombineres med en effektiv afstøvningsanordning til både primære røggasser og flygtige emissioner. De mest effektive foranstaltninger til emissionsreduktioner skitseres i tabel 7 a) og 7 b). Der er i visse tilfælde opnået støvkonzentrationer på under 5 mg/m<sup>3</sup> ved hjælp af stoffiltre.

Tabel 7a): Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, støvreduktionseffektivitet og omkostninger i den primære non-ferro metalindustri

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Støvreduktions-effektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger i USD)
Flygtige emissioner	Afsugningsanlæg, indkapsling osv. røggasrensning med SF	> 99	—
Brænding/sintring	Stigstrømssintring: EF + røgvaskere (før dobbeltkontakt svovlsyreanlæg) + SF til røggasser	—	7-10/Mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Konventionel smeltning (højovnsreduktion)	Skaktovn: lukket top/effektiv afsugning af aftapningshuller i top + SF, dækkede vaskere, dobbelt ovntop	—	—
Imperial smelting	Højeffektiv røgvaskning Venturi-røgvaskere Dobbelt ovntop	> 95 — —	— — 4/Mg fremstillet metal
Trykudludning	Anvendelsen afhænger af koncentraternes udludningsegenskaber	> 99	anlægsspecifikt
Reduktionsprocesser ved direkte smeltning	Flammesmelting, f.eks. Kivcet-, Outokumpu- og Mitsubishi-processer	—	—
	Dyppesmelting, f.eks. roterende omformer med topblæsning, Ausmelt-, Isasmelt-, QSL- og Noranda-processer	Ausmelt: Pb 77, Cd 97 QSL: Pb 92, Cd 93	QSL: driftsomkostninger 60/Mg Pb

Tabel 7 b): Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, støvreduktionseffektivitet og omkostninger ved den sekundære non-ferro metalindustri

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Støvreduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger i USD)
Blyfremstilling	Kort roterovn: afsugning til aftapningshuller + SF; rørkondensator; jetbrænder	99,9	45/Mg Pb
Zinkfremstilling	Imperial smelting	> 95	14/Mg Zn

Cementindustrien  
(bilag II, kategori 7)

47. Cementovne kan bruge sekundært brændsel som spildolie eller brugte dæk. Når der bruges affald, kan emissionskravene til affaldsforbrændingsprocesser anvendes, og når der bruges farligt affald, kan emissionskravene for afbrænding af farligt affald anvendes afhængigt af den mængde, der bruges i anlægget. Dette afsnit drejer sig imidlertid om ovne, hvor der fyres med fossilt brændsel.
48. Der udsendes partikler i alle faser af cementproduktionsprocessen, som består af håndtering af materialer, forberedelse af råmaterialer (knusere, tørreanordninger), klinkefremstilling og cementbehandling. Tungmetallerne læses ind i cementovnen sammen med råmaterialer, fossilt brændsel og affaldsbrændsel.
49. Der findes følgende ovntyper til klinkefremstilling: lang, våd roterovn, lang, tør roterovn, roterovn med cyklonforvarmer, roterovn med ristforvarmer og skaktovn. Med henblik på energiforbrug og muligheder for emissionsreduktion er roterovn med cyklonforvarmere at foretrække.
50. Med henblik på varmegenvinding ledes røggasserne fra roterovn gennem forvarmersystemet og knusetørrenerne (hvor disse er monteret) før støvfjernelse. Det indsamlede støv hentes tilbage til tilgangsmaterialet.
51. Mindre end 0,5 % af den bly og kadmium, der kommer ind i ovnen, frigives i røggasser. Det høje alkaliindhold og røgrensningen i ovnen giver større metalbinding i klinker eller ovnstøv.
52. Tungmetalemissionerne til luften kan reduceres ved for eksempel at afmontere udluftningsanordninger og oplagre det indsamlede støv i bunker i stedet for at hente det tilbage til det rå tilgangsmateriale. I de enkelte tilfælde skal disse overvejelser imidlertid afvejes i forhold til konsekvenserne ved at frigive tungmetaller i affaldsbunken. En anden mulighed er varmgasoverstrømning, hvor kalcineret varmgas delvis udtømmes foran på ovndøren og hentes over i cementbehandlingsanlægget. En anden mulighed er at tilsætte støvet til klinkerne. En anden vigtig foranstaltning er kontrolleret, stabil ovndrift for at undgå nødstop af de elektrostatiske filtre. Disse kan forekomme som følge af for høje CO-koncentrationer. Det er vigtigt at undgå høje spidsværdier for tungmetalemissioner i tilfælde som for eksempel nødstop.
53. De mest relevante foranstaltninger til emissionsreduktion skitseres i tabel 8. For at reducere direkte støvemissioner fra knusere, formalingsanlæg og tørreanlæg bruges normalt støffiltre, mens røggasser fra ovnen og klinkekøleren reduceres ved hjælp af elektrostatiske filtre. Med EF kan støvkoncentrationerne reduceres til mindre end 50 mg/m<sup>3</sup>. Ved brug af SF kan støvindholdet i den rensede røg reduceres til 10 mg/m<sup>3</sup>.

Tabel 8: Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, reduktionseffektivitet og omkostninger for cementindustrien

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Reduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostning
Direkte emissioner fra knusere, formalere, tørreanlæg	SF	Cd, Pb: > 95	—
Direkte emissioner fra roterovn, klinkekølere	EF	Cd, Pb: > 95	—
Direkte emissioner fra roterovn	Kuladsorption	Hg: > 95	—

Glasindustrien  
(bilag II, kategori 8)

54. Inden for glasindustrien er blyemissioner særligt relevante på grund af de forskellige glastyper, hvor bly tilsættes som råmateriale (f.eks. krystalglas, katodestrålerør). I forbindelse med natronkalkglas afhænger blyemissionerne af kvaliteten af det genbrugsglas, der bruges i processen. Blyindholdet i støv fra smeltning af krystalglas ligger normalt på omkring 20-60 %.

55. Støvemissionerne stammer hovedsageligt fra blandeoperationer, ovne, diffuse udslip fra ovnåbninger samt færdigbehandling og brænding af glasprodukter. Jetbrændere kan reducere røggasmængden og svævestøvproduktionen med 60 %. Blyemissionerne fra elvarme er betydeligt lavere end fra olie/gasfyring.
56. Blandingen smeltes i tanke med kontinuerlig smeltning, dagtanke eller smeltedigler. Under smeltecyklussen med ikke-kontinuerlig ovndrift varierer støvemissionerne meget. Støvemissioner fra krystalglستانke (<5 kg/Mg smeltet glas) er højere end fra andre tanke (<1 kg/Mg smeltet natron- og kaliumglas).
57. Blandt foranstaltningerne til reduktion af direkte emissioner af metalholdigt støv kan nævnes: granulering af glasblandingen, ændring af opvarmningssystemet fra olie/gasfyring til elektrisk opvarmning, brug af en større andel af genbrugsglas i blandingen samt brug af bedre råmaterialer (størrelsesfordeling) og genbrugsglas (undgå blyholdige stykker). Røggasserne kan renses med stoffiltre, hvilket reducerer emissionerne til under 10 mg/m<sup>3</sup>. Med elektrostatiske filtre kan man nå ned på 30 mg/m<sup>3</sup>. De forskellige reduktionseffektiviteter for emissionerne fremgår af tabel 9.
58. Man er i færd med at udvikle krystalglas uden blyforbindelser.

Tabel 9: Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, støvreduktionseffektivitet og omkostninger inden for glasindustrien

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Støvreduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger)
Direkte emissioner	SF	> 98	—
	EF	> 90	—

#### Klor-alkaliindustrien (bilag II, kategori 9)

59. Inden for klor-alkaliindustrien produceres der Cl<sub>2</sub>, alkalihydroxider og brint gennem elektrolyse af en saltopløsning. På eksisterende anlæg bruger man normalt kviksølvprocessen og membranprocessen, og for begge vedkommende er der behov for at indføre god praksis for at undgå miljøproblemer. Membranprocessen giver ingen direkte kviksølvemissioner. Den kræver endvidere lavere elektrolytisk energi og højere varme til koncentration af alkalihydroxid (det samlede energiregnskab viser en lille fordel til membrancelleteknologien i størrelsesordenen 10-15 %) og en mere kompakt celledrift. Den betragtes derfor som den bedste løsning til nye anlæg. I beslutning 90/3 af 14. juni 1990 fra Kommissionen for Forebyggelse af Havforurening fra Landbaserede Kilder (PARCOM) anbefales det, at de eksisterende kviksølvcellebaserede klor-alkalianlæg gradvis bør afskaffes, så snart det er praktisk muligt, og således at de er afskaffet fuldstændig inden 2010.
60. Den specifikke investering i udskiftningen af kviksølvceller med membranprocessen siges at ligge i størrelsesordenen USD 700-1000/Mg Cl<sub>2</sub>-kapacitet. Selv om der kan opstå supplerende udgifter fra blandt andet højere anlægsudgifter og udgifter til rensning af brine, vil driftsudgifterne i de fleste tilfælde blive lavere. Dette skyldes især besparelser som følge af lavere energiforbrug og lavere udgifter til spildevandsbehandling og bortskaffelse af affald.
61. Der findes følgende kilder til kviksølvemissioner til miljøet fra kviksølvprocessen: ventilation af cellerum, udstødning fra processen, produkter, navnlig brint og spildevand. Hvad angår emissioner til luften er diffuse Hg-emissioner fra cellerne til cellerum særligt relevante. Forebyggende foranstaltninger og kontroller er af stor betydning og bør prioriteres i forhold til den relative betydning af de enkelte kilder i et givet anlæg. Under alle omstændigheder er der behov for specifikke reduktionsforanstaltninger, når kviksølvet genvindes fra slam, der genereres ved processen.
62. Man kan gennemføre følgende foranstaltninger for at reducere emissionerne fra eksisterende kviksølvprocesanlæg:
- proceskontrol og tekniske foranstaltninger til optimering af cellernes funktion, vedligeholdelse og mere effektive arbejdsmetoder
  - overdækninger, pakninger og kontrolleret udsugning
  - rengøring af cellerum og foranstaltninger, der letter rengøringen, og
  - rensning af begrænsede gasstrømme (visse forurenede luftstrømme og hydrogengas).

63. Disse foranstaltninger kan nedbringe kviksløvemissionerne til et godt stykke under 2,0 g/Mg pr. Cl<sub>2</sub>-produktionskapacitet udtrykt som et årligt gennemsnit. Der findes eksempler på anlæg, hvor man kan opnå emissioner på langt under 1,0 g/Mg pr. Cl<sub>2</sub>-produktionskapacitet. Som et resultat af PARCOM-beslutning 90/3 skal eksisterende kviksløvbaserede klor-alkalianlæg opfylde et krav om 2 g Hg/Mg Cl<sub>2</sub> pr. 31. december 1996 for emissioner, der er omfattet af konventionen om forebyggelse af havforurening fra landbaserede kilder. Eftersom emissionerne i høj grad afhænger af god driftspraksis, bør gennemsnittet afhænge af og omfatte vedligeholdelsesperioder på et år eller derunder.

Afbrænding af kommunalt affald, hospitalsaffald og farligt affald  
(bilag II, kategori 10 og 11)

64. Afbrænding af kommunalt affald, hospitalsaffald og farligt affald kan medføre emissioner af cadmium, bly og kviksløv. Kviksløv, en betydelig del af cadmium og mindre dele af bly bliver flygtige under processen. Der bør indføres særlige foranstaltninger både før og efter forbrændingen for at reducere disse emissioner.
65. Den bedste tilgængelige teknologi til afstøvning anses for at være stoffiltre kombineret med våde eller tørre metoder til reduktion af flygtige stoffer. Elektrostatiske filtre kombineret med våde systemer kan også udformes, så man når ned på lave støvemissioner, men de giver færre muligheder end stoffiltre, navnlig når disse forsynes med et overtræk til adsorption af flygtige forurenende stoffer.
66. Når BAT anvendes til rensning af røggasser, vil støvkoncentrationen blive reduceret til mellem 10 og 20 mg/m<sup>3</sup>; i praksis når man ned på lavere koncentrationer, og i visse tilfælde meldes der om koncentrationer på under 1 mg/m<sup>3</sup>. Kviksløvkoncentrationen kan reduceres til mellem 0,05 til 0,10 mg/m<sup>3</sup> (standard ved 11 % O<sub>2</sub>).
67. De mest relevante sekundære foranstaltninger til emissionsreduktion skitseres i tabel 10. Det er vanskeligt at levere alment gyldige data, idet de relative omkostninger i USD/ton afhænger af en særdeles lang række af anlægsspecifikke variabler som for eksempel affaldets sammensætning.
68. Der findes tungmetaller i alle dele af det kommunale affald (f.eks. produkter, papir, organiske materialer). Ved at begrænse den mængde af det kommunale affald, der forbrændes, kan tungmetalemissionerne reduceres. Dette kan ske gennem forskellige strategier for affaldsforvaltning, herunder genbrugsprogrammer og kompostering af organiske materialer. Endvidere tillader nogle af FN/ECE-landene, at kommunalt affald kan anbringes på lossepladser. På en korrekt forvaltet losseplads undgås emissioner af cadmium og bly, og kviksløvemissionerne kan være lavere end ved forbrænding. I adskillige FN/ECE-lande forsker man i kviksløvemissioner fra lossepladser.

Tabel 10: Emissionskilder, reduktionsforanstaltninger, reduktionseffektivitet og omkostninger ved forbrænding af kommunalt affald, hospitalsaffald og farligt affald

Emissionskilde	Reduktionsforanstaltning(er)	Reduktionseffektivitet (%)	Reduktionsomkostninger (samlede omkostninger i USD)
Røggasser	Højeffektive røgvaskere	Pb, Cd: > 98 Hg: ca. 50	—
	EF (tre områder)	Pb, Cd: 80-90	10-20/Mg affald
	Våd EF (et område)	Pb, Cd: 95-99	—
	Stoffiltre	Pb, Cd: 95-99	15-30/Mg affald
	Kulindsprøjtning + SF	Hg: > 85	driftsudgifter: ca. 2-3/Mg affald
	Filtrering i kulleje	Hg: > 99	driftsudgifter: ca. 50/Mg affald

*BILAG IV***Tidsplan for indførelsen af grænseværdier og bedste tilgængelige teknikker for nye og eksisterende stationære kilder**

Tidsplanen for indførelse af grænseværdier og bedste tilgængelige teknikker er følgende:

- a) for nye stationære kilder: to år efter denne protokols ikrafttrædelse
  - b) for eksisterende stationære kilder: otte år efter denne protokols ikrafttrædelse. Denne periode kan om nødvendigt forlænges for specifikke eksisterende stationære kilder i overensstemmelse med bestemmelserne i den nationale lovgivning vedrørende afskrivningsperiode.
-

## BILAG V

**Grænseværdier for reduktion af emissioner fra større stationære kilder**

## I. INDLEDNING

1. To typer af grænseværdier er vigtige i forbindelse med reduktion af tungmetalemissioner:
  - værdier for specifikke tungmetaller eller grupper af tungmetaller, og
  - værdier for emissioner af partikler generelt.
2. I princippet kan grænseværdier for partikler ikke erstatte specifikke grænseværdier for cadmium, bly og kviksølv, idet mængden af metaller, der er forbundet med partikelemissioner, er forskellig fra proces til proces. Men overholdelsen af disse værdier bidrager imidlertid kraftigt til en generel reduktion af tungmetalemissionerne. Endvidere er det generelt billigere at overvåge partikelemissioner end at overvåge enkelte stoffer, og en konstant overvågning af enkelte tungmetaller er generelt ikke mulig. Derfor har grænseværdier for partikler stor praktisk betydning og fastsættes også i dette bilag, i de fleste tilfælde for at supplere eller erstatte specifikke grænseværdier for cadmium, bly eller kviksølv.
3. Grænseværdier, udtrykt som  $\text{mg/m}^3$ , henviser til standardbetingelser (mængde ved 273,15 K, 101,3 kPa, tørt gas) og beregnes som en gennemsnitlig værdi af målinger hver time, som dækker adskillige timers drift, som regel 24 timer. Opstarts- og nedlukningsperioder bør ikke medregnes. Perioden for gennemsnitsberegningen kan om nødvendigt forlænges for at opnå tilstrækkeligt præcise resultater. Med hensyn til røggassens iltindhold anvendes værdierne for udvalgte større stationære kilder. Enhver fortynding for at sænke koncentrationerne af forurenende stoffer er forbudt. Grænseværdierne for tungmetaller bør omfatte metallet og dets forbindelser i fast form, i gasform og fordampet form udtrykt som det pågældende metal. Ved opgivelse af grænseværdier for de samlede emissioner, udtrykt som henholdsvis g/produktionsenhed eller kapacitet, henvises der til de samlede faste eller flygtige emissioner beregnet som en årlig værdi.
4. I tilfælde, hvor det ikke kan udelukkes, at man overskrider en given grænseværdi, skal man overvåge enten emissionerne eller en parameter, som angiver, hvorvidt en reduktionsanordning fungerer og vedligeholdes korrekt. Overvågning af enten emissioner eller ydelsesindikatorer bør finde sted konstant, hvis partikelemissionerne er på mere end 10 kg/h. Ved overvågning af emissionerne skal koncentrationerne af luftforurenende stoffer i røgløb måles på repræsentativ vis. Hvis man ikke overvåger partikelmængden konstant, skal koncentrationerne måles med regelmæssige mellemrum, idet der udføres mindst tre uafhængige aflæsninger pr. kontrol. Stikprøveudtagning og analyse af alle forurenende stoffer samt referencemålemetoderne, som bruges til kalibrering af automatiske målesystemer, skal ske i overensstemmelse med standarderne fra Den Europæiske Standardiseringsorganisation (CEN) eller Den Internationale Standardiseringsorganisation (ISO). I afventen på udviklingen af CEN- eller ISO-standarder, finder de nationale standarder anvendelse. Der kan ligeledes anvendes nationale standarder, hvis de giver resultater svarende til CEN- eller ISO-standarderne.
5. I tilfælde af konstant overvågning betragtes grænseværdierne som overholdt, hvis ingen af de beregnede gennemsnitlige 24-timers emissionskoncentrationer overstiger grænseværdien, eller hvis det 24-timers gennemsnit for den målte parameter ikke overstiger den tilhørende værdi for samme parameter, der blev udarbejdet ved en afprøvning, hvor kontroludstyret blev anvendt og vedligeholdt korrekt. Når der ikke anvendes konstant overvågning, betragtes grænseværdien som overholdt, når den gennemsnitlige aflæsningsværdi pr. kontrol ikke overstiger grænseværdien. De enkelte grænseværdier udtrykt som de samlede emissioner pr. produktionsenhed eller samlede årlige emissioner betragtes som overholdt, hvis den målte værdi ikke overskrides i henhold til ovenstående beskrivelse.

## II. SPECIFIKKE GRÆNSEVÆRDIER FOR UDVALGTE STØRRE STATIONÆRE KILDER

Forbrænding af fossilt brændsel  
(bilag II, kategori 1)

6. Grænseværdierne henviser til 6 %  $\text{O}_2$  i røggas for fast brændsel og til 3 %  $\text{O}_2$  for flydende brændsel.
7. Grænseværdi for partikelemissioner for fast og flydende brændsel: 50  $\text{mg/m}^3$ .

Sintringsanlæg  
(bilag II, kategori 2)

8. Grænseværdi for partikelemissioner: 50  $\text{mg/m}^3$ .

## Granulatanlæg

(bilag II, kategori 2)

9. Grænseværdi for partikelemissioner:

- a) knusning, tørring: 25 mg/m<sup>3</sup>, og
- b) granulering: 25 mg/m<sup>3</sup>, eller

10. Grænseværdi for de samlede partikelemissioner: 40 g/Mg fremstillet granulat.

## Højovne

(bilag II, kategori 3)

11. Grænseværdi for partikelemissioner: 50 mg/m<sup>3</sup>.

## Lysbueovne

(bilag II, kategori 3)

12. Grænseværdi for partikelemissioner: 20 mg/m<sup>3</sup>.

## Fremstilling af kobber og zink, herunder Imperial Smelting-ovne

(bilag II, kategori 5 og 6)

13. Grænseværdi for partikelemissioner: 20 mg/m<sup>3</sup>.

## Blyfremstilling

(bilag II, kategori 5 og 6)

14. Grænseværdi for partikelemissioner: 10 mg/m<sup>3</sup>.

## Cementindustrien

(bilag II, kategori 7)

15. Grænseværdi for partikelemissioner: 50 mg/m<sup>3</sup>.

## Glasindustrien

(bilag II, kategori 8)

16. Grænseværdierne henviser til forskellige O<sub>2</sub>-koncentrationer i røggassen afhængig af ovntype: kummeovne: 8 %; potteovne og dagtanke: 13 %.17. Grænseværdi for blyemissioner: 5 mg/m<sup>3</sup>.

## Klor-alkaliindustrien

(bilag II, kategori 9)

18. Grænseværdierne henviser til den samlede mængde kviksølv, som anlægget udsender til luften, uanset emissionskilde og udtrykt som en årlig middelværdi.

19. Grænseværdierne for eksisterende klor-alkalianlæg skal vurderes af parterne på et møde i Forvaltningsorganet senest to år efter denne protokols ikrafttrædelsesdato.

20. Grænseværdi for nye klor-alkalianlæg: 0,01 g Hg/Mg Cl<sub>2</sub>-produktionskapacitet.

## Forbrænding af kommunalt affald, hospitalsaffald og farligt affald

(bilag II, kategori 10 og 11)

21. Grænseværdierne henviser til 11 % O<sub>2</sub>-koncentration i røggassen.

22. Grænseværdi for partikelemissioner:

- a) 10 mg/m<sup>3</sup> ved forbrænding af farligt affald og hospitalsaffald
- b) 25 mg/m<sup>3</sup> ved forbrænding af kommunalt affald.

23. Grænseværdi for kviksølvemissioner:

- a) 0,05 mg/m<sup>3</sup> ved forbrænding af farligt affald
- b) 0,08 mg/m<sup>3</sup> ved forbrænding af kommunalt affald
- c) grænseværdierne for kviksølvholdige emissioner fra forbrænding af hospitalsaffald skal vurderes af parterne på et møde i forvaltningsorganet senest to år efter denne protokols ikrafttrædelsesdato.

## BILAG VI

**Produktkontrolforanstaltninger**

1. Bortset fra de øvrige bestemmelser i dette bilag skal blyindholdet i salgsbenzin til vej køretøjer senest seks måneder efter denne protokols ikrafttrædelsesdato bringes ned under 0,013 g/l. Parter, der markedsfører blyfri benzin med et blyindhold på højst 0,013 g/l skal bestræbe sig på at opretholde eller nedbringe dette niveau.
2. Alle parter skal bestræbe sig på at sikre, at overgangen til brændstof med et blyindhold i overensstemmelse med punkt 1 medfører en reduktion i skadevirkningerne på menneskers sundhed og miljøet.
3. Når en stat beslutter, at en begrænsning af blyindholdet i salgsbenzin i overensstemmelse med punkt 1 vil medføre alvorlige socioøkonomiske eller tekniske problemer for staten eller ikke vil få gavnlige virkninger for miljøet eller menneskers sundhed på grund af blandt andet klimaforholdene, kan den forlænge den i punkt 1 anførte frist til op til ti år, hvor den kan markedsføre blyholdig benzin med et blyindhold på højst 0,15 g/l. I et sådant tilfælde skal den pågældende stat indgive en erklæring sammen med sit ratificerings-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument om, at den har til hensigt at forlænge perioden og forelægge skriftlige oplysninger herom for forvaltningsorganet.
4. En part har tilladelse til at markedsføre mindre mængder, op til 0,5 % af det samlede benzinsalg, af blyholdig benzin med et blyindhold på højst 0,15 g/l til brug i ældre vej køretøjer.
5. Alle parter skal senest fem år, eller ti år for lande med overgangsøkonomier, der erklærer, at de har til hensigt at anvende en tiårig periode i en erklæring, som indgives sammen med deres ratificerings-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument, efter denne protokols ikrafttrædelsesdato opnå koncentrationsniveauer, der ikke overstiger:
  - a) 0,05 procent kviksølv efter vægt i alkali-manganbatterier til langvarig brug under ekstreme forhold (f.eks. temperaturer under 0 °C eller over 50 °C, udsat for stød), og
  - b) 0,025 procent kviksølv efter vægt i andre alkali-manganbatterier.

Ovenstående grænser kan overskrides for en ny anvendelse af en batteriteknologi eller brug af et batteri i et nyt produkt, hvis der træffes rimelige sikkerhedsforanstaltninger for at sikre, at det resulterende batteri eller produkt, hvor batteriet ikke let kan tages ud, vil blive bortskaffet på en miljømæssigt forsvarlig måde. Alkali-mangan-knapceller og batterier bestående af knapceller er ligeledes undtaget fra denne bestemmelse.

---



## BILAG VII

**Produktforvaltningsforanstaltninger**

1. Formålet med dette bilag er at vejlede parterne i produktforvaltningsforanstaltninger.
2. Parterne kan overveje hensigtsmæssige produktforvaltningsforanstaltninger som de nedennævnte, når dette kan begrundes med en potentiel risiko for skader på menneskers sundhed eller miljøet som følge af emissioner af et eller flere af de i bilag I nævnte tungmetaller under hensyntagen til alle relevante risici og fordele ved sådanne foranstaltninger og med henblik på at sikre, at enhver ændring af produkter medfører en samlet reduktion af skadevirkningerne på menneskers sundhed og på miljøet:
  - a) erstatning af produkter, der er tilsat et eller flere af de i bilag I nævnte tungmetaller, hvis der findes et passende alternativ
  - b) minimering eller erstatning af et eller flere af de i bilag I nævnte tungmetaller, der er tilsat produkter
  - c) produktinformation herunder mærkning for at sikre, at brugerne informeres om indholdet af et eller flere tilsatte tungmetaller, som er nævnt i bilag I, samt behovet for sikker brug og håndtering af affald
  - d) brug af økonomiske incitamenter eller frivillige aftaler for at reducere eller fjerne indhold af de i bilag I nævnte tungmetaller i produkter, og
  - e) udvikling og iværksættelse af programmer til indsamling, genbrug eller bortskaffelse af produkter, der indeholder et af de i bilag I nævnte tungmetaller, på en miljømæssigt forsvarlig måde.
3. Alle nedennævnte produkter eller produktgrupper indeholder et eller flere af de i bilag I nævnte tungmetaller og er omfattet af lovgivning eller frivillige foranstaltninger i mindst en af konventionens parter og er for en stor dels vedkommende baseret på det pågældende produkts bidrag til emissioner af et eller flere af de i bilag I nævnte tungmetaller. Der er imidlertid endnu ikke tilstrækkelige oplysninger til at bekræfte, at der er tale om en betydende kilde for alle parter, hvilket vil kunne begrunde deres medtagelse i bilag VI. Alle parter opfordres til at vurdere de til rådighed værende oplysninger, og, hvor man er overbevist om behovet for at indføre forebyggende foranstaltninger, at indføre produktforvaltningsforanstaltninger som dem, der anføres i punkt 2, for et eller flere af de nedennævnte produkter:
  - a) kviksløvholdige elektriske komponenter, dvs. anordninger, der indeholder en eller flere kontakter/følere til overførsel af elektrisk strøm, såsom relæer, termostater, niveauelementer, trykkontakter og andre kontakter (foranstaltningerne omfatter et forbud mod de fleste kviksløvholdige elektriske komponenter, frivillige programmer for udskiftning af visse kviksløvkontakter med elektroniske kontrakter eller specialkontakter, frivillige genbrugsprogrammer for kontakter og frivillige genbrugsprogrammer for termostater)
  - b) kviksløvholdige måleapparater som termometre, manometre, barometre, trykmålere, tryktransmittere (foranstaltningerne omfatter et forbud mod kviksløvholdige termometre og et forbud mod måleinstrumenter)
  - c) kviksløvholdige lysstofrør (foranstaltningerne omfatter reduktioner af kviksløvindholdet pr. lampe både gennem frivillige og lovbestemte programmer samt frivillige genbrugsprogrammer)
  - d) kviksløvholdige amalgamtandfyldninger (foranstaltningerne omfatter frivillige foranstaltninger og et forbud med visse undtagelser mod brug af amalgamtandfyldninger samt frivillige foranstaltninger til fremme af indsamling af amalgamtandfyldninger, før de når frem til spildevandsbehandlingsanlæg fra tandklinikker)
  - e) kviksløvholdige pesticider herunder midler til kornbejdsning (foranstaltningerne omfatter forbud mod alle kviksløvholdige pesticider herunder kornbejdsning samt et forbud mod brug af kviksløvholdige pesticider som desinfektionsmiddel)
  - f) kviksløvholdig maling (foranstaltningerne omfatter forbud mod alle sådanne malinger til indendørs brug og til brug på børnelegetøj samt forbud mod brug i begrovningshindrende malinger), og
  - g) andre kviksløvholdige batterier end dem, der er omfattet af bilag VI (foranstaltningerne omfatter reduktioner af kviksløvindholdet både gennem frivillige og lovbestemte programmer, miljøafgifter og frivillige genbrugsprogrammer).