

VERTALING

**PROTOCOL BIJ HET VERDRAG VAN 1979 BETREFFENDE
GRENSOVERSCHRIJDENDE LUCHTVERONTREINIGING OVER
LANGE AFSTAND MET BETREKKING TOT EEN VERDERE
BEPERKING VAN ZWAVELEMISSIES**

**PROTOCOL BIJ HET VERDRAG VAN 1979 BETREFFENDE GRENSOverschrijdende
Luchtverontreiniging over lange afstand met betrekking tot een
verdere beperking van zwavelemissies**

DE PARTIJEN,

VASTBESLOTEN het Verdrag betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand uit te voeren,

MET HET VASTE VOORNEMEN voorzorgsmaatregelen te treffen teneinde vooruit te lopen op emissies van luchtverontreinigende stoffen, deze te vermijden of tot een minimum terug te brengen en de schadelijke gevolgen ervan te beperken,

ERVAN OVERTUIGD dat waar sprake is van dreiging van ernstige of onherstelbare schade, het ontbreken van volledige wetenschappelijke zekerheid niet mag worden aangewend als reden voor uitstel van bedoelde maatregelen, met dien verstande dat deze voorzorgsmaatregelen met betrekking tot emissies van luchtverontreinigende stoffen rendabel dienen te zijn,

VERONTRUST VANWEGE HET FEIT dat emissies van zwavel en andere luchtverontreinigende stoffen nog altijd over internationale grenzen heen worden meegevoerd en, in daaraan blootgestelde delen van Europa en Noord-Amerika, uitgebreide schade veroorzaken aan de natuurlijke rijkdommen die van vitaal belang zijn voor het milieu en de economie, zoals bossen, cultuurgronden en wateren, en aan materialen, met inbegrip van historische monumenten, en, in bepaalde omstandigheden, schadelijke gevolgen hebben voor de gezondheid van de mens,

INDACHTIG het feit dat maatregelen ter beheersing van emissies van zwavel en andere luchtverontreinigende stoffen tevens zouden bijdragen tot de bescherming van het kwetsbare arctische milieu,

OVERWEGENDE dat de voornaamste bronnen van luchtverontreiniging die tot verzuring van het milieu bijdragen, de verbranding van fossiele brandstoffen voor de opwekking van energie en de belangrijkste technische processen in verschillende takken van de industrie en het vervoer zijn, die leiden tot emissies van zwavel, stikstofoxiden en andere verontreinigende stoffen,

ZICH BEWUST van de noodzaak van een rendabele regionale aanpak voor de bestrijding van luchtverontreiniging, die rekening houdt met de van land tot land uiteenlopende gevolgen en kosten van bestrijding,

GELEID DOOR DE WENS verdergaande en doeltreffendere maatregelen te nemen ter beheersing en vermindering van zwavelemissies,

BESEFFEND dat elk beleid inzake zwavelbeheersing, hoe rendabel dit ook moge zijn op regionaal niveau, een betrekkelijk zware economische last met zich zal brengen voor landen die de overgang naar een markteconomie doormaken,

IN AANMERKING NEMEND dat maatregelen ter vermindering van zwavelemissies niet als middel tot willekeurige of ongerechtvaardigde discriminatie of als verkapte beperking van de internationale concurrentie of handel mogen dienen,

IN OVERWEGING NEMEND de bestaande wetenschappelijke en technische gegevens inzake emissies, atmosferische bewegingen en de gevolgen voor het milieu van zwaveloxiden, alsmede de kosten van bestrijding,

IN HET BESEF dat, naast zwavelemissies, ook emissies van stikstofoxiden en van ammoniak leiden tot verzuring van het milieu,

VASTSTELLEND dat in het kader van het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering, aangenomen te New York op 9 mei 1992, overeenstemming is bereikt over het vaststellen van nationaal beleid en het nemen van overeenkomstige maatregelen ter bestrijding van klimaatverandering, hetgeen naar verwachting zal leiden tot vermindering van zwavelemissies,

BEVESTIGEND de noodzaak van milieuverantwoorde en duurzame ontwikkeling,

ERKENNEND de noodzaak om de wetenschappelijke en technische samenwerking voort te zetten, teneinde de op kritische belasting en kritisch niveau gebaseerde aanpak verder uit te werken, met inbegrip van inspanningen om verscheidene luchtverontreinigende stoffen en verschillende gevolgen voor het milieu, materialen en de gezondheid van de mens te evalueren,

ONDERSTREPEND dat de wetenschappelijke en technische kennis zich verder ontwikkelt en dat het noodzakelijk zal zijn deze ontwikkelingen in aanmerking te nemen wanneer wordt getoetst of de ingevolge dit protocol aangegane verplichtingen toereikend zijn en over verdere maatregelen wordt beslist,

BEVESTIGEND het protocol inzake de vermindering van zwavelemissies of van de grensoverschrijdende stromen van deze zwavelverbindingen met ten minste 30 %, aangenomen te Helsinki op 8 juli 1985, en de reeds door veel landen genomen maatregelen, die tot een vermindering van zwavelemissies hebben geleid,

ZIJN HET VOLGENDE OVEREENGEKOMEN:

Artikel 1

Begripsomschrijvingen

Voor de toepassing van dit protocol wordt verstaan onder:

1. „Verdrag”: het Verdrag betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand, aangenomen te Genève op 13 november 1979;
2. „EMEP”: het programma voor samenwerking inzake de bewaking en evaluatie van het transport van luchtverontreinigende stoffen over lange afstand in Europa;
3. „Uitvoerend Orgaan”: het Uitvoerend Orgaan voor het Verdrag, opgericht ingevolge artikel 10, eerste lid, van het Verdrag;
4. „Commissie”: de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties;
5. „partijen”: de partijen bij dit protocol, tenzij de context anders vereist;
6. „geografische reikwijdte van het EMEP”: het gebied, omschreven in artikel 1, vierde punt, van het protocol bij het Verdrag van 1979 betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand aangaande de langlopende financiering van het programma voor samenwerking inzake de bewaking en evaluatie van het transport van luchtverontreinigende stoffen over lange afstand in Europa (EMEP), aangenomen te Genève op 28 september 1984;
7. „SOMA:” een zwaveloxidenbeheersgebied (*sulphur oxides management area*) in bijlage III als zodanig aangemerkt onder de in artikel 2, derde lid, genoemde voorwaarden;
8. „kritische belasting”: een kwantitatieve schatting van de blootstelling aan een of meer verontreinigende stoffen, beneden welke zich volgens de huidige kennis geen aanzienlijke schadelijke gevolgen voor nader omschreven gevoelige bestanddelen van het milieu voordoen;
9. „kritisch niveau”: de concentratie van verontreinigende stoffen in de atmosfeer, boven welke zich volgens de huidige kennis rechtstreekse schadelijke gevolgen voor mensen, planten, ecosystemen of materialen, kunnen voordoen;
10. „kritische zwavelafzetting”: een kwantitatieve schatting van de blootstelling aan geoxideerde zwavelverbindingen, rekening houdend met de gevolgen van de opname van basische kationen en de afzetting van basische kationen, beneden welke zich volgens de huidige kennis geen aanzienlijke schadelijke gevolgen voor nader omschreven bestanddelen van het milieu voordoen;
11. „emissies”: de uitstoot van stoffen in de atmosfeer;
12. „zwavelemissies”: alle emissies in de atmosfeer van zwavelverbindingen, uitgedrukt in kiloton zwaveldioxide (kt SO₂), afkomstig uit antropogene bronnen, met uitzondering van schepen in het internationale verkeer buiten de territoriale wateren;
13. „brandstof”: elk vast, vloeibaar of gasvormig brandbaar materiaal, met uitzondering van huisvuil en giftige of gevaarlijke afvalstoffen;
14. „stationaire verbrandingsbron”: een technische inrichting, of groep technische inrichtingen bijeengeplaatst op een gemeenschappelijk terrein, die via een gemeenschappelijke schoorsteen rookgassen uitstoot of zou kunnen uitstoten waarin brandstoffen worden geoxideerd teneinde de opgewekte warmte te gebruiken;
15. „belangrijke nieuwe stationaire verbrandingsbron”: een stationaire verbrandingsbron voor de bouw of ingrijpende wijziging waarvan na 31 december 1995 vergunning is verleend en waarvan het thermisch vermogen, bij benutting van het nominale vermogen, ten minste 50 MW_{th} is. Het is aan de bevoegde

nationale autoriteiten om te beslissen of een wijziging al dan niet ingrijpend is, rekening houdend met factoren als de voordelen van de wijziging in milieuopecticht;

16. „belangrijke bestaande stationaire verbrandingsbron”: een bestaande stationaire verbrandingsbron waarvan het thermisch vermogen, bij benutting van het nominale vermogen, ten minste 50 MW_{th} is;
17. „gasolie”: een aardolieproduct dat onder GS-code 2710 valt of een aardolieproduct dat op grond van zijn distillatiegrenzen behoort tot de middeldistillaten die bestemd zijn voor gebruik als brandstof en die, distillatieverliezen inbegrepen, voor ten minste 85 % van hun volume overdistilleren bij 350 °C;
18. „Emissiegrenswaarde”: de toelaatbare concentratie van zwavelverbindingen, zwaveldioxide genoemd, in de rookgassen uit een stationaire verbrandingsbron, uitgedrukt in massa per volume van de rookgassen, weergegeven als mg SO₂/Nm³, uitgaande van een zuurstofgehalte in het rookgas van 3 volumepercenten in het geval van vloeibare of gasvormige brandstoffen en 6 volumepercenten in het geval van vaste brandstoffen;
19. „emissiebegrenzing”: de toelaatbare totale hoeveelheid zwavelverbindingen, zwaveldioxide genoemd, afkomstig uit een verbrandingsbron of een groep verbrandingsbronnen, gelegen hetzij op een gemeenschappelijk terrein, hetzij in een bepaald geografisch gebied, uitgedrukt in kiloton per jaar;
20. „ontzwavelingspercentage”: de verhouding van de hoeveelheid zwavel die over een bepaalde periode op het terrein van de verbrandingsbron wordt afgescheiden ten opzichte van de hoeveelheid zwavel die de brandstof bevat die wordt ingevoerd in de inrichtingen waaruit de verbrandingsbron bestaat en die over die zelfde periode wordt verbruikt;
21. „omvang van de zwavelemissies”: een matrix van berekende bijdragen aan de afzetting van geoxideerde zwavel in ontvangstgebieden, afkomstig van de emissies vanuit nader omschreven gebieden.

Artikel 2

Fundamentele verplichtingen

1. De partijen zullen hun zwavelemissies beheersen en verminderen teneinde de gezondheid van de mens en het milieu te beschermen tegen schadelijke gevolgen, met name verzurende gevolgen, en ervoor te zorgen, voorzover mogelijk, zonder dat zulks buitensporige kosten met zich brengt, dat afzettingen van geoxideerde zwavelverbindingen op de lange termijn de kritische belasting

voor zwavel die in bijlage I als kritische zwavelafzetting is vermeld, overeenkomstig de huidige wetenschappelijke kennis, niet overschrijden.

2. Als eerste stap zullen de partijen, minimaal, hun jaarlijkse zwavelemissies verminderen en handhaven in overeenstemming met het tijdschema en de niveaus genoemd in bijlage II.

3. Daarnaast zal elke partij:

- a) waarvan het totale grondoppervlak groter is dan 2 000 000 km²;
- b) die zich ingevolge het tweede lid heeft verplicht tot een nationaal plafond voor zwavelemissies dat niet hoger ligt dan hetzij haar emissies in 1990, hetzij haar verplichting ingevolge het Protocol van Helsinki van 1985 inzake de vermindering van zwavelemissies of van de grensoverschrijdende stromen daarvan met ten minste 30 %, naargelang van welk niveau het laagst is, als aangegeven in bijlage II;
- c) waarvan de jaarlijkse zwavelemissies die bijdragen tot verzuring in gebieden onder de rechtsmacht van een of meer andere partijen uitsluitend afkomstig zijn uit gebieden onder haar rechtsmacht die in bijlage III als SOMA zijn aangemerkt, en die hiertoe bescheiden heeft ingediend; en
- d) die bij de ondertekening van of toetreding tot dit protocol blijkt heeft gegeven van haar voornemen te handelen in overeenstemming met dit lid,

minimaal haar jaarlijkse zwavelemissies in het aldus vermelde gebied verminderen en handhaven in overeenstemming met het tijdschema en de niveaus genoemd in bijlage II.

4. Voorts zullen de partijen gebruikmaken van de meest doeltreffende maatregelen ter vermindering van zwavelemissies die, gezien hun bijzondere omstandigheden, passend zijn voor nieuwe en bestaande bronnen en die, onder andere, omvatten:

- maatregelen gericht op verhoging van het rendement;
- maatregelen gericht op toeneming van het gebruik van stromingsenergie;
- maatregelen gericht op verlaging van het zwavelgehalte van bepaalde brandstoffen en op stimulering van het gebruik van brandstof met een laag zwavelgehalte, waaronder het gecombineerd gebruik van hoogzwavelige, laagzwavelige of zwavelvrije brandstof;
- maatregelen gericht op de toepassing van de beste beschikbare beheersingstechnologieën die geen buitensporige kosten met zich brengen,

waarvoor bijlage IV als richtsnoer dient.

5. Elke partij, met uitzondering van de partijen die onder de *United States/Canada Air Quality Agreement* van 1991 vallen, zal minimaal:

- a) emissiegrenswaarden, die ten minste even stringent zijn als de in bijlage V genoemde, toepassen op alle belangrijke nieuwe stationaire verbrandingsbronnen;
- b) uiterlijk 1 juli 2004, voorzover mogelijk zonder dat zulks buitensporige kosten met zich brengt, emissiegrenswaarden, die ten minste even stringent zijn als de in bijlage V genoemde, toepassen op belangrijke bestaande stationaire verbrandingsbronnen boven 500 MW_{th}, rekening houdend met de resterende levensduur van een installatie, berekend vanaf de datum van inwerkingtreding van dit protocol, dan wel gelijkwaardige emissiebegrenzings of andere passende voorschriften toepassen, mits daarmee de in bijlage II genoemde plafonds voor zwavelemissies worden bereikt en vervolgens de in bijlage I vermelde kritische belasting dichter wordt benaderd; uiterlijk 1 juli 2004 zal elke partij emissiegrenswaarden of emissiebegrenzings toepassen op belangrijke bestaande verbrandingsbronnen tussen 50 en 500 MW_{th}, waarvoor bijlage V als richtsnoer dient;
- c) uiterlijk twee jaar na de datum van inwerkingtreding van dit protocol nationale normen voor het zwavelgehalte van gasolie toepassen, die ten minste even stringent zijn als de in bijlage V genoemde. Ingeval de gasolievoorziening niet anderszins kan worden gewaarborgd, kan een staat de in deze letter bedoelde termijn verlengen tot een termijn van tien jaar. In dit geval geeft de partij in een verklaring die tezamen met de akte van bekrachtiging, aanvaarding, goedkeuring of toetreding wordt nedergelegd, blijk van haar voornemen de termijn te verlengen.

6. De partijen kunnen bovendien economische instrumenten hanteren ter stimulering van het aannemen van rendabele wijzen van aanpak voor de vermindering van zwavelemissies.

7. De partijen bij dit protocol kunnen op een zitting van het Uitvoerend Orgaan, overeenkomstig door het Uitvoerend Orgaan uit te werken en aan te nemen regels en voorwaarden, besluiten of twee of meer partijen gezamenlijk uitvoering kunnen geven aan de in bijlage II uiteengezette verplichtingen. Deze regels en voorwaarden dienen de nakoming van de in het tweede lid van dit artikel verwoorde verplichtingen te garanderen en tevens de verwezenlijking van de in het eerste lid van dit artikel verwoorde milieudoelstellingen te bevorderen.

8. De partijen zullen, met inachtneming van het resultaat van de eerste toetsing ingevolge artikel 8 en uiterlijk een jaar na de afronding van die toetsing, onderhandelingen aangaan inzake verdere verplichtingen ter vermindering van de emissies.

Artikel 3

Uitwisseling van technologie

1. De partijen vergemakkelijken, in overeenstemming met hun nationale wetten, voorschriften en gewoonten, de uitwisseling van technologieën en technieken, waaronder die welke zijn gericht op verhoging van het rendement, het gebruik van stromingsenergie en de verwerking van laagzwavelige brandstoffen, ter vermindering van zwavelemissies, met name door het bevorderen van:
 - a) commerciële uitwisseling van beschikbare technologie;
 - b) rechtstreekse contacten en samenwerking tussen industrieën, met inbegrip van gezamenlijke ondernemingen (joint ventures);
 - c) uitwisseling van informatie en ervaring;
 - d) verlening van technische bijstand.
2. Ter bevordering van de in het eerste lid van dit artikel genoemde activiteiten scheppen de partijen gunstige voorwaarden door contacten en samenwerking te vergemakkelijken tussen daarvoor in aanmerking komende organisaties en personen in de particuliere en de publieke sector die in staat zijn technologie, ontwerp- en constructiediensten, apparatuur of financiële middelen ter beschikking te stellen.
3. De partijen vangen uiterlijk zes maanden na de datum van inwerkingtreding van dit protocol aan met de bestudering van procedures om gunstigere voorwaarden te scheppen voor de uitwisseling van technologie ter vermindering van zwavelemissies.

Artikel 4

Nationale strategieën, beleidslijnen, programma's, maatregelen en informatie

1. Teneinde haar verplichtingen ingevolge artikel 2 na te komen, neemt elke partij:
 - a) uiterlijk zes maanden nadat dit protocol in werking is getreden, nationale strategieën, beleidslijnen en programma's aan; en
 - b) nationale maatregelen en past zij deze toe,
 ter beheersing en vermindering van haar zwavelemissies.
2. Elke partij verzamelt en houdt informatie bij over:
 - a) huidige niveaus van zwavelemissies en van omgevingsconcentraties en afzettingen van geoxideerde zwavel en andere verzurende verbindingen, waarbij de partijen binnen de geografische reikwijdte van het EMEP rekening houden met het werkplan van het EMEP; en

- b) de gevolgen van afzettingen van geoxideerde zwavel en andere verzurende verbindingen.

Artikel 5

Rapportage

1. Elke partij verstrekt, via de uitvoerend secretaris van de Commissie, met een door het Uitvoerend Orgaan vastgestelde regelmaat, aan het Uitvoerend Orgaan informatie over:

- a) de uitvoering van nationale strategieën, beleidslijnen, programma's en maatregelen, bedoeld in artikel 4, eerste lid;
- b) de niveaus van nationale jaarlijkse zwavelemissies in overeenstemming met de door het Uitvoerend Orgaan aangenomen richtlijnen, die emissiegegevens bevatten voor alle relevante categorieën bronnen;
- c) de nakoming van andere verplichtingen die zij ingevolge dit protocol is aangegaan,

in overeenstemming met een tijdens een zitting van het Uitvoerend Orgaan door de partijen aan te nemen besluit betreffende vorm en inhoud. De bewoordingen van dit besluit worden indien nodig nader bezien teneinde na te gaan of er aanvullende elementen zijn betreffende de vorm en/of de inhoud van de informatie die in de rapportage moeten worden opgenomen.

2. Elke partij binnen de geografische reikwijdte van het EMEP verstrekt, via de uitvoerend secretaris van de Commissie, met een door het Bestuursorgaan van het EMEP vastgestelde, en tijdens een zitting van het Uitvoerend Orgaan door de partijen goedgekeurde regelmaat, aan het EMEP informatie over de niveaus van zwavelemissies met temporele en ruimtelijke resolutie als aangegeven door het Bestuursorgaan van het EMEP.

3. Tijdig voor elke jaarlijkse zitting van het Uitvoerend Orgaan verstrekt het EMEP informatie over:

- a) omgevingsconcentraties en de afzetting van geoxideerde zwavelverbindingen; en
- b) berekeningen van de omvang van zwavelemissies.

Partijen in gebieden buiten de geografische reikwijdte van het EMEP stellen soortgelijke informatie beschikbaar indien het Uitvoerend Orgaan daarom verzoekt.

4. Het Uitvoerend Orgaan draagt, in overeenstemming met artikel 10, tweede lid, letter b), van het Verdrag zorg voor het opstellen van informatie over de gevolgen van afzettingen van geoxideerde zwavel en andere verzurende verbindingen.

5. De partijen dragen op zittingen van het Uitvoerend Orgaan zorg voor het opstellen, met regelmatige tussen-

pozen, van herziene informatie over berekende en internationaal geoptimaliseerde toegewezen waarden voor emissievermindering voor de staten binnen de geografische reikwijdte van het EMEP, met geïntegreerde evaluatiemodellen, teneinde, voor de toepassing van artikel 2, eerste lid, het verschil tussen de feitelijke afzettingen van geoxideerde zwavelverbindingen en de waarden van de kritische belasting verder te verkleinen.

Artikel 6

Onderzoek, ontwikkeling en bewaking

De partijen stimuleren het onderzoek, de ontwikkeling, de bewaking en de samenwerking met betrekking tot:

- a) de internationale harmonisering van methoden voor de vaststelling van kritische belastingen en kritische niveaus en het uitwerken van procedures voor bedoelde harmonisering;
- b) de verbetering van bewakingstechnieken en -systemen en van modellen voor de verplaatsing, de concentraties en de afzetting van zwavelverbindingen;
- c) strategieën voor de verdere vermindering van zwavelemissies gebaseerd op kritische belastingen en kritische niveaus, alsmede op technische ontwikkelingen, en de verbetering van geïntegreerde evaluatiemodellen ter berekening van internationaal geoptimaliseerde toegewezen waarden voor emissievermindering, rekening houdend met een billijke verdeling van de bestrijdingskosten;
- d) inzicht in de gevolgen van zwavelemissies in de ruime zin voor de gezondheid van de mens, het milieu, in het bijzonder verzuring, en materialen, waaronder historische en culturele monumenten, rekening houdend met het verband tussen zwaveloxiden, stikstofoxiden, ammoniak, vluchtige organische verbindingen en ozon in de troposfeer;
- e) technologieën ter bestrijding van emissies en technologieën en technieken ter verhoging van het rendement, verbetering van het behoud van energie en uitbreiding van het gebruik van stromingsenergie;
- f) de economische evaluatie van de uit de vermindering van zwavelemissies voortvloeiende baten voor het milieu en de gezondheid van de mens.

Artikel 7

Naleving

1. Hierbij wordt een Toepassingscommissie ingesteld, die is belast met de toetsing van de toepassing van dit protocol en de nakoming door de partijen van hun verplichtingen. Zij brengt verslag uit aan de partijen op zittingen van het Uitvoerend Orgaan en doet de partijen aanbevelingen naar zij passend acht.

2. Na bestudering van een rapport, en eventuele aanbevelingen, van de Toepassingscommissie kunnen de partijen, rekening houdend met de omstandigheden van een kwestie en in overeenstemming met de Verdragspraktijk, een besluit nemen over en oproepen tot het nemen van maatregelen om volledige naleving van het protocol te bewerkstelligen, met inbegrip van maatregelen om een partij bij te staan bij de naleving van het protocol, en de doelstellingen van dit protocol te bevorderen.

3. De partijen nemen, op de eerste zitting van het Uitvoerend Orgaan na de inwerkingtreding van dit protocol, een besluit waarbij de structuur en de taken van de Toepassingscommissie, alsmede procedures voor haar toetsing van de naleving, worden vastgesteld.

4. De toepassing van de procedure betreffende de naleving laat de bepalingen van artikel 9 van dit protocol onverlet.

Artikel 8

Toetsingen door de partijen op zittingen van het Uitvoerend Orgaan

1. Op zittingen van het Uitvoerend Orgaan toetsen de partijen, overeenkomstig artikel 10, tweede lid, letter a), van het Verdrag, de door de partijen en het EMEP verstrekte informatie, de gegevens betreffende de gevolgen van afzettingen van zwavel en andere verzurende verbindingen en de verslagen van de Toepassingscommissie, bedoeld in artikel 7, eerste lid, van dit protocol.

2. a) Op zittingen van het Uitvoerend Orgaan onderwerpen de partijen de verplichtingen op grond van dit protocol aan een toetsing, met inbegrip van:

- i) hun verplichtingen met betrekking tot hun berekende en internationaal geoptimaliseerde toegewezen waarden voor emissievermindering, bedoeld in artikel 5, vijfde lid, en
- ii) de adequaatheid van de verplichtingen en de gemaakte vorderingen bij de verwezenlijking van de doelstellingen van dit protocol.

b) Bij de toetsingen dient rekening te worden gehouden met de beste beschikbare wetenschappelijke gegevens over verzuring, waaronder evaluaties van kritische belastingen, technologische ontwikkelingen, veranderende economische omstandigheden en de nakoming van verplichtingen inzake emissieniveaus.

c) In de context van deze toetsingen stelt elke partij waarvan de verplichtingen inzake de plafonds voor zwavelemisies uit hoofde van bijlage II bij dit protocol niet in overeenstemming zijn met de berekende en internationaal geoptimaliseerde toe-

gewezen waarden voor emissievermindering voor die partij, vereist om het verschil tussen de afzettingen van zwavel in 1990 en de kritische zwavelafzettingen binnen de geografische reikwijdte van het EMEP met ten minste 60 % te verkleinen, alles in het werk om herziene verplichtingen op zich te nemen.

d) De procedures, de methoden en het tijdschema voor deze toetsingen worden nader bepaald door de partijen op een zitting van het Uitvoerend Orgaan. De eerste toetsing dient in 1997 te zijn afgerond.

Artikel 9

Beslechting van geschillen

1. In geval van een geschil tussen twee of meer partijen betreffende de uitlegging of toepassing van dit protocol, streven de betrokken partijen naar beslechting van het geschil door middel van onderhandelingen of op een andere vreedzame wijze van hun eigen keuze. De partijen bij het geschil stellen het Uitvoerend Orgaan in kennis van hun geschil.

2. Bij de bekrachtiging, aanvaarding of goedkeuring van dan wel toetreding tot dit protocol, of op enig tijdstip daarna, kan een partij die geen regionale organisatie voor economische integratie is, in een schriftelijke bij de depositaris ingediende akte verklaren dat zij, met betrekking tot een geschil betreffende de uitlegging of toepassing van het protocol, beide onderstaande wijzen van geschillenbeslechting, of één daarvan, ipso facto en zonder overeenkomst als dwingend erkent ten opzichte van elke partij die dezelfde verplichting aanvaardt:

- a) voorlegging van het geschil aan het Internationale Gerechtshof;
- b) arbitrage in overeenstemming met procedures, zo spoedig mogelijk door de partijen op een zitting van het Uitvoerend Orgaan aan te nemen in een bijlage inzake arbitrage.

Een partij die een regionale organisatie voor economische integratie is, kan een verklaring van gelijke strekking afleggen met betrekking tot arbitrage in overeenstemming met de in letter b) hierboven bedoelde procedures.

3. Een ingevolge het tweede lid hierboven afgelegde verklaring blijft van kracht totdat zij overeenkomstig haar bepalingen haar geldigheid verliest dan wel tot drie maanden nadat een schriftelijke kennisgeving van opzegging is nedergelegd bij de depositaris.

4. Een nieuwe verklaring, een kennisgeving van opzegging of het verlies van de geldigheid van een verklaring zijn op generlei wijze van invloed op de procedure voor het Internationale Gerechtshof of het scheidsgerecht, tenzij de partijen bij het geschil anders overeenkomen.

5. Indien de partijen bij het geschil, behalve ingeval de betrokken partijen dezelfde wijze van geschillenbeslechting krachtens het tweede lid hebben aanvaard, er na twaalf maanden te rekenen vanaf de kennisgeving van de ene partij aan de andere dat tussen hen een geschil bestaat, niet in zijn geslaagd hun geschil te beslechten op de in het eerste lid hierboven bedoelde wijzen, wordt het geschil op verzoek van één van de partijen bij het geschil onderworpen aan conciliatie.

6. Voor de toepassing van het vijfde lid wordt een conciliatiecommissie gevormd. De commissie bestaat uit een gelijk aantal leden, benoemd door elke betrokken partij of, wanneer bij de conciliatie betrokken partijen eenzelfde belang hebben, door de groep die dat zelfde belang heeft, en een voorzitter, gekozen door de aldus benoemde leden gezamenlijk. De commissie doet uitspraak in de vorm van een aanbeveling, die de partijen te goeder trouw in overweging nemen.

Artikel 10

Bijlagen

De bijlagen bij dit protocol vormen een integrerend deel van dit protocol. De bijlagen I en IV dragen het karakter van een aanbeveling.

Artikel 11

Wijzigingen en aanpassingen

1. Elke partij kan wijzigingen op dit protocol voorstellen. Elke partij bij het Verdrag kan een aanpassing van bijlage I bij dit protocol voorstellen, door daaraan haar naam toe te voegen, tezamen met de emissieniveaus, de plafonds voor zwavelemissies en het percentage van de emissievermindering.

2. Deze voorgestelde wijzigingen en aanpassingen worden schriftelijk ingediend bij de uitvoerend secretaris van de Commissie, die ze bekendmaakt aan alle partijen. De partijen bespreken de voorgestelde wijzigingen en aanpassingen op de eerstvolgende zitting van het Uitvoerend Orgaan, op voorwaarde dat deze voorstellen ten minste 90 dagen van tevoren door de uitvoerend secretaris aan de partijen zijn toegezonden.

3. Wijzigingen op dit protocol en de bijlagen II, III en V dienen bij consensus te worden aangenomen door de partijen die aanwezig zijn op een zitting van het Uitvoerend Orgaan, en worden voor de partijen die ze hebben aanvaard van kracht op de negentigste dag na de datum waarop tweederde van de partijen haar akte van aanvaarding daarvan heeft nedergelegd. Voor elke andere partij worden wijzigingen van kracht op de negentigste dag na de datum waarop die partij haar akte van aanvaarding daarvan heeft nedergelegd.

4. Wijzigingen op de bijlagen bij dit protocol, behoudens de in het derde lid hierboven genoemde bijlagen, dienen bij consensus te worden aangenomen door de partijen die aanwezig zijn op een zitting van het Uitvoerend Orgaan. Na het verstrijken van 90 dagen na de datum van bekendmaking daarvan door de uitvoerend secretaris van de Commissie wordt een wijziging op bedoelde bijlagen van kracht voor de partijen die geen kennisgeving als bedoeld in het vijfde lid van dit artikel hebben ingediend, op voorwaarde dat ten minste 16 partijen niet een zodanige kennisgeving hebben ingediend.

5. Elke partij die een wijziging op een bijlage, behoudens een in het derde lid van dit artikel genoemde bijlage, niet kan goedkeuren, stelt de depositaris hiervan schriftelijk in kennis binnen 90 dagen na de datum van bekendmaking van de aanneming. De depositaris stelt alle partijen onverwijld in kennis van de ontvangst van zodanige kennisgevingen. Een partij kan te allen tijde een aanvaarding in de plaats stellen van haar eerdere kennisgeving, en de wijziging op die bijlage wordt dan terstond van kracht voor die partij.

6. Aanpassingen van bijlage II dienen bij consensus te worden aangenomen door de partijen die aanwezig zijn op een zitting van het Uitvoerend Orgaan en worden voor alle partijen bij dit protocol van kracht op de negentigste dag na de datum waarop de uitvoerend secretaris van de Commissie die partijen schriftelijk in kennis stelt van de aanneming van de aanpassing.

Artikel 12

Ondertekening

1. Dit protocol staat open voor ondertekening te Oslo van 13 juni 1994 tot en met 14 juni 1994, vervolgens op de zetel van de Verenigde Naties te New York tot 12 december 1994 door staten die lid zijn van de Commissie, alsmede staten die een raadgevende status bij de Commissie hebben, overeenkomstig paragraaf 8 van resolutie 36 (IV) van de Economische en Sociale Raad van 28 maart 1947, en door regionale organisaties voor economische integratie, opgericht door soevereine staten die lid zijn van de Commissie, die bevoegd zijn te onderhandelen over internationale verdragen met betrekking tot onder dit protocol vallende aangelegenheden en deze verdragen te sluiten en toe te passen, mits de betrokken staten en organisaties partij bij het Verdrag zijn en zijn vermeld in bijlage II.

2. Deze regionale organisaties voor economische integratie oefenen, wanneer het aangelegenheden betreft die onder hun bevoegdheden vallen, zelf de rechten uit en vervullen zelf de taken die door dit protocol aan hun lidstaten worden toegekend. In deze gevallen mogen de lidstaten van deze organisaties deze rechten niet afzonderlijk uitoefenen.

*Artikel 13***Bekrachtiging, aanvaarding, goedkeuring en toetreding**

1. Dit protocol heeft bekrachtiging, aanvaarding of goedkeuring door de ondertekenaars.
2. Dit protocol wordt met ingang van 12 december 1994 open voor toetreding door de staten en organisaties die voldoen aan de eisen van artikel 12, eerste lid.

*Artikel 14***Depositaris**

De akten van bekrachtiging, aanvaarding, goedkeuring of toetreding worden nedergelegd bij de secretaris-generaal van de Verenigde Naties, die de taken van depositaris verricht.

*Artikel 15***Inwerkingtreding**

1. Dit protocol wordt in werking op de negentigste dag na de datum waarop de zestiende akte van bekrachtiging, aanvaarding, goedkeuring of toetreding is nedergelegd.

Ten blijke waarvan de ondergetekenden, daartoe naar behoren gemachtigd, dit protocol hebben ondertekend.

Gedaan te Oslo, 13 juni 1994.

2. Voor elke in artikel 12, eerste lid, bedoelde staat of organisatie die dit protocol bekrachtigt, aanvaardt of goedkeurt of hiertoe toetreedt na de nederlegging van de zestiende akte van bekrachtiging, aanvaarding, goedkeuring of toetreding, treedt het protocol in werking op de negentigste dag na de datum van nederlegging door deze partij van haar akte van bekrachtiging, aanvaarding, goedkeuring of toetreding.

*Artikel 16***Opzegging**

Vijf jaar na de datum waarop dit protocol voor een partij in werking is getreden, kan deze partij dit protocol te allen tijde opzeggen door middel van een schriftelijke kennisgeving aan de depositaris. Deze opzegging wordt van kracht op de negentigste dag na de datum waarop de depositaris de kennisgeving heeft ontvangen, of op een in de kennisgeving van opzegging aan te geven latere datum.

*Artikel 17***Authentieke teksten**

Het origineel van dit protocol, waarvan de Engelse, de Franse en de Russische tekst gelijkelijk authentiek zijn, wordt nedergelegd bij de secretaris-generaal van de Verenigde Naties.

BIJLAGE II

GRENSWAARDEN VOOR ZWAVELEMISSIES EN PROCENTUELE EMISSIEVERMINDERINGEN

Met de in de onderstaande tabel opgenomen grenswaarden voor zwavelemissies wordt invulling gegeven aan de in artikel 2, leden 2 en 3, van dit protocol bedoelde verplichtingen. De vermelde emissieniveaus voor 1980 en 1990 zijn alleen ter informatie.

	Emissieniveaus kt SO ₂ per jaar		Grenswaarden voor zwavelemissies ^(a) kt SO ₂ per jaar			Procentuele emissieverminderingen (basisjaar 1980) ^(b)		
	1980	1990	2000	2005	2010	2000	2005	2010
België	828	443	248	232	215	70	72	74
Bulgarije	2 050	2 020	1 374	1 230	1 127	33	40	45
Canada: — nationaal	4 614	3 700	3 200			30		
— SOMA	3 245		1 750			46		
Denemarken	451	180	90			80		
Duitsland	7 494	5 803	1 300	990		83	87	
Finland	584	260	116			80		
Frankrijk	3 348	1 202	868	770	737	74	77	78
Griekenland	400	510	595	580	570	0	3	4
Hongarije	1 632	1 010	898	816	653	45	50	60
Ierland	222	168	155			30		
Italië	3 800		1 330	1 042		65	73	
Kroatië	150	160	133	125	117	11	17	22
Liechtenstein	0,4	0,1	0,1			75		
Luxemburg	24		10			58		
Nederland	466	207	106			77		
Noorwegen	142	54	34			76		
Oekraïne	3 850		2 310	2 118	1 696	40	45	56
Oostenrijk	397	90	78			80		
Polen	4 100	3 210	2 583	2 173	1 397	37	47	66
Portugal	266	284	304	294		0	3	
Russische Federatie ^(c)	7 161	4 460	4 440	4 297	4 297	38	40	40
Slovenië	235	195	130	94	71	45	60	70
Slowakije	843	539	337	295	240	60	65	72
Spanje	3 319	2 316	2 143			35		
Tsjechische Republiek	2 257	1 876	1 128	902	632	50	60	72
Verenigd Koninkrijk	4 898	3 780	2 449	1 470	980	50	70	80
Wit-Rusland	740		456	400	370	38	46	50
Zweden	507	130	100			80		
Zwitserland	126	62	60			52		
Europese Gemeenschap	25 513		9 598			62		

Noten

^(a) Indien, in een bepaald jaar vóór 2005, een partij constateert dat zij, als gevolg van een bijzonder koude winter, een bijzonder droge zomer en een onvoorzien tijdelijk capaciteitsverlies in de stroomvoorziening, hetzij in eigen land, hetzij in een buurland, niet aan haar in deze bijlage aangegeven verplichtingen kan voldoen, kan zij deze verplichtingen nakomen door haar nationale jaarlijkse zwavelemissies voor het betrokken jaar, het daaraan voorafgaande jaar en het daaropvolgende jaar te middelen, mits het emissieniveau in geen van die jaren de grenswaarde voor zwavelemissies met meer dan 20 % overschrijdt.

De reden voor een overschrijding in een bepaald jaar en de methode die wordt gebruikt voor de berekening van het driejarig gemiddelde moeten worden gemeld bij de Toepassingscommissie.

^(b) De voor Griekenland en Portugal vermelde procentuele emissieverminderingen zijn gebaseerd op de voor het jaar 2000 aangegeven grenswaarden voor zwavelemissies.

^(c) Het Europese deel binnen het EMEP-gebied.

*BIJLAGE III***AANWIJZING VAN BEHEERSGEBIEDEN VOOR ZWAVELOXIDEN (SOMA'S)**

Ten behoeve van dit protocol wordt het volgende SOMA afgebakend:

SOMA in Zuidoost-Canada

Het betreft een gebied van 1 miljoen km² dat het gehele grondgebied omvat van de provincies Prince Edward Island, Nova Scotia en New Brunswick, het gehele grondgebied van de provincie Quebec ten zuiden van een rechte lijn tussen Havre-St. Pierre aan de noordkust van de Golf van Saint Lawrence en het punt waar de grens tussen Quebec en Ontario de kustlijn van James Bay snijdt, alsmede het gehele grondgebied van de provincie Ontario ten zuiden van een rechte lijn tussen het punt waar de grens tussen Ontario en Quebec de kustlijn van James Bay snijdt en de Nipigonrivier dicht bij de noordkust van het Bovenmeer.

BIJLAGE IV

TECHNOLOGIEËN VOOR BEHEERSING VAN ZWAVELEMISSIES UIT STATIONAIRE BRONNEN

I. INLEIDING

1. Met deze bijlage wordt beoogd richtsnoeren te geven voor de keuze van methodes en technologieën ter beheersing van zwavelemissies overeenkomstig de verplichtingen van dit protocol.
2. De bijlage is gebaseerd op de informatie over algemene beleidsopties voor vermindering van zwavelemissies en met name over de effectiviteit en de kosten van de technologie voor emissiebeheersing die is opgenomen in de officiële documentatie van het Uitvoerend Orgaan en de daaraan ondergeschikte lichamen.
3. Tenzij anders aangegeven worden de opgesomde verminderingsmaatregelen, op basis van een in de meeste gevallen jarenlange praktijkervaring, geacht de beste beschikbare technologieën te zijn die het meest gangbaar zijn en economisch het meest verantwoord zijn. Gezien het feit dat steeds meer ervaring wordt opgedaan met de toepassing van tot een lage emissie leidende maatregelen en technologieën in nieuwe installaties, alsook met de aanpassing van bestaande installaties, zal deze bijlage echter regelmatig moeten worden herzien.
4. Hoewel in de bijlage een brede scala van qua kosten en doeltreffendheid sterk uiteenlopende maatregelen en technologieën is opgenomen, mag zij echter niet als een compleet overzicht van de beschikbare beheersingsmethodes worden beschouwd. Bovendien hangt in specifieke gevallen de keuze van beheersingsmaatregelen en -technologieën af van een aantal factoren, waaronder de geldende wet- en regelgeving, en met name van de aan de beheersingstechnologie gestelde eisen, de structuur van de primaire-energievoorziening, de industriële infrastructuur, de economische omstandigheden en de specifieke situatie in de betrokken installatie.
5. De bijlage heeft hoofdzakelijk betrekking op de beheersing van de emissies van zwaveloxiden, namelijk zwaveldioxide (SO₂) en zwaveltrioxide (SO₃), dit laatste uitgedrukt als SO₂. Het aandeel van andere dan verbrandingsprocessen en andere bronnen in de emissie van zwaveloxiden en andere zwavelverbindingen is klein vergeleken met dat van verbrandingsprocessen.
6. Wanneer maatregelen of technologieën worden gepland voor zwavelbronnen die ook andere stoffen uitstoten, met name stikstofoxiden (NO_x), deeltjes, zware metalen en vluchtige organische verbindingen (VOC's), verdient het aanbeveling deze in samenhang met op specifieke verontreinigende stoffen gerichte beheersingsmethodes te beschouwen om een maximale vermindering te realiseren en het milieueffect tot een minimum te beperken, en met name de verplaatsing van luchtverontreinigingsproblemen naar andere media (zoals afvalwater en vast afval) te voorkomen.

II. BELANGRIJKE STATIONAIRE BRONNEN VAN ZWAVELEMISSIES

7. Verbranding van fossiele brandstoffen is de belangrijkste bron van antropogene zwavelemissies uit stationaire bronnen. Daarnaast kunnen sommige andere processen aanzienlijk tot de emissies bijdragen. De belangrijkste categorieën stationaire bronnen, op basis van EMEP/CORINAIR'90, zijn:
 - i) Openbare stroomvoorziening, warmte/krachtkoppeling en stadsverwarming:
 - a) ketels;
 - b) stationaire verbrandingsturbines en inwendige-verbrandingsmotoren;
 - ii) Verbrandingsinstallaties ten behoeve van winkel-, kantoor- en woonruimten:
 - a) bedrijfsketels;
 - b) verwarmingsinstallaties in woningen;

- iii) Industriële verbrandingsinstallaties en processen waarbij verbranding optreedt:
 - a) ketels en procesovens;
 - b) processen, bijvoorbeeld metallurgische bewerkingen zoals roosten en sinteren, cokesovens, verwerking van titaandioxide (TiO₂), enz.;
 - c) pulpproductie;
 - iv) Processen waarbij geen verbranding optreedt, bijvoorbeeld productie van zwavelzuur, specifieke organische syntheseprocessen, behandeling van metalen oppervlakken;
 - v) Winning, verwerking en distributie van fossiele brandstoffen;
 - vi) Afvalbehandeling en -verwijdering, bijvoorbeeld thermische behandeling van stedelijk en industrieel afval.
8. Uit de gegevens (1990) voor het ECE-gebied als geheel blijkt dat circa 88 % van de totale zwavelemissies afkomstig is van de diverse verbrandingsprocessen (20 % van industriële verbrandingsprocessen), 5 % van productieprocessen en 7 % van olieraffinaderijen. De elektriciteitsproductie is in veel landen de belangrijkste afzonderlijke veroorzaker van zwavelemissies. In sommige landen draagt de industriële sector (inclusief raffinaderijen) eveneens in sterke mate bij aan de SO₂-uitstoot. Hoewel de emissies van raffinaderijen in het ECE-gebied betrekkelijk gering zijn, hebben zij een grote invloed op de zwavelemissies uit andere bronnen door de in de olieproducten aanwezige zwavel. Normaal blijft 60 % van de hoeveelheid zwavel in de ruwe olie achter in de geraffineerde producten, wordt 30 % teruggewonnen als zuivere zwavel en ontsnapt 10 % via de schoorsteen.

III. ALGEMENE METHODES VOOR VERMINDERING VAN DE DOOR VERBRANDING VEROOorzaakte ZWAVELEMISSIES

9. Algemene methodes voor vermindering van de zwavelemissies zijn:
- i) **Maatregelen voor energiebeheer** ⁽¹⁾
 - a) *Energiebesparing*

Rationeel energiegebruik (verbeterde energie-efficiëntie/procesbesturing, warmte/krachtkoppeling en/of beheersing van de vraag) leidt gewoonlijk tot lagere zwavelemissies.
 - b) *Samenstelling van het energiepakket*

In het algemeen kunnen zwavelemissies worden verminderd door het aandeel van niet door verbranding vrijkomende vormen van energie (waterkracht, kernenergie, windenergie, enz.) in het energiepakket te verhogen. Daarbij moet wel met bijkomende milieueffecten rekening worden gehouden.
 - ii) **Technologische maatregelen**
 - a) *Overschakeling op andere brandstoffen*

De omvang van de SO₂-emissies bij de verbranding houdt rechtstreeks verband met het zwavelgehalte van de gebruikte brandstof.

Overschakeling op een andere brandstof (bijvoorbeeld van steenkool met een hoog op steenkool met een laag zwavelgehalte en/of op vloeibare brandstoffen, of van steenkool op gas) leidt tot lagere zwavelemissies, maar er kunnen bepaalde beperkende factoren optreden, zoals de beschikbaarheid van brandstoffen met een laag zwavelgehalte en de mate waarin bestaande verbrandingsinstallaties aan andere brandstoffen kunnen worden aangepast. In veel ECE-landen wordt een aantal op kolen of olie werkende verbrandingsinstallaties vervangen door gasgestookte installaties. Ook kunnen installaties geschikt worden gemaakt voor twee soorten brandstof.

⁽¹⁾ De methodes i), a) en b), zijn onderdeel van de energiestructuur en het energiebeleid van een partij. Voortgang, efficiëntie en kosten per sector worden hier niet in beschouwing genomen.

b) *Reiniging van brandstof*

Reiniging van aardgas is een geavanceerde technologie en wordt op grote schaal toegepast om operationele redenen.

Reiniging van procesgas (zuur raffinagegas, cokesovengas, biogas, enz.) is eveneens een geavanceerde technologie.

Ook de ontzwaveling van vloeibare brandstoffen (lichte en middelzware fracties) is een technologisch geavanceerd proces.

Ontzwaveling van zware fracties is technisch uitvoerbaar; wel moet rekening worden gehouden met de eigenschappen van de betrokken ruwe olie. Ontzwaveling van het atmosferisch residu (bodemproducten van bij atmosferische druk werkende destillatie-eenheden voor ruwe olie) met het oog op de productie van stookolie met een laag zwavelgehalte wordt echter niet algemeen toegepast; verwerking van laagzwavelige ruwe olie verdient gewoonlijk de voorkeur. Hydrogenerend kraken en volledige conversie hebben zich tot volwaardige technologieën ontwikkeld; zij combineren een hoge zwavelonttrekking met een verbeterde opbrengst aan lichte producten. Het aantal raffinaderijen waar volledige conversie plaatsvindt is nog beperkt. In dit type raffinaderijen wordt de ruwe olie normaal voor 80 à 90 % ontzwaveld en worden alle residuen omgezet in lichte producten of andere verhandelbare producten. Het energieverbruik en de investeringskosten zijn bij dergelijke raffinaderijen echter wel hoger. In tabel 1 hieronder is het typische zwavelgehalte van raffinageproducten aangegeven.

Tabel 1

Zwavelgehalte van raffinageproducten

(S-gehalte in %)

	Typische huidige waarden	Verwachte waarden voor de toekomst
Benzine	0,1	0,05
Kerosine voor straalmotoren	0,1	0,01
Dieselolie	0,05-0,3	< 0,05
Huisbrandolie	0,1-0,2	< 0,1
Stookolie	0,2-3,5	< 1
Scheepsdieselolie	0,5-1,0	< 0,5
Bunkerolie	3,0-5,0	< 1 (kustgebieden) < 2 (volle zee)

Met de bestaande technologieën voor het zuiveren van steenkool kan anorganische zwavel voor circa 50 % (afhankelijk van de eigenschappen van de steenkool), maar organische zwavel in het geheel niet worden verwijderd. Er worden thans doeltreffender technologieën ontwikkeld, maar deze vergen hogere investeringen en kosten. Daardoor is het rendement van ontzwaveling door reiniging van de steenkool lager dan dat van rookgasontzwaveling. Mogelijk kan per land de optimale combinatie van brandstofreiniging en rookgasontzwaveling worden bepaald.

c) *Geavanceerde verbrandingstechnologieën*

Verbrandingstechnologieën met verbeterd thermisch rendement en verlaagde zwavelemisaties omvatten: wervelbedverbranding (FBC); bubbling (BFBC), circulerend (CFBC) en onder druk (PFBC); kolenvergassing/stoom en gas (KV-STEG) (IGCC); stoom- en gasturbines (CCGT).

Stationaire verbrandingsturbines kunnen worden geïntegreerd in verbrandingssysteem in bestaande conventionele elektriciteitscentrales, waardoor het totale rendement met 5 à 7 % kan worden opgevoerd, met onder andere een aanzienlijke verlaging van de SO₂-uitstoot tot gevolg. Ingrijpende aanpassingen aan het bestaande ovensysteem zijn evenwel noodzakelijk.

Wervelbedverbranding is een techniek voor het verbranden van steenkool en bruinkool, maar is ook bruikbaar voor andere vaste brandstoffen zoals petroleumcokes en laagwaardige brandstoffen zoals afval, turf en hout. De emissies kunnen verder worden verlaagd door middel van geïntegreerde beheersing van de verbranding binnen het systeem door toevoeging van kalk/kalksteen aan het bedmateriaal. De totale geïnstalleerde FBC-capaciteit bedraagt thans circa 30 000 MW_{th} (250 à 350 installaties), waarvan 8 000 MW_{th} in de klasse installaties met een capaciteit van meer dan 50 MW_{th}. Het gebruik en/of de verwijdering van de bij dit proces gevormde bijproducten kan problemen opleveren, en verdere ontwikkeling is vereist.

Het IGCC-proces omvat kolenvergassing en elektriciteitsopwekking in een gecombineerde cyclus in een gas- en stoomturbine. De vergaste kool wordt verbrand in de verbrandingskamer van de gasturbine. Beheersing van de zwavelemissies wordt gerealiseerd door reiniging van het ruwe gas vóór de gasturbine met gebruikmaking van geavanceerde technologie. Deze technologie bestaat ook voor zware olieresiduen en bitumenemulsies. De geïnstalleerde capaciteit bedraagt thans circa 1 000 MW_{el} (vijf installaties).

Aardgasgestookte elektriciteitscentrales met in gecombineerde cyclus werkende gasturbines die een energie-efficiëntie van 48 à 52 % realiseren zijn thans in het ontwerp stadium.

d) *Wijzigingen in processen en verbranding*

Van wijzigingen in de verbranding die vergelijkbaar zijn met de maatregelen die met het oog op NO_x-emissiebeheersing worden toegepast is geen sprake, aangezien tijdens de verbranding vrijwel alle organisch en/of anorganisch gebonden zwavel oxideert (een bepaald percentage, dat afhankelijk is van de eigenschappen van de brandstof en de toegepaste verbrandingstechnologie, blijft achter in de as).

In deze bijlage worden processen waarbij in conventionele boilers droge additieven worden toegevoegd, beschouwd als proceswijzigingen, aangezien een actieve stof in de verbrandingseenheid wordt gebracht. Uit ervaring is echter gebleken dat bij toepassing van deze processen de thermische capaciteit daalt, de Ca/S-verhouding hoog is en weinig zwavel wordt onttrokken. Ook moet rekening worden gehouden met problemen bij het verdere gebruik van de bijproducten, zodat deze oplossing doorgaans slechts als een tijdelijke maatregel bruikbaar is, en alleen voor kleinere eenheden (tabel 2).

Tabel 2

Zwaveloxide-emissies bij een aantal alternatieve technologieën voor met fossiele brandstoffen werkende boilers

	Geen beheersingsmaatregelen		Injectie van additieven		Natte reiniging (a)		Absorptie m.b.v. het sproeidroogproces(b)	
	mg/m ³ (c)	g/kWh _{el}	mg/m ³ (c)	g/kWh _{el}	mg/m ³ (c)	g/kWh _{el}	mg/m ³ (c)	g/kWh _{el}
Ontzwavelingsrendement (%)			tot 60		95		tot 90	
Energie-efficiëntie (kW _{el} /10 ³ m ³ /uur)			0,1-1		6-10		3-6	
Totale geïnstalleerde capaciteit (ECE Eur) (MW _{th})					194 000		16 000	
Type bijproduct			Mengsel van Ca-zouten en vliegas		Gips (slib/afvalwater)		Mengsel van CaSO ₃ x 1/2 H ₂ O en vliegas	
Specifieke investering [ECU (1990)/kW _{el}]			20-50		60-250		50-220	
Steenkool (d)	1 000-10 000	3,5-35	400-4 000	1,4-14	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7
Bruinkool (d)	1 000-20 000	4,2-84	400-8 000	1,7-33,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8
Zware stookolie (d)	1 000-10 000	2,8-28	400-4 000	1,1-11	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6

	Reiniging met ammoniak ^(b)		Wellman Lord ^(a)		Geactiveerde kool ^(a)		Gecombineerde katalytische methode ^(a)	
Ontzwavelingsrendement (%)	tot 90		95		95		95	
Energie-efficiëntie (kW _{el} /10 ³ m ³ /uur)	3-10		10-15		4-8		2	
Totale geïnstalleerde capaciteit (ECE Eur) (MW _{th})	200		2 000		700		1 300	
Type bijproduct	Ammoniakmeststof		Zuivere S Zwavelzuur (99 % vol)		Zuivere S Zwavelzuur (99 % vol)		Zwavelzuur (70 gewichtspercenten)	
Specifieke investering [ECU (1990)/kW _{el}]	230-270 ^(e)		200-300 ^(e)		280-320 ^(e) ^(f)		320-350 ^(e) ^(f)	
	mg/m ³ ^(c)	g/kWh _{el}	mg/m ³ ^(c)	g/kWh _{el}	mg/m ³ ^(c)	g/kWh _{el}	mg/m ³ ^(c)	g/kWh _{el}
Steenkool ^(d)	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7
Bruinkool ^(d)	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8
Zware stookolie ^(d)	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6

^(a) Voor brandstof met een hoog zwavelgehalte moet het ontzwavelingsrendement worden aangepast. De mogelijkheden hiertoe kunnen variëren naar gelang van het proces. De beschikbaarheid van deze processen bedraagt gewoonlijk 95 %.

^(b) Bij brandstoffen met een hoog zwavelgehalte kan vloeistof worden gebruikt.

^(c) Emissie in mg/m³ (STP), droog, 6 % zuurstof voor vaste brandstoffen, 3 % zuurstof voor vloeibare brandstoffen.

^(d) De conversiefactor is afhankelijk van de eigenschappen van de brandstof, het specifieke volume van de vergaste brandstof en het thermische rendement van de ketel (gebruikte conversiefactoren (m³/kWh_{el} thermisch rendement: 36 %; steenkool: 3,50; bruinkool: 4,20; zware stookolie: 2,80).

^(e) De vermelde specifieke investeringskosten hebben betrekking op een kleine steekproef van installaties.

^(f) De vermelde specifieke investeringskosten omvatten voorzieningen voor het verwijderen van stikstof.

Deze tabel is hoofdzakelijk opgesteld ten behoeve van grote stookinstallaties in de openbare sector. De beheersingsmethoden zijn echter ook geldig voor andere sectoren met vergelijkbare gasemissies.

e) Processen voor rookgasontzwaveling (FGD)

Met deze processen wordt beoogd reeds gevormde zwaveloxiden te verwijderen; zij worden ook als secundaire maatregelen aangeduid. De geavanceerde technologieën voor rookgasbehandeling zijn alle gebaseerd op de verwijdering van zwavel door middel van natte, droge of semi-droge en katalytische chemische processen.

Om een zo efficiënt mogelijk programma voor vermindering van de zwavelemisaties te ontwikkelen naast de onder i) vermelde maatregelen voor energiebeheer moet een combinatie van onder ii) aangegeven technologische maatregelen worden overwogen.

In sommige gevallen kunnen methodes voor vermindering van de zwavelemisaties ook leiden tot een vermindering van de emissies van CO₂, NO_x en andere verontreinigende stoffen.

De in elektriciteitscentrales, warmte/kracht- en stadsverwarmingsinstallaties toegepaste processen voor rookgasbehandeling omvatten: natte reiniging met kalk/kalksteen (LWS), het sproeidroogproces (SDA), het Wellman Lord-proces (WL), reiniging met ammoniak (AS) en processen voor de gecombineerde verwijdering van NO_x/SO_x (gebruik van geactiveerde kool (AC) en gecombineerde katalytische verwijdering van NO_x/SO_x).

In de sector elektriciteitsopwekking bestaat de geïnstalleerde FGD-capaciteit voor 85 % respectievelijk 10 % uit LWS- en SDA-voorzieningen.

Verschillende nieuwe rookgasontzwavelingsprocessen, zoals droge reiniging met een elektronenbundel (EBDS) en Mark 13A, bevinden zich nog in het proefstadium.

In tabel 2 wordt de doeltreffendheid van bovenvermelde secundaire maatregelen aangegeven op basis van de met een groot aantal installaties opgedane ervaring. De geïnstalleerde capaciteit en het capaciteitsbereik worden eveneens vermeld. Door lokale of met de betrokken installatie samenhangende factoren kan het voorkomen dat van verschillende technologieën voor vermindering van de zwaveluitstoot met vergelijkbare kenmerken een bepaalde technologie in gegeven geval niet bruikbaar is.

Tabel 2 vermeldt tevens de marge waarbinnen de investeringskosten voor de onder ii), c), d) en e), genoemde technologieën zich gewoonlijk bewegen. Bij de toepassing van deze technologieën in individuele gevallen dient er evenwel rekening mee te worden gehouden dat de met maatregelen voor emissievermindering samenhangende investeringskosten onder andere worden bepaald door de specifieke technologieën die worden toegepast, de benodigde beheersingssystemen, de omvang van de installatie, de mate waarin de zwaveluitstoot moet worden verminderd en het tijdschema voor de geplande onderhoudscycli. De tabel geeft dus alleen een algemene indicatie van de investeringskosten. De investeringskosten voor de aanpassing van bestaande installaties overtreffen doorgaans die voor nieuwe installaties.

IV. BEHEERSINGSTECHNIEKEN VOOR ANDERE SECTOREN

10. De in punt 9, onder ii), a) t/m e), vermelde beheersingstechnieken zijn niet alleen geschikt voor de sector elektriciteitsopwekking, maar ook voor diverse andere sectoren van de industrie. Er is reeds gedurende verschillende jaren praktijkervaring mee opgedaan, in de meeste gevallen in elektriciteitscentrales.
11. De keuze van technologieën ter vermindering van zwavelemissies in de industrie wordt uitsluitend bepaald door de specifieke beperkingen van de in de betrokken sectoren toegepaste processen. In tabel 3 hieronder wordt een overzicht gegeven van een aantal belangrijke bronnen van zwavelemissies en de ter bestrijding daarvan genomen maatregelen.

Tabel 3

Bron	Maatregel
Roosten van non-ferrosulfiden	Het katalytisch procédé waarbij zwavelzuur wordt gevormd (WSA)
Viscoseproductie	Dubbelcontactprocédé
Zwavelzuurproductie	Dubbelcontactprocédé, verbeterd rendement
Kraftpulpproductie	Diverse in het proces geïntegreerde maatregelen

12. In de in tabel 3 vermelde sectoren kan gebruik worden gemaakt van in het proces geïntegreerde maatregelen, inclusief verandering van grondstof (indien nodig gecombineerd met een specifiek op de betrokken sector afgestemde rookgasbehandeling), om de zwavelemissies zo doeltreffend mogelijk terug te dringen.
13. Uit de praktijk kunnen de volgende voorbeelden worden gegeven:
 - a) in nieuwe kraftpulpfabrieken is een emissie van minder dan 1 kg zwavel per ton aan de lucht gedroogde (AD — air dried) pulp haalbaar ⁽¹⁾;
 - b) in sulfietpulpfabrieken kan een emissie van 1 tot 1,5 kg zwavel per ton pulp AD worden gerealiseerd;
 - c) bij het roosten van sulfiden zijn verwijderingsrendementen van 80 à 99 % gemeld voor installaties met een capaciteit van 10 000 tot 200 000 m³/uur (afhankelijk van het procédé);
 - d) bij één bepaalde installatie voor het sinteren van ijzererts wordt met een FGD-installatie met een capaciteit van 320 000 m³/uur voor het gezuiverde gas een waarde van minder dan 100 mg SO_x/Nm³ bij 6 % O₂ gehaald;
 - e) in cokesovens wordt een waarde van minder dan 400 mg SO_x/Nm³ bij 6 % O₂ gerealiseerd;

⁽¹⁾ Beheersing van de verhouding zwavel/natrium is noodzakelijk, met andere woorden zwavel moet in de vorm van neutrale zouten worden verwijderd en er moet gebruik worden gemaakt van zwavelvrij natrium.

- f) installaties voor de productie van zwavelzuur halen een conversiewaarde van meer dan 99 %;
- g) bij geavanceerde Clausinstallaties wordt een ontzwavelingsrendement van meer dan 99 % gehaald.

V. BIJPRODUCTEN EN NEVENEFFECTEN

- 14. Naarmate in de landen binnen het ECE-gebied de inspanningen worden opgevoerd om de zwavelemissies uit stationaire bronnen te verminderen, zullen ook de hoeveelheden bijproducten toenemen.
- 15. Er moet worden gekozen voor methodes waarbij bruikbare bijproducten ontstaan, en zoveel mogelijk voor methodes die een verhoogd thermisch rendement opleveren en waardoor het afvalverwijderingsprobleem tot een minimum wordt teruggebracht. Hoewel de meeste bijproducten bruikbare of recycleerbare producten zijn zoals gips, ammoniumzouten, zwavelzuur en zwavel, dient rekening te worden gehouden met factoren zoals marktomstandigheden en kwaliteitsnormen. Het gebruik van FBC- en SDA-bijproducten moet worden verbeterd en tevens moet onderzoek worden gedaan naar verdere gebruiksmogelijkheden, aangezien in verschillende landen de beschikbaarheid van stortplaatsen en de geldende verwijderingscriteria een beperkende factor vormen voor de verwijdering van deze producten.
- 16. De volgende neveneffecten vormen weliswaar geen beletsel voor de toepassing van een bepaalde technologie of methode, maar moeten wel degelijk in de overweging worden betrokken wanneer uit verschillende mogelijkheden voor vermindering van de zwavelemissies kan worden gekozen:
 - a) het energiebeslag van de gasbehandelingsprocessen;
 - b) corrosie door de vorming van zwavelzuur als gevolg van de reactie van zwaveloxiden met waterdamp;
 - c) hoger waterverbruik en de noodzaak meer afvalwater te behandelen;
 - d) de eisen inzake reagentia;
 - e) verwijdering van vast afval.

VI. BEWAKING EN RAPPORTAGE

- 17. De maatregelen die worden genomen ter uitvoering van nationale strategieën en beleidsplannen voor vermindering van de luchtverontreiniging omvatten: wet- en regelgeving, positieve en negatieve economische prikkels, alsook technologische eisen (beste beschikbare technologie).
- 18. In het algemeen worden per emissiebron normen vastgesteld, afhankelijk van de omvang van de installatie, de wijze waarop deze functioneert, de verbrandingstechnologie, het brandstoftype en het feit of het een nieuwe, dan wel een bestaande installatie betreft. Een alternatieve methode bestaat erin een doelstelling voor vermindering van de totale zwavelemissies van een groep bronnen aan te geven en de keuze van de daartoe te nemen maatregelen vrij te laten.
- 19. Om toezicht te houden op de inspanningen die worden gedaan om de zwavelemissies tot de in de nationale kaderwetgeving vastgestelde niveaus te beperken, moet een systeem voor permanente bewaking en rapportage aan de toezichhoudende instanties worden opgezet.
- 20. Verschillende bewakingssystemen, waarbij zowel continue als incidentele metingen worden uitgevoerd, zijn beschikbaar. De kwaliteitseisen lopen echter uiteen. De metingen moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerde instellingen met gebruikmaking van welomschreven meet- en bewakingssystemen.
- 21. Bij moderne geautomatiseerde bewakingssystemen en procesbewakingsapparatuur levert rapportage geen problemen op. Het verzamelen van gegevens heeft zich tot een geavanceerde techniek ontwikkeld; de aan de bevoegde instanties te melden gegevens verschillen echter per geval. Voor een betere vergelijkbaarheid moeten de gegevensreeksen en de desbetreffende regelgeving worden geharmoniseerd. Harmonisatie is ook wenselijk als kwaliteitswaarborg voor de meet- en bewakingssystemen. Bij het vergelijken van gegevens dient hiermee rekening te worden gehouden.

22. Om discrepanties te voorkomen moet een aantal kernelementen en parameters, waaronder de volgende, duidelijk worden omschreven:
- a) normwaarden uitgedrukt in ppmv, mg/Nm³, g/GJ, kg/uur of kg/ton product. De meeste van deze eenheden moeten worden berekend en worden gespecificeerd voor een bepaalde gastemperatuur, vochtigheidsgraad, druk, zuurstofgehalte of warmtetoevoer;
 - b) de periode waarover de normen dienen te worden gemiddeld, uitgedrukt in uren, maanden of een jaar;
 - c) stilstandtijden en de bij stilstand geldende noodmaatregelen met betrekking tot het overbruggen van de bewakingssystemen of het stilleggen van de installatie;
 - d) methodes voor het achteraf bepalen van door een defect aan de apparatuur gemiste of verloren gegane gegevens;
 - e) de te meten reeks parameters. De informatie die vereist is kan variëren afhankelijk van de aard van het industriële proces. Ook de locatie van het meetpunt binnen het systeem moet worden bepaald.
23. Er moet voor kwaliteitscontrole van de metingen worden gezorgd.
-

BIJLAGE V

GRENSWAARDEN VOOR ZWAVELEMISSIES EN ZWAVELGEHALTE

A. Emissiegrenswaarden voor belangrijke stationaire bronnen waar verbranding plaatsvindt ^(a)

	(i) (MW _{th})	(ii) Emissiegrenswaarde (mg SO ₂ /Nm ³) ^(b)	(iii) Ontzwavelingspercentage (%)
1. VASTE BRANDSTOFFEN (op basis van 5 % zuurstof in het rookgas)	50-100	2 000	
	100-500	2 000-400 (lineaire afname)	40 (voor 100-167 MW _{th}) 40-90 (lineaire afname voor 167-500 MW _{th})
	> 500	400	90
2. VLOEIBARE BRANDSTOFFEN (op basis van 3 % zuurstof in het rookgas)	50-300	1 700	
	300-500	1 700-400 (lineaire afname)	90
	> 500	400	90
3. GASVORMIGE BRANDSTOFFEN (op basis van 3 % zuurstof in het rookgas)			
Gasvormige brandstoffen in het algemeen		35	
Vloeibaar gemaakt gas		5	
Gassen met lage calorie- waarde verkregen door ver- gassing van raffinageresi- duen, cokesovengas en hoogovengas		800	

B. Gasolie

	Zwavelgehalte (%)
Dieselolie voor voertuigen voor het wegverkeer	0,05
Andere typen	0,2

Noten

(^a) Als richtsnoer stellen de bevoegde instanties voor een installatie met een voor verschillende brandstoffen geschikte verbrandingseenheid waarin tegelijk twee of meer brandstoftypen worden verstoekt, emissiegrenswaarden vast rekening houdend met de voor elke afzonderlijke brandstof geldende emissiegrenswaarde als vermeld in kolom (ii), de met elke brandstof gerealiseerde warmtetoevoer en, voor raffinaderijen, de relevante specifieke kenmerken van de installatie. Voor raffinaderijen mag deze gecombineerde grenswaarde in geen geval hoger zijn dan 1 700 mg SO₂/Nm³.

De grenswaarden gelden met name niet voor de volgende installaties:

- installaties waar de verbrandingsproducten worden gebruikt voor rechtstreekse verwarming, drogen of enige andere behandeling van voorwerpen of materialen, bijvoorbeeld herverwarmings- en warmtebehandelingsovens;
- naverbrandingsinstallaties, met andere woorden alle technische apparatuur die ontworpen is om afgassen te zuiveren door verbranding en die niet als een zelfstandige verbrandingsinstallatie wordt gebruikt;
- installaties voor het regenereren van bij het kraken gebruikte katalysatoren;
- installaties voor de omzetting van waterstofsulfide in zwavel;
- in de chemische industrie gebruikte reactors;
- cokesovens;
- cowpertoers;
- vuilverbrandingsinstallaties;
- door diesel-, benzine- en gasmotoren of gasturbines aangedreven installaties, ongeacht de gebruikte brandstof.

Wanneer een partij, wegens het hoge zwavelgehalte van de inheemse vaste en vloeibare brandstoffen, niet kan voldoen aan de in kolom (ii) vermelde emissiegrenswaarden, dan kan zij de in kolom (iii) aangegeven ontzwavelingspercentages of een grenswaarde van maximaal 800 mg SO₂/Nm³ (zij het bij voorkeur niet hoger dan 650 mg SO₂/Nm³) aanhouden. De partij meldt deze afwijkingen bij de Toepassingscommissie in het kalenderjaar waarin zij worden toegepast.

Wanneer twee of meer afzonderlijke nieuwe installaties op zodanige wijze worden gebouwd dat, rekening houdend met technische en economische factoren, de afgassen daarvan naar het oordeel van de bevoegde instanties via een gemeenschappelijke schoorsteen zouden kunnen worden afgevoerd, dan wordt de door die installaties gevormde combinatie beschouwd als een enkele eenheid.

(^b) Met mg SO₂/Nm³ wordt bedoeld de bij een temperatuur van 273 °K en een druk van 101,3 kPa gemeten waarde, gecorrigeerd voor het gehalte aan waterdamp.
