

PROTOKOL

til konventionen af 1979 om grænseoverskridende forurening over store afstande, angående begrænsning af emissionen af kvælstofoxider og disses transport på tværs af grænserne

PARTERNE,

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

som frygter, at den nuværende emission af luftforurenende stoffer forårsager skader på naturressourcer af vital miljø-mæssig og økonomisk betydning i udsatte dele af Europa og Nordamerika,

som erindrer sig, at forvaltningsorganet for konventionen på sit andet møde erkendte behovet for, at der senest i 1995 blev gennemført en effektiv nedskæring i den samlede årlige emission af kvælstofoxider fra stationære og mobile kilder og i den grænseoverskridende transport heraf, samt behovet for, at de medlemsstater, som allerede er begyndt at begrænse disse emissioner, fastholder og reviderer deres emissionsnormer for kvælstofoxider,

som tager hensyn til de foreliggende videnskabelige og tekniske data om emissionen af kvælstofoxider og disses biprodukter, om disse stoffers transport i atmosfæren og deres indvirkning på miljøet samt om bekæmpelsesmetoderne,

som er klar over, at de miljøskadelige virkninger af emissionen af kvælstofoxider varierer fra land til land,

som er fast besluttede på at træffe effektive bekæmpelsesforanstaltninger og at nedbringe landenes årlige emission af kvælstofoxider og disses grænseoverskridende transport, bl.a. i kraft af passende nationale emissionsnormer for nye mobile kilder og nye store stationære kilder samt ombygning af de bestående store stationære kilder,

som erkender, at den videnskabelige og tekniske viden om disse spørgsmål er i stadig udvikling, og at der bør tages hensyn til denne udvikling, når gennemførelsen af denne protokol skal vurderes, og når der skal træffes afgørelse om yderligere forholdsregler,

som mærker sig, at udarbejdelse af en fremgangsmåde baseret på kritiske belastninger sigter mod at etablere et videnskabeligt grundlag orienteret mod virkningerne, hvortil der bør tages hensyn, når gennemførelsen af denne protokol skal vurderes, og når der skal træffes afgørelse om nye forholdsregler på internationalt plan med henblik på at begrænse og nedbringe emissionen af kvælstofoxider og disses grænseoverskridende transport,

som erkender, at man ved hurtigt at etablere procedurer for skabelsen af bedre betingelser for teknologiudveksling vil bidrage til en effektiv nedbringelse af emissionen af kvælstofoxider i Fællesskabet,

som med tilfredshed mærker sig, at flere lande har givet hinanden tilsagn om straks at realisere en væsentlig reduktion i deres årlige nationale emission af kvælstofoxider,

som mærker sig de foranstaltninger, som nogle lande allerede har truffet, og som har medført en nedbringelse af emissionen af kvælstofoxider,

ER BLEVET ENIGE OM FØLGENDE:

Artikel 1

Definitioner

I denne protokol forstås ved

1. »Konvention«: Konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande, vedtaget i Genève den 13. november 1979.
2. »EMEP«: Samarbejdsprogrammet for overvågning og vurdering af transport af luftforurenende stoffer over store afstande i Europa.
3. »Forvaltningsorganet«: Forvaltningsorganet for konventionen, oprettet i medfør af konventionens artikel 10, stk. 1.
4. »EMEP's geografiske område«: Det areal, der er defineret i artikel 1, stk. 4, i protokollen til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande, om langsigtet finansiering af samarbejdsprogrammet for overvågning og vurdering af transport af luftforurenende stoffer over store afstande i Europa (EMEP), vedtaget i Genève den 28. september 1984.
5. »Parter«: Medmindre andet fremgår af teksten, parterne i nærværende protokol.
6. »Kommission«: De Forenede Nationers Økonomiske Kommission for Europa.
7. »Kritisk belastning«: En kvantitativ beregning af det niveau for udsættelse for et eller flere forurenende stoffer, under hvilket der, ifølge den nuværende viden,

- ikke er tale om nævneværdige skadelige virkninger på bestemte følsomme miljøfaktorer.
8. »Stor bestående stationær kilde«: Enhver bestående stationær kilde med en indfyret effekt på mindst 100 MW.
 9. »Ny stor stationær kilde«: Enhver ny stationær kilde med en indfyret effekt på mindst 50 MW.
 10. »Stor kildekategori«: Enhver kategori af kilder, der udsender eller kan udsende luftforurenende stoffer i form af kvælstofoxider, bl.a. de i det tekniske bilag beskrevne kategorier, og som tegner sig for mindst 10 % af den årlige samlede nationale emission af kvælstofoxider, målt eller beregnet i det første kalenderår efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol, og derefter hvert fjerde år.
 11. »Ny stationær kilde«: Enhver stationær kilde, for hvilken opførelsen eller en betydelig ombygning er påbegyndt efter udløbet af to år efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol.
 12. »Ny mobil kilde«: Et motorkøretøj eller anden mobil kilde, der er fremstillet efter udløbet af to år efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol.

Artikel 2

Grundlæggende forpligtelser

1. Som første skridt træffer parterne hurtigst muligt effektive foranstaltninger til at kontrollere og/eller nedbringe deres årlige nationale emissioner af kvælstofoxider eller disses grænseoverskridende transport, for at emissionen senest den 31. december 1994 ikke overskrider den årlige nationale emission af kvælstofoxider eller disses grænseoverskridende transport i kalenderåret 1987 eller et tidligere år, der i så fald skal angives ved undertegnelsen eller tiltrædelsen af protokollen, forudsat at den nationale grænseoverskridende transport eller den nationale emission af kvælstofoxider for en part, der angiver et tidligere år, desuden i perioden fra den 1. januar 1987 til den 1. januar 1996 ikke på årsbasis overskrider landets grænseoverskridende transport eller emission i kalenderåret 1987.
2. Desuden træffer parterne senest to år efter protokollens ikrafttræden bl.a. følgende forholdsregler:
 - a) anvendelse af nationale emissionsnormer for nye store stationære kilder og/eller kildekategorier og, for stærkt ombyggede stationære kilder i de store kildekategorier, anvendelse af normer baseret på de bedste, økonomisk acceptable teknologier, under hensyntagen til det tekniske bilag
 - b) anvendelse af nationale emissionsnormer på nye mobile kilder i alle de store kildekategorier, baseret på de bedste, økonomisk acceptable teknologier, under hen-

syntagen til det tekniske bilag og relevante afgørelser truffet i Kommissionens Transportkomité

- c) vedtagelse af forureningsbekæmpelsesforanstaltninger for bestående store stationære anlæg under hensyntagen til det tekniske bilag og de pågældende anlægs egenskaber, alder og udnyttelsesgrad og behovet for at undgå uberettiget afbrydelse af driften.
3. a) Som andet skridt indleder parterne senest seks måneder efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol forhandlinger om yderligere foranstaltninger til nedbringelse af den årlige nationale emission af kvælstofoxider eller disses grænseoverskridende transport, under hensyntagen til de bedste foreliggende videnskabelige og tekniske nyskabelser, de på internationalt plan accepterede kritiske belastninger og andre elementer, som det i artikel 6 omhandlede arbejdsprogram resulterer i.
 - b) I dette øjemed samarbejder parterne om at fastsætte:
 - i) kritiske belastninger
 - ii) hvor meget den årlige nationale emission af kvælstofoxider og disses grænseoverskridende transport skal reduceres, for at de fastsatte mål baseret på de kritiske belastninger kan nås
 - iii) foranstaltninger til realisering af denne reduktion og en tidsplan herfor, der skal begynde senest den 1. januar 1996.

4. Parterne kan træffe strengere forholdsregler end foreskrevet i denne artikel.

Artikel 3

Teknologiudveksling

1. Parterne fremmer, i overensstemmelse med deres nationale love, bestemmelser og praksis, teknologiudveksling med sigte på at nedbringe emissionen af kvælstofoxider, navnlig ved at ansøre til:
 - a) samhandel med de disponible teknikker
 - b) direkte kontakter og samarbejde i industrisektoren, herunder konsortier
 - c) udveksling af oplysninger og erfaringer
 - d) ydelse af teknisk bistand.
2. Ved at ansøre til de under litra a) til d) anførte aktiviteter skaber parterne gunstige betingelser ved at fremme kontakter og samarbejde mellem kompetente organisationer og personer i den offentlige og private sektor, der kan levere fornøden teknologi, konstruktionsteknisk know-how, materiel eller finansiering.
3. Senest seks måneder efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol vurderer parterne, hvilke foranstaltninger

der behøves til at skabe bedre betingelser for udveksling af teknikker til begrænsning af emissionen af kvælstofoxider.

Artikel 4

Blyfri benzin

Parterne sørger snarest muligt og senest to år efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol for, at blyfri benzin er tilgængelig i tilstrækkeligt omfang, i særlige tilfælde mindst langs de store internationale gennemkørselsveje, for at bedre anvendelsesvilkårene for køretøjer udstyret med katalysator.

Artikel 5

Revisionsprocedurer

1. Parterne reviderer denne protokol regelmæssigt på grundlag af den bedste videnskabelige dokumentation og den teknologiske udvikling.
2. Den første revision finder sted senest ét år efter ikrafttrædelsesdatoen for denne protokol.

Artikel 6

Foranstaltninger

Parterne lægger stor vægt på forskning i og overvågning af udviklingen og anvendelsen af en metode baseret på kritiske belastninger, så de på videnskabeligt grundlag kan fastsætte den nødvendige reduktion i emissionen af kvælstofoxider. På grundlag af nationale forskningsprogrammer, forvaltningsorganets arbejdsplan og andre samarbejdsprogrammer inden for rammerne af konventionen søger parterne navnlig:

- a) at påvise og kvantificere kvælstofoxidemissionens virkning på mennesker, planter og dyr, vand, jord og materialer, under hensyntagen til virkningerne fra kvælstofoxider, der ikke stammer fra luftforurening
- b) at finde frem til, hvorledes de følsomme områder er fordelt geografisk
- c) at udvikle målesystemer og modeller, herunder harmoniserede metoder til beregning af emissionen, for at kvantificere fjerntransporten af kvælstofoxider og dermed forbundne forureningsstoffer
- d) at justere overslagene over resultaterne af og omkostningerne ved metoderne til reduktion af kvælstofoxidemissionen og registrere udviklingen af bedre eller nye teknikker
- e) som led i en fremgangsmåde baseret på kritiske belastninger at udvikle metoder, der giver mulighed for at

integre de videnskabelige, tekniske og økonomiske faktorer med henblik på at fastlægge egnede bekæmpelsesstrategier.

Artikel 7

Nationale programmer, politikker og strategier

Parterne udvikler hurtigst muligt nationale programmer, politikker og strategier til opfyldelse af betingelserne i medfør af denne protokol med henblik på bekæmpelse og begrænsning af emissionen af kvælstofoxider og disses grænseoverskridende transport.

Artikel 8

Udveksling af oplysninger og årsrapporter

1. Parterne udveksler oplysninger ved at meddele forvaltningsorganet de nationale programmer, politikker og strategier, som de opstiller i overensstemmelse med artikel 7 ovenfor, og ved at forelægge det en årlig rapport om fremskridtene og eventuelle ændringer i disse programmer, politikker og strategier, herunder navnlig vedrørende:
 - a) den nationale årlige emission af kvælstofoxider og beregningsgrundlaget herfor
 - b) fremskridt i anvendelsen af nationale emissionsnormer, som omhandlet i artikel 2, stk. 2, litra a) og b), og de allerede anvendte eller planlagte nationale emissionsnormer samt de berørte kilder og/eller kildekategorier
 - c) fremskridt i vedtagelsen af forureningsbekæmpelsesforanstaltninger, som omhandlet i artikel 2, stk. 2, litra c), de berørte kilder og de vedtagne eller planlagte foranstaltninger
 - d) fremskridt i offentlighedens adgang til blyfri benzin
 - e) foranstaltninger til fremme af teknologiudveksling
 - f) fremskridt i fastlæggelsen af kritiske belastninger.
2. Disse oplysninger meddeles så vidt muligt i form af ensartede rapporter.

Artikel 9

Beregninger

EMEP skal i god tid før de årlige møder i forvaltningsorganet tilsende disse beregninger, foretaget med passende modeller, over kvælstofbudgetter, grænseoverskridende transport og deposition af kvælstofoxider inden for EMEP's geografiske område. I områder uden for EMEP's geografiske område anvendes modeller, der svarer til de særlige forhold for parterne i disse områder.

*Artikel 10***Teknisk bilag**

Det tekniske bilag til denne protokol skal forstås som en henstilling. Det udgør en integrerende del af protokollen.

*Artikel 11***Ændringer til protokollen**

1. Enhver part kan foreslå ændringer til denne protokol.
2. Ændringsforslag forelægges skriftligt for eksekutivsekretæren for Kommissionen, som videresender dem til samtlige parter. Forvaltningsorganet behandler ændringsforslagene på sit næste årsmøde, forudsat at eksekutivsekretæren mindst 90 dage forud har rundsendt forslagene til parterne.
3. Ændringer til denne protokol, bortset fra ændringer til det tekniske bilag, vedtages ved konsensus af parternes repræsentanter på et møde i forvaltningsorganet og træder i kraft for de parter, som har godkendt dem, på den halvfemsindstyvende dag efter den dag, på hvilken to tredjedele af parterne har deponeret deres godkendelsesinstrument for disse ændringer. Ændringerne træder i kraft for enhver part, som har godkendt dem, efter at to tredjedele af parterne har deponeret deres godkendelsesinstrumenter for disse ændringer, på den halvfemsindstyvende dag efter den dag, på hvilken den pågældende part har deponeret sit godkendelsesinstrument for ændringerne.
4. Ændringer til det tekniske bilag vedtages ved konsensus af parternes repræsentanter på et møde i forvaltningsorganet og træder i kraft på den tredvte dag efter den dag, på hvilken ændringerne er blevet meddelt i overensstemmelse med stk. 5.
5. Eksekutivsekretæren giver alle parterne meddelelse om de i stk. 3 og 4 omhandlede ændringer snarest muligt efter deres vedtagelse.

*Artikel 12***Bilæggelse af tvister**

Hvis der mellem to eller flere parter opstår en tvist med hensyn til fortolkningen eller anvendelsen af denne protokol, søger disse parter tvisten bilagt gennem forhandling eller ved enhver anden metode til bilæggelse af tvister, som tvistens parter kan acceptere.

*Artikel 13***Undertegnelse**

1. Denne protokol er åben for undertegnelse i Sofia fra den 1. til og med den 4. november 1988, derefter i De

Forenede Nationers hovedsæde i New York indtil den 5. maj 1989, for de stater, der er medlemmer af Kommissionen, og for stater, som i medfør af stk. 8 i resolution 36(IV) af 28. marts 1947, vedtaget af Det Økonomiske og Sociale Råd, har rådgivende status ved Kommissionen, samt for organisationer for regional økonomisk samordning, som består af suveræne stater, der er medlemmer af Kommissionen og som har kompetence til at forhandle, indgå og anvende internationale aftaler om anliggender, som er omfattet af denne protokol, under forudsætning af at de pågældende stater og organisationer er parter i konventionen.

2. For så vidt angår spørgsmål, som henhører under deres kompetence, udøver disse organisationer for regional økonomisk samordning på egne vegne de rettigheder og påtager sig de forpligtelser, som denne protokol tillægger deres medlemsstater. I sådanne tilfælde er disse organisationers medlemsstater ikke bemyndiget til at udøve sådanne rettigheder individuelt.

*Artikel 14***Ratifikation, accept, godkendelse og tiltrædelse**

1. Denne protokol skal ratificeres, accepteres eller godkendes af signatarerne.
2. Denne protokol er fra den 6. maj 1989 åben for tiltrædelse af de i artikel 13, stk. 1, omhandlede stater og organisationer.
3. En stat eller organisation, der tiltræder denne protokol efter den 31. december 1993, skal gennemføre artikel 2 og 4 senest den 31. december 1995.
4. Ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrumenterne deponeres hos De Forenede Nationers generalsekretær, der fungerer som depositar.

*Artikel 15***Ikrafttræden**

1. Denne protokol træder i kraft den halvfemsindstyvende dag efter datoen for deponering af det sekstende ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument.
2. For hver i artikel 13, stk. 1, omhandlet stat eller organisation, som ratificerer, accepterer, godkender eller tiltræder denne protokol efter deponering af det sekstende ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument, træder protokollen i kraft på den halvfemsindstyvende dag efter datoen for den pågældende parts deponering.

ring af sit ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument.

sindstyvende dag efter datoen for depositarens modtagelse af opsigelsesmeddelelsen.

Artikel 16

Opsigelse

En part kan når som helst efter fem år regnet fra den dato, på hvilken denne protokol trådte i kraft for den pågældende part, opsiges protokollen ved skriftlig meddelelse herom til depositaren. Opsigelsen får virkning på den halvfem-

Artikel 17

Autentiske tekster

Originaleksemplaret af denne protokol, hvis engelske, franske og russiske tekster er lige autentiske, deponeres hos De Forenede Nationers generalsekretær.

Til bekræftelse heraf har undertegnede, som er behørigt bemyndiget hertil, underskrevet denne protokol.

Udfærdiget i Sofia den 31. oktober 1988.

TEKNISK BILAG

1. Oplysningerne om emissionsresultaterne og om omkostningerne er baseret på forvaltningsorganets og dets udvalgs officielle dokumentation, navnlig på dokumenterne EB.EIR/WG.3/R. 8, R. 9 og R. 16 samt EN/WP.1/R. 86 og Corr. 1, gengivet i »Effect and Control of Transboundary Air Pollution«⁽¹⁾. Hvis intet andet er angivet, anses de anførte teknikker for at være gennemprøvet og hvile på driftserfaringer⁽²⁾.
2. Oplysningerne i dette bilag er ufuldstændige. Da erfaringer med nye motorer og nye anlæg udstyret med emissionsbegrænsende teknik stadig vokser og stadig flere bestående anlæg ombygges, vil det være nødvendigt at ændre bilaget med regelmæssige mellemrum. Formålet med bilaget — som ikke er en udtømmende gennemgang af de tekniske muligheder — er at hjælpe parterne med at finde økonomisk realiserbare teknikker til opfyldelse af de forpligtelser, der følger af protokollen.

I. TEKNIKKER TIL BEKÆMPELSE AF NO_x-EMISSIONER FRA STATIONÆRE KILDER

3. Forbrænding af fossilt brændsel er den vigtigste stationære kilde til menneskeskabt NO_x-emission. Udover forbrænding kan en række andre processer bidrage til NO_x-emissionen.
4. Af store kategorier af stationære kilder til NO_x-emission kan nævnes:
 - a) fyringsanlæg
 - b) industrioovne (f.eks. cementfremstilling)
 - c) stationære motorer (gasturbiner og forbrændingsmotorer)
 - d) processer, der ikke indebærer forbrænding (f.eks. fremstilling af salpetersyre).
5. Metoderne til nedbringelse af NO_x-emissionen består først og fremmest i at ændre forbrændingen eller processen og — navnlig for de store kraftværker — at behandle røggassen.
6. Hvad angår ombygning af bestående anlæg, kan de negative virkninger på driften eller andre forhold ved det pågældende anlæg begrænse anvendelsen af lav-NO_x-teknik. For ombygning gives der derfor kun omtrentlige overslag over den typisk realiserbare reduktion af NO_x-emissionerne. For nye anlæg kan de negative sekundære virkninger bringes ned på et minimum eller helt undgås ved hensigtsmæssig konstruktion.
7. Ifølge de foreliggende oplysninger kan omkostningerne ved ændring af forbrændingen i nye anlæg anses for beskedne. For ombygning af f.eks. store kraftværker kunne disse omkostninger (i 1985) derimod variere mellem ca. 8 og 25 sfr. pr. KW_e. Investeringsomkostningerne for systemer til behandling af røggas er generelt langt større.
8. For de stationære kilder udtrykkes emissionskoefficienterne i mg NO₂ pr. normalkubikmeter (0 °C, 1013 mb) (mg/m³), tørvægt.

Fyringsanlæg

9. Kategorien af fyringsanlæg omfatter forbrænding af fossilt brændsel i ovne, kedelanlæg med indirekte opvarmning og andre fyringsanlæg med en indfyret effekt på over 10 MW, uden blanding af røggasserne med andre emissioner eller behandlede stoffer. For nye og bestående anlæg findes nedenstående forbrændingsmetoder, som kan anvendes alene eller kombineret:

⁽¹⁾ Air Pollution Studies nr. 4 (FN-publikation, salgsnr.: F.87.II.E.36).

⁽²⁾ Det er endnu vanskeligt at give pålidelige oplysninger, i absolutte tal, om omkostningerne ved emissionsbekæmpelsesmetoderne. For de omkostninger, der er anført i dette bilag, bør der derfor snarere lægges vægt på forholdet mellem omkostningerne ved de forskellige metoder end på de absolutte talværdier.

- a) lav temperatur i fyrrummet, herunder forbrænding i fluidiseret leje
- b) drift med lavt luftoverskud
- c) installering af særlige lav-NO_x-brændere
- d) genanvendelse af røggasserne i forbrændingsluften
- e) trinvis forbrænding/supplerende lufttilførsel
- f) genforbrænding (trindeling af brændslet) ⁽¹⁾.

De realiserbare resultater er anført i tabel 1.

Tabel 1

Resultater for NO_x (mg/m³), der kan nås ved ændring af forbrændingen

	Type anlæg (a)	Referenceniveau (uden reduktions- foranstaltning)	Ombygning af bestående anlæg (b)		Nyt anlæg	O ₂	
			Interval	Typisk værdi			
Fast brændsel	10 MW (c) til 300 MW	Forbrænding på rist (kul)	300-1 000	—	600	400	7
		Forbrænding i fluidiseret leje					
		i) fast	300-600	—	—	400	7
		ii) cirkulerende	150-300	—	—	200	7
		Forbrænding af kulstøv					
	i) tørt underlag	700-1 700	600-1 100	800	< 600	6	
ii) fugtigt underlag	1 000-2 300	1 000-1 400	—	> 1 000	6		
	> 300 MW						
		Forbrænding af kulstøv					
		i) tørt underlag	700-1 700	600-1 100	—	< 600	6
		ii) fugtigt underlag	1 000-2 300	1 000-1 400	—	< 1 000	6
Fast brændsel	10 MW (c) til 300 MW	Forbrænding af let brændselolie	—	—	300	—	3
		Forbrænding af svær brændselolie	500-1 400	200-400	400	—	3
	> 300 MW	Forbrænding af svær brændselolie	500-1 400	200-400	—	—	3
Gasformigt brændsel	10 MW (c) til 300 MW		150-1 000	100-300	—	< 300	3
	> 300 MW		250-1 400	100-300	—	< 300	3

(a) Kapacitetsomgivelserne viser den indfyrede effekt i MW-termisk (nedre brændværdi).

(b) Som følge af de enkelte anlægs særlige karakteristika og den betydelige usikkerhed med hensyn til resultaterne af ombygning af bestående anlæg er det kun muligt at anføre omtrentlige tal.

(c) For små anlæg (10 til 100 MW) indeholder alle de anførte tal en større usikkerhedsmargen.

10. Behandling af røggas med selektiv katalytisk reduktion (SCR) er en supplerende foranstaltning til reduktion af NO_x-emissionen, som giver resultater på 80 % eller derover. I det af Kommissionen omfattede område har man nu omfattende erfaringer med driften af nye eller ombyggede anlæg, bl.a. for kraftværker på over 300 MW-termisk. Hvis man dertil føjer ændringer af forbrændingen, kan man nemt realisere emissionsværdier på 200 mg/m³ (fast brændsel, 6 % O₂) og på 150 mg/m³ (flydende brændsel, 3 % O₂).
11. Selektiv ikke-katalytisk reduktion (SNCR), en metode til behandling af røggas, der tillader en reduktion på 20 til 60 % af NO_x, er mindre kostbar og har særlige anvendelser (f.eks. raffinaderiovne og forbrænding af gas med lavlast).

(1) Driftserfaringerne med denne teknik er begrænsede.

Stationære motorer: gasturbiner og forbrændingsmotorer

12. Man kan mindske NO_x -emissionen fra stationære gasturbiner ved at ændre forbrændingen (tør metode) eller ved indsprøjtning af vand/damp (våd metode). Disse to metoder er vel gennemprøvede. Man kan på denne måde opnå emissionsværdier på 150 mg/m^3 (gas, 15 % O_2) og 300 mg/m^3 (brændselolie, 15 % O_2). Ombygning er mulig.
13. NO_x -emissionen fra stationære forbrændingsmotorer med styret tænding kan reduceres ved at ændre forbrændingen (f.eks. mager blanding og genanvendelse af udstødningsgassen) eller ved at behandle udstødningsgassen (reguleret tre-vejs-katalysator, SCR). Den tekniske og økonomiske mulighed for at anvende disse forskellige metoder afhænger af motorens størrelse, type 2-takt/4-takt) og motorens driftsmåde (konstant eller variabel belastning). Med systemet med mager blanding kan man realisere NO_x -emissioner på 800 mg/m^3 (5 % O_2), mens SCR-systemet giver værdier et godt stykke under 400 mg/m^3 (5 % O_2); med tre-vejs-katalysatoren er det endog muligt at nå ned under 200 mg/m^3 (5 % O_2).

Industriovne — cementbrænding

14. Metoden med forudgående brænding undersøges nu i det af Kommissionen dækkede område som en mulig metode til at bringe NO_3 -koncentrationen i røggas fra nye eller bestående cementovne ned til ca. 300 mg/m^3 (10 % O_2).

Andre processer end forbrænding — fremstilling af salpetersyre

15. Fremstilling af salpetersyre med absorption under højt tryk (over 8 bar) giver mulighed for at holde NO_x -koncentrationen under 400 mg/m^3 i den ufortyndede emission. Det samme resultat kan nås ved absorption under middelhøjt tryk kombineret med en SCR-metode eller enhver anden tilsvarende effektiv metode til reduktion af NO_x . Anlægsombygning er mulig.

II. METODER TIL REDUKTION AF NO_x -EMISSIONEN FRA MOTORKØRETØJER

16. Dette bilag omfatter motorkøretøjer til vejtransport, dvs. personbiler, lette og tunge erhvervskøretøjer, der kører på benzin eller diesel. Om nødvendigt nævnes køretøjernes klasse (M_1 , M_2 , M_3 , N_1 , N_2 , N_3) som defineret i ECE-forordning nr. 13 udstedt i henhold til aftalen fra 1958 om vedtagelse af ensartede betingelser for typegodkendelse og gensidig godkendelse af typegodkendelsen af udstyr og komponenter til motorkøretøjer.
17. Vejtransport er i mange EF-lande en vigtig kilde til menneskeskabt NO_x -emission; den tegner sig for 40 til 80 % af landenes samlede emissioner. Benzindrevne biler tegner sig i alt for $\frac{2}{3}$ af NO_x -emissionen fra vejtransport.
18. Tabel 3 og 6 viser, hvilke metoder der findes til reduktion af nitrogenoxider fra motorkøretøjer. Det er praktisk at opstille metoderne på grundlag af eksisterende eller foreslåede nationale og internationale emissionsnormer, som ikke er lige strenge. Da de nuværende foreskrevne prøvningscykler kun svarer til kørsel i byområder, er der i de nedenstående skøn over NO_x -emissionen taget hensyn til kørsel med større hastigheder, når der er fare for særlig stor NO_x -emission.
19. De supplerende produktionsomkostninger, der er anført i tabel 3 og 6 for de forskellige metoder, er overslag over fremstillingsomkostningerne og ikke detalpriserne.
20. Overensstemmelsen skal både kontrolleres i produktionsfasen og på grundlag af de resultater, køretøjet viser i brug, for at sikre, at den reduktion, emissionsnormerne tager sigte på, faktisk realiseres i praksis.
21. Metoder, hvor der anvendes katalysatorer, eller som er baseret på anvendelsen heraf, kræver blyfri benzin. Forudsætningen for, at biler udstyret med sådanne katalysatorer kan cirkulere frit, er at der kan fås blyfri benzin overalt.

Benzin- og dieseldrevne personbiler (M_1)

22. Tabel 2 indeholder fire emissionsnormer. Disse normer anvendes i tabel 3 som udgangspunkt for opdeling af de forskellige motorteknikker for benzindrevne køretøjer på grundlag af deres NO_x -reduktionspotentiel.

Tabel 2

Definition af emissionsnormerne

Norm	Grænser	Bemærkninger
A. ECE F 15-04	HC + NO _x : 19 til 28 g/prøvning	Nuværende ECE-norm (forordning nr. 15, herunder ændringsrække nr. 4, vedtaget i overensstemmelse med overenskomsten fra 1958 nævnt i afsnit 16), ligeledes vedtaget af Det Europæiske Økonomiske Fællesskab (direktiv 83/351/EØF). Prøvningscyklus for bykørsel ECE R. 15. Emissionsgrænsen varierer med køretøjets masse.
B. »Luxemburg 1985«	HC + NO _x : 1,4 til 2,0 l: 8,0 g/prøvning Denne norm anvendes kun på denne motorkategori (< 1,4 l: 15,0 g/prøvning > 2,0 l: 6,5 g/prøvning)	Disse normer vil blive indført i Det Europæiske Økonomiske Fællesskab i tiden 1988 til 1993 på grundlag af drøftelserne på Ministerrådets møde i Luxembourg i 1985 og den endelige afgørelse fra december 1987. Prøvningscyklen for bykørsel ECE R. 15 anvendes. Normen for motorer > 2 l svarer generelt til US-normen fra 1983. Normen for motorer < 1,4 l er foreløbig, den endelige norm er endnu ikke fastlagt. Normen for motorer på 1,4 til 2,0 gælder for alle biler udstyret med dieselmotor > 1,4 l.
C. »Stockholm 1985«	NO _x : 0,62 g/km NO _x : 0,76 g/km	Normen for den nationale lovgivning efter »rammedokumentet«, som blev udarbejdet efter mødet for miljøministrene fra otte lande i Stockholm i 1985. Svarer til US-normerne fra 1987 med følgende prøvningsprocedurer: US Federal Test Procedure (1975). Highway fuel economy test procedure.
D. »Californien 1989«	NO _x : 0,25 g/km	Denne norm vil blive indført i staten Californien (De Forenede Stater) for modeller fra 1989 og derefter. US Federal Test Procedure.

Tabel 3

Teknikker for benzinmotorer, emissionsresultater, omkostninger og brændstofforbrug svarende til emissionsnormerne

Norm	Teknik	Kombineret NO _x -reduktion (a) (%)	Ekstra produktionsomkostninger (b) (sfr. 1986)	Indeks for brændstofforbrug (a)
A.	Reference (nuværende klassisk motor med styret tænding og karburator)	— (c)	—	100
B.	a) Brændstofindsprøjtning + GUG + sekundær luft (d)	25	200	105
	b) Ureguleret trevejs-katalysator (+ GUG)	55	150	103
	c) Motor til mager blanding med oxidationskatalysator (+ GUG) (e)	60	200 til 600	90
C.	Reguleret trevejs-katalysator	90	200 til 600	95
D.	Reguleret tre-vejskatalysator (+ GUG)	92	350 til 600	98

(a) Overslagene over kombineret NO_x-reduktion og brændstofforbrugsindekset er baseret på en europæisk middelstor bil anvendt under gennemsnitlige kørselsbetingelser i Europa.

(b) Det ville være mere relevant at udtrykke supplerende produktionsomkostninger som procentdel af køretøjets samlede omkostninger. Men da omkostningsoverslagene først og fremmest skal anvendes til relativ sammenligning, har man anvendt angivelserne i originaldokumenterne.

(c) Koefficient for kombineret NO_x-emission = 2,6 g/km.

(d) GUG: Genanvendelse af udstødningsgas.

(e) Udelukkende i henhold til resultater fra eksperimentelle motorer. Der findes praktisk taget ingen produktion af biler med motor til mager benzinblanding.

23. Emissionsnormerne A, B, C og D omfatter ikke blot emissionsgrænseværdien for NO_x, men også for carbonhydrider (HC) og carbonmonoxid (CO). Tabellen indeholder overslag over emissionsreduktionen for disse forureningsstoffer i forhold til referencen ECE R. 15-04:

Tabel 4

Overslag over reduktionen af HC- og CO-emissionen fra benzindrevne personbiler på grundlag af forskellige teknikker

Norm	Reduktion af HC (%)	Reduktion af CO (%)
B.	a) 30 til 40 b) 50 til 60 c) 70 til 90	50 40 til 50 70 til 90
C.	90	90
D.	90	90

24. De nuværende dieseldrevne køretøjer kan opfylde de NO_x-emissionskrav, der er fastsat i normerne A, B og C. De strenge krav til partikelemissionen og de strenge grænseværdier for NO_x i D-normen indebærer, at dieseldrevne personbiler skal forbedres yderligere, herunder sandsynligvis elektronisk styring af brændstofpumpen, bedre brændstofindsprøjtningssystemer, genanvendelse af udstødningsgassen og partikelfiltre. Der findes endnu kun eksperimentelle biler af denne type (jf. også tabel 6, fodnote (a)).

Andre lette last- og varevogne (N₁)

25. De samme reduktionsmetoder som for personbiler, men følgende faktorer kan afvige: NO_x-reduktionen, omkostningerne og tiden, indtil den kommercielle produktion kan sættes i gang.

Tunge benzindrevne køretøjer (M₂, M₃, N₂, N₃)

26. Disse køretøjer har ringe betydning i Vesteuropa og er i nedgang i Østeuropa. NO_x-emissionsnormerne US-1990 og US-1991 (se tabel 5) kan opfyldes med beskedne omkostninger og uden betydelige tekniske forbedringer.

Tunge dieseldrevne køretøjer (M₂, M₃, N₂, N₃)

27. Tabel 5 indeholder tre emissionsnormer. De er medtaget i tabel 6 til klassificering af de motor-teknikker, der kan anvendes til tunge dieseldrevne køretøjer på grundlag af teknikkernes NO_x-reduktionspotentiel. Motorkonstruktionen ændres efterhånden, da tendensen nu er at erstatte motorer med naturlig ind sugning med turboladede motorer. Denne udvikling indvirker på de forbedrede værdier for referencebrændstofforbruget. Der gives derfor intet komparativt overslag over forbruget her.

Tabel 5
Definition af emissionsnormerne

Norm	NO _x -grænseværdier (g/kWh)	Bemærkninger
I. ECE R. 49	18	Prøvning med 13 tilstande
II. US-1990	8,0	Prøvning under transiente betingelser
III. US-1991	6,7	Prøvning under transiente betingelser

Tabel 6

Tunge dieselmotorer: Teknikker, emissionsresultater (a) og omkostninger svarende til normernes emissionsniveau

Norm	Teknik	Beregnet NO _x -reduktion (%)	Supplerende produktionsomkostninger (US-dollars 1984)
I.	Nuværende klassisk dieselmotor med direkte indsprøjtning	—	—
II. (b)	Turboladning + ladeluftkøling + forskydning af indsprøjtningstidspunktet (ændring af forbrændingskammer og luftkanaler) motorer med naturlig indsugning vil sandsynligvis ikke kunne opfylde denne norm)	40	115 US-dollars (heraf 69 US-dollars som følge af NO _x -normen) (c)
III. (b)	Forbedring af de under II anførte teknikker samt variabelt indsprøjtningstidspunkt og anvendelse af elektroniske systemer	50	404 US-dollars (heraf 68 US-dollars som følge af NO _x -normen) (c)

(a) En ændring i dieselbrændstoffets kvalitet ville indvirke negativt på emissionen og ville kunne påvirke brændstofforbruget for både tunge og lette last- og varevogne.

(b) Der er endnu ikke foretaget omfattende undersøgelser af, om de nye komponenter foreligger i handelen.

(c) Forskellen skyldes reduktion af partikelemissionen og andre hensyn.