

293A0621(01)

Nr L 149/16

EUROPEISKA GEMENSKAPERNAS OFFICIELLA TIDNING

21.6.93

PROTOKOLL

till 1979 års konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar om reglering av utsläppen av kväveoxider eller dessas gränsöverskridande flöden

PARTERNA,

som är *beslutna* att förverkliga konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar,

oroade över att de nuvarande utsläppen av luftföroreningar orsakar skador i utsatta delar av Europa och Nordamerika på naturresurser av vital miljömässig och ekonomisk betydelse,

erinrar om att konventionens verkställande organ vid sin andra session erkände nödvändigheten av en väsentlig minskning före år 1995 av de totala årliga utsläppen av kväveoxider från stationära och rörliga källor eller dessas gränsöverskridande flöden samt nödvändigheten för de stater som redan hade lyckats minska dessa utsläpp att vidmakthålla och granska sina emissionsgränsvärden beträffande kväveoxider,

beaktar tillgängliga vetenskapliga och tekniska data om utsläpp, atmosfäriska rörelser och miljöeffekter av kväveoxider och dessas sekundära produkter samt om reningsteknik,

medvetna om att de negativa miljöeffekterna av kväveoxidutsläpp varierar mellan olika länder,

beslutna att vidta effektiva åtgärder för att reglera och minska staternas årliga utsläpp av kväveoxider eller dessas gränsöverskridande flöden, främst genom tillämpning av avpassade nationella emissionsgränsvärden för nya rörliga och nya större stationära källor samt modifiering av befintliga större stationära källor,

inser att de vetenskapliga och tekniska kunskaperna om dessa förhållanden utvidgas och att det blir nödvändigt att beakta detta vid en granskning av genomförandet av detta protokoll och vid beslut om vidare åtgärder,

konstaterar att utvecklingen av en metodik baserad på kritiska belastningsgränser syftar till att lägga en effektivriktad vetenskaplig grund, vilken bör beaktas vid en granskning av genomförandet av detta protokoll och vid beslut om ytterligare internationellt överenskomna åtgärder för att reglera och minska utsläppen av kväveoxider eller dessas gränsöverskridande flöden,

inser att ett skyndsamt övervägande av åtgärder för att skapa gynnsammare förutsättningar för teknikutbyte kommer att bidra till en väsentlig minskning av utsläppen av kväveoxider inom kommissionens område,

konstaterar med tillfredsställelse det gemensamma åtagandet som har gjorts av flera länder för att genomföra omedelbara och stora minskningar av sina årliga utsläpp av kväveoxider,

uppmärksammar de åtgärder som redan har vidtagits av en del länder och som har lett till en minskning av kväveoxidutsläppen,

HAR KOMMIT ÖVERENS OM FÖLJANDE.

Artikel 1

Definitioner

I detta protokoll avses med

1. *Konvention*: konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar, antagen i Genève den 13 november 1979.
2. *EMEP*: det gemensamma programmet för övervakning och utvärdering av den långväga transporten av luftföroreningar i Europa.
3. *Verkställande organ*: konventionens verkställande organ, som inrättades enligt konventionens artikel 10 punkt 1.
4. *EMEP:s geografiska räckvidd*: det område som definieras i artikel 1 punkt 4 i protokollet till 1979 års konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar om den långsiktiga finansieringen av det gemensamma programmet för övervakning och utvärdering av den långväga transporten av luftföroreningar i Europa (EMEP), som antogs i Genève den 28 september 1984.
5. *Parter*: om inte annat framgår av sammanhanget, parterna i detta protokoll.
6. *Kommission*: Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (ECE).
7. *Kritisk belastningsgräns*: ett beräknat tröskelvärde för exponering för en eller flera föroreningar under vilket, såvitt för närvarande är känt, det inte uppstår några

- väsentliga skadliga effekter i fråga om specificerade utsatta delar av miljön.
8. *Större befintlig stationär källa*: befintlig stationär källa med en tillförd värmeenergi av minst 100 MW.
 9. *Större ny stationär källa*: ny stationär källa med en tillförd värmeenergi av minst 50 MW.
 10. *Huvudkategori av källor*: kategori av källor som släpper ut eller kan släppa ut luftföroreningar i form av kväveoxider, inklusive de kategorier som redovisas i den tekniska bilagan, och som svarar för minst 10 procent av ett lands totala årliga utsläpp av kväveoxider enligt mätningar eller beräkningar gjorda under det första kalenderåret efter dagen för detta protokolls ikraftträdande samt vart fjärde år därefter.
 11. *Ny stationär källa*: stationär källa som börjar byggas eller blir föremål för omfattande modifiering efter det att två år har förflutit från dagen för detta protokolls ikraftträdande.
 12. *Ny rörlig källa*: ett motorfordon eller en annan rörlig källa som tillverkas efter det att två år förflutit från dagen för detta protokolls ikraftträdande.

Artikel 2

Grundläggande skyldigheter

1. Parterna skall, så snart som möjligt och som ett första steg, vidta effektiva åtgärder för att reglera och/eller minska sina årliga utsläpp av kväveoxider eller dessas gränsöverskridande flöden, så att dessa senast den 31 december 1994 inte överskrider de årliga utsläppen av kväveoxider eller dessas gränsöverskridande flöden under kalenderåret 1987 eller annat tidigare år som anges vid undertecknande av, eller anslutning till, protokollet, förutsatt härutöver att, i fråga om part som anger ett sådant tidigare år, medeltalet för nationella årliga gränsöverskridande flöden eller utsläpp av kväveoxider under perioden från den 1 januari 1987 till den 1 januari 1996 inte överskrider gränsöverskridande flöden eller nationella utsläpp under kalenderåret 1987.
2. Vidare skall parterna senast två år efter det att detta protokoll träder i kraft:
 - a) tillämpa, för större nya stationära källor och/eller huvudkategorier av källor och väsentligt modifierade stationära källor inom huvudkategorier av källor, nationella emissionsgränsvärden baserade på den bästa tillgängliga, ekonomiskt möjliga tekniken, med beaktande av den tekniska bilagan,
 - b) tillämpa, för nya rörliga källor inom alla huvudkategorier av källor, nationella emissionsgränsvärden baserade på den bästa tillgängliga, ekonomiskt möjliga tekniken, med beaktande av den tekniska bilagan och

tillämpliga beslut som fattas inom ramen för kommissionens kommitté för inrikes transport, samt

- c) införa åtgärder för att begränsa utsläpp av föroreningar från större befintliga stationära källor, med beaktande av den tekniska bilagan och anläggningens karaktär, ålder och utnyttjandegrad samt behovet av att undvika onödiga driftstörningar.
3. a) Parterna skall, som ett andra steg och senast sex månader efter dagen för detta protokolls ikraftträdande, inleda förhandlingar om vidare åtgärder för att minska nationella årliga utsläpp av kväveoxider eller dessa gränsöverskridande flöden, med beaktande av den mest avancerade utveckling inom vetenskap och teknik som finns att tillgå, internationellt accepterade kritiska belastningsgränser och andra resultat av det arbetsprogram som har antagits enligt artikel 6.
 - b) I detta syfte skall parterna samarbeta för att fastställa:
 - i) kritiska belastningsgränser,
 - ii) de minskningar av respektive länders årliga utsläpp av kväveoxider eller dessas gränsöverskridande flöden som krävs för att uppfylla de på grundval av kritiska belastningsgränser beslutade målsättningarna samt
 - iii) åtgärder och en tidtabell, med början senast den 1 januari 1996, för att åstadkomma nämnda minskningar.

4. Parterna får vidta strängare åtgärder än de som krävs enligt denna artikel.

Artikel 3

Teknikutbyte

1. Parterna skall, så långt det är förenligt med lagar, föreskrifter och praxis i respektive länder, underlätta teknikutbyte för att minska utsläppen av kväveoxider, särskilt genom att främja:
 - a) kommersiellt utbyte av tillgänglig teknik,
 - b) direkta kontakter och samarbete inom näringslivet, inklusive gemensamma projekt ("joint ventures"),
 - c) utbyte av information och erfarenheter, samt
 - d) åtgärder för tekniskt bistånd.
2. Vid främjandet av de verksamheter som anges i a-d ovan skall parterna skapa gynnsamma förutsättningar genom att underlätta kontakter och samarbete mellan sådana organisationer och personer inom den enskilda och den offentliga sektorn, vilka kan bidra med teknik, konstruktörs- och ingenjörstjänster, utrustning eller finansiering.
3. Parterna skall, senast sex månader efter dagen för detta protokolls ikraftträdande, börja att överväga åtgärder för

att skapa gynnsammare villkor för utbyte av teknik för att minska utsläpp av kväveoxider.

Artikel 4

Oblyat bränsle

Parterna skall, så snart som möjligt och senast två år efter dagen för detta protokolls ikraftträdande, göra oblyat bränsle tillgängligt i tillräckliga mängder, som ett minimum i särskilda fall längs större internationella trafikleder, för att underlätta trafik med fordon utrustade med katalysatorer.

Artikel 5

Granskningsprocess

1. Parterna skall regelbundet granska detta protokoll och därvid beakta bästa tillgängliga vetenskapliga rön och tekniska utveckling.
2. Den första granskningen skall äga rum senast ett år från dagen för detta protokolls ikraftträdande.

Artikel 6

Arbete som skall utföras

Parterna skall prioritera forskning och övervakningsprogram som syftar till att utveckla och tillämpa en metodik baserad på kritiska belastningsgränser för att fastställa, på en vetenskaplig grund, erforderliga minskningar av utsläpp av kväveoxider. Parterna skall särskilt, genom nationella forskningsprogram, i det verkställande organets arbetsprogram och genom andra samarbetsprogram inom ramen för konventionen, söka:

- a) identifiera och kvantifiera kväveoxidutsläppens effekter på människor, växt- och djurliv, vatten, mark och material, med beaktande av inverkan av kväveoxider på dessa från andra källor än nedfall från atmosfären,
- b) fastställa den geografiska utbredningen av känsliga områden,
- c) utveckla mätmetoder och modellberäkningar, inklusive samordnade metoder för beräkning av utsläpp, för att kvantifiera den långväga transporten av kväveoxider och besläktade föroreningar,
- d) förbättra prestanda- och kostnadskalkyler beträffande teknik för begränsning av kväveoxidutsläpp samt dokumentera utvecklingen av förbättrade och nya tekniker, samt
- e) utveckla, inom ramen för en metodik baserad på kritiska belastningsgränser, metoder för att samordna

vetenskapliga, tekniska och ekonomiska data som underlag för beslut om lämpliga strategier för att begränsa utsläppen.

Artikel 7

Nationella program, riktlinjer och strategier

Parterna skall utan onödigt dröjsmål utarbeta nationella program, riktlinjer och strategier för uppfyllandet av skyldigheterna enligt detta protokoll, vilka skall tjäna som medel för att reglera och minska utsläppen av kväveoxider eller dessa gränsöverskridande flöden.

Artikel 8

Informationsutbyte och årlig rapportering

1. Parterna skall utbyta information genom att meddela det verkställande organet om de nationella program, riktlinjer och strategier som de utarbetar enligt artikel 7 och genom att årligen till det verkställande organet redovisa de framsteg som har gjorts inom ramen för dessa program, riktlinjer och strategier samt ändringar i dessa, särskilt vad beträffar:

- a) nivåerna för nationella årliga utsläpp av kväveoxider och underlaget för beräkningen av dessa,
- b) framsteg vid tillämpningen av nationella emissionsgränsvärden enligt artikel 2, punkterna 2 a och 2 b, de nationella emissionsgränsvärden som har tillämpats eller kommer att tillämpas samt berörda källor och eller kategorier av källor,
- c) framsteg när det gäller att införa åtgärder för att begränsa föroreningar enligt artikel 2, punkt 2 c, berörda källor samt de åtgärder som har vidtagits eller som kommer att vidtas,
- d) framsteg när det gäller att göra oblyat bränsle tillgängligt,
- e) åtgärder för att främja teknikutbyte, samt
- f) framsteg när det gäller att fastställa kritiska belastningsgränser.

2. Sådan information skall, såvitt möjligt, redovisas enligt ett enhetligt förfarande.

Artikel 9

Beräkningar

EMEP skall, med användning av lämpliga modeller och i god tid före det verkställande organets årsmöten, tillställa det verkställande organet beräkningar avseende kvävebudgetar samt gränsöverskridande flöden och nedfall av kväveoxider inom EMEP:s geografiska räckvidd. Beträffande områden utanför EMEP:s geografiska räckvidd skall modeller användas som är anpassade för de förhållanden som gäller konventionens parter i respektive områden.

*Artikel 10***Teknisk bilaga**

Den tekniska bilagan till detta protokoll har karaktären av rekommendation. Den skall utgöra en integrerad del av protokollet.

*Artikel 11***Ändringar i protokollet**

1. Varje part får föreslå ändringar i detta protokoll.
2. Förslag till ändringar skall skriftligen tillställas kommissionens exekutivsekreterare, som skall vidarebefordra dem till alla parter. Det verkställande organet skall diskutera ändringsförslagen vid sitt nästa årsmöte, förutsatt att förslagen har skickats ut av exekutivsekreteraren till parterna minst nittio dagar i förväg.
3. Ändringar i protokollet, med undantag för ändringar i den tekniska bilagan, skall antas enhälligt av de parter som är närvarande vid ett möte med det verkställande organet och skall träda i kraft, såvitt gäller de parter som har godtagit dem, nittio dagar efter den dag då två tredjedelar av parterna har deponerat sina instrument avseende godtagande. I fråga om part som har godtagit ändringar efter det att två tredjedelar av parterna har deponerat sina instrument avseende godtagande, skall ändringarna träda i kraft nittio dagar efter den dag då parten deponerade sitt instrument avseende godtagande av dessa.
4. Ändringar i den tekniska bilagan skall antas enhälligt av de parter som är närvarande vid ett möte med det verkställande organet och skall träda i kraft trettio dagar efter den dag då de har meddelats enligt punkt 5 nedan.
5. Ändringar enligt punkterna 3 och 4 ovan skall, snarast efter det att de har antagits, meddelas av exekutivsekreteraren till alla parter.

*Artikel 12***Biläggande av tvister**

Om tvist uppkommer mellan två eller flera parter om tolkningen eller tillämpningen av detta protokoll, skall de söka nå en lösning genom förhandlingar eller annan metod för att bilägga tvister som kan godtas av parterna i tvisten.

*Artikel 13***Undertecknande**

1. Detta protokoll skall vara öppet för undertecknande i Sofia från och med den 1 november 1988 till och med den 4

november 1988, och sedan vid Förenta nationernas högkvarter i New York till den 5 maj 1989, av kommissionens medlemsstater och stater med konsultativ status i kommissionen enligt punkt 8 i Ekonomiska och sociala rådets (ECOSOC:s) resolution 36 (IV) av den 28 mars 1947, samt av regionala organisationer för ekonomiskt samarbete som har inrättats av kommissionens suveräna medlemsstater och som är behöriga att förhandla om, ingå och tillämpa internationella avtal i frågor som avses i protokollet, förutsatt att berörda stater och organisationer är parter till konventionen.

2. I frågor inom deras behörighet skall sådana regionala organisationer för ekonomiskt samarbete självständigt utöva de rättigheter och uppfylla de skyldigheter som detta protokoll tillskriver deras medlemsstater. I sådana fall skall dessa organisationers medlemsstater inte ha rätt att utöva sådana rättigheter var och en för sig.

*Artikel 14***Ratifikation, godtagande, godkännande och anslutning**

1. Detta protokoll skall ratificeras, godtas eller godkännas av signatärerna.
2. Detta protokoll skall vara öppet för anslutning från och med den 6 maj 1989 av de stater och organisationer som avses i artikel 13, punkt 1.
3. En stat eller organisation som ansluter sig till detta protokoll efter den 31 december 1993 skall ha tillämpat artiklarna 2 och 4 senast den 31 december 1995.
4. Instrument avseende ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning skall deponeras hos Förenta nationernas generalsekreterare, som fullgör de åligganden som tillkommer en depositarie.

*Artikel 15***Ikraftträdande**

1. Detta protokoll skall träda i kraft den nittionde dagen efter dagen då det sextonde instrumentet avseende ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning har deponerats.
2. I fråga om stat eller organisation som avses i artikel 13, punkt 1, som ratificerar, godtar eller godkänner detta protokoll eller ansluter sig till det efter deponering av det sextonde instrumentet avseende ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning, skall protokollet träda i kraft den nittionde dagen efter den dag då denna part

deponerade sitt instrument avseende ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning.

Artikel 16

Uppsägning

När som helst efter utgången av fem år räknat från dagen för detta protokolls ikraftträdande med avseende på part, kan denne säga upp protokollet genom skriftligt tillkännagivande till depositarien. En sådan uppsägning skall träda i

kraft den nittionde dagen efter det att depositarien har mottagit den, eller vid en sådan senare tidpunkt som anges i tillkännagivandet om uppsägning.

Artikel 17

Autentiska texter

Originalen till detta protokoll, vars engelska, franska och ryska texter är lika giltiga, skall deponeras hos Förenta nationernas generalsekreterare.

Som bekräftelse härpå har undertecknade, därtill vederbörligen bemyndigade, undertecknat detta protokoll.

Upprättat i Sofia den trettioförsta oktober nittonhundraåttioåtta.

TEKNISK BILAGA

1. Uppgifterna om emissioner och kostnader för reningsteknik är baserade på officiell dokumentation från det verkställande organet och dess underordnade organ, främst dokumenten EB.AIR/WG.3/R.8, R.9 och R.16, ENV/WP.1/R.86 samt Corr.1, som finns återgivet i kapitel 7 av *Effects and Control of Transboundary Air Pollution*.⁽¹⁾ Om inte annat anges anses den redovisade tekniken beprövad på grundval av erfarenheter som har erhållits under driftförhållanden.⁽²⁾
2. Uppgifterna i denna bilaga är ofullständiga. Eftersom erfarenheterna av nya motorer och anläggningar med tillämpning av teknik för låga utsläpp, liksom av modifieringar av befintliga anläggningar, kontinuerligt utvidgas, kommer en fortlöpande vidareutveckling och revidering av bilagan att bli nödvändig. Bilagan kan inte ge en uttömmande redovisning av de tekniska valmöjligheterna; syftet är att ge parterna ledning vid valet av ekonomiskt möjlig teknik för att fullgöra sina åtaganden enligt detta protokoll.

I. RENINGSTEKNIK FÖR UTSLÄPP AV NO_x FRÅN STATIONÄRA KÄLLOR

3. Förbränning av fossila bränslen är den största stationära källan till de utsläpp av NO_x som orsakas av mänsklig verksamhet. Därutöver kan en del processer utan förbränning svara för utsläpp av betydelse.
4. Större stationära källor till utsläpp av NO_x kan innefatta:
 - a) förbränningsanläggningar;
 - b) processugnar inom industrin (t.ex. cementproduktion);
 - c) stationära gasturbiner och förbränningsmotorer; samt
 - d) produktionsprocesser utan förbränning (t.ex. produktion av salpetersyra).
5. Tekniken för att minska utsläpp av NO_x bygger på vissa modifieringar av förbränningen/processen samt, speciellt i fråga om större kraftverk, på rökgasrening.
6. När det gäller modifieringar av befintliga anläggningar kan tillämpningen av tekniker för låga NO_x-utsläpp begränsas av negativa bieffekter i samband med anläggningens drift eller andra anläggningsspecifika faktorer. Beträffande modifieringar ges därför endast approximativa uppskattningar av nivåer för utsläpp av NO_x som normalt går att uppnå. I fråga om nya anläggningar kan sådana negativa effekter reduceras till ett minimum eller helt elimineras genom ändamålsenliga konstruktioner.
7. Enligt nu tillgängliga uppgifter kan kostnader för modifieringar av förbränningsprocessen anses som låga när det gäller nya anläggningar. Emellertid uppgår kostnaderna för modifieringar av t.ex. större befintliga kraftverk till mellan 8 och 25 schweizerfranc per kW_{el} (år 1985). I allmänhet är investeringskostnaderna för rökgasreningssystem avsevärt högre.
8. Vad gäller stationära källor uttrycks emissionsfaktorerna i milligram NO₂ per normal (0 °C, 1013 mb) kubikmeter (mg/m³) torrgas.

Förbränningsanläggningar

9. Med förbränningsanläggningar avses anläggningar för förbränning av fossila bränslen utan blandning av förbränningsgaserna med andra utsläpp eller ämnen, dvs. ugnar, pannor, apparater för indirekt uppvärmning och andra anläggningar med en värmeförlust större än 10 MW. Följande förbränningstekniker finns att tillgå, antingen ensamma eller i kombination, för nya och befintliga anläggningar:

⁽¹⁾ Air Pollution Studies No. 4 (Förenta nationernas skrift med försäljningsnr E.87.II.E.36).

⁽²⁾ Det är för närvarande svårt att ge tillförlitliga uppgifter i absoluta termer beträffande kostnaderna för en viss reningsteknik. När det gäller kostnadsuppgifterna i denna bilaga bör därför tonvikten läggas på förhållandet mellan kostnaderna för olika tekniker snarare än på kostnader i absoluta termer.

- a) flamugnar konstruerade för låg temperatur, inklusive förbränning i fluidiserad bädd,
- b) drift med lågt luftöverskott,
- c) montering av speciella låg-NO_x-brännare,
- d) rökgasåterföring i förbränningsluften,
- e) stegvis förbränning/drift med luftinblandning över elden ("overfire-air") samt
- f) flerstegsförbränning med sekundär bränsletillsats ("reburning").⁽¹⁾

De minskade utsläppsnivåer som kan uppnås redovisas i tabell 1.

Tabell 1

Utsläppsnivåer för NO_x (mg/m³) som kan nås genom modifierade förbränningsprocesser

		Typ av anläggning ⁽¹⁾	Utan modifiering	Modifierad befintlig anläggning ⁽²⁾		Ny anläggning	O ₂ (%)
				Intervall	Typvärde		
Fasta bränslen	10 MW ⁽³⁾ till 300 MW	Rost (kol)	300–1 000	—	600	400	7
		Fluidiserad bädd					
		i) stationär	300–600	—	—	400	7
		ii) cirkulerande	150–300	—	—	200	7
		Kolpulver					
		i) torr botten	700–1 700	600–1 000	800	< 600	6
ii) våt botten	1 000–2 300	1 000–1 400	—	< 1 000	6		
Flytande bränslen	10 MW ⁽³⁾ till 300 MW	Oljeförbränning	—	—	300	—	3
		Restoljeförbränning	500–1 400	200–400	400	—	3
		> 300 MW	Restoljeförbränning	500–1 400	200–400	—	—
Gas-formiga bränslen	10 MW ⁽³⁾ till 300 MW		150–1 000	100–300	—	< 300	3
	> 300 MW		250–1 400	100–300	—	< 300	3

⁽¹⁾ Angiven storlek avser MW värmeenergi tillförd genom bränsle (effektivt värmevärde).

⁽²⁾ Endast ungefärliga värden kan anges beroende på anläggningsspecifika faktorer och osäkerhet vid modifiering av befintliga anläggningar.

⁽³⁾ För små anläggningar (10 MW–100 MW) gäller en högre grad av osäkerhet beträffande samtliga värden.

10. Rökgasrening genom selektiv katalytisk reduktion (SCR) är ytterligare en åtgärd som kan minska kväveoxidutsläpp med 80 procent eller mer. En mängd erfarenheter av nya och modifierade anläggningar i drift samlas nu inom kommissionens område, särskilt när det gäller kraftverk på mer än 300 MW (termiskt). Kombinerad med förbränningsmodifieringar kan denna metod utan vidare minska emissionsvärdena till 200 mg/m³ (fasta bränslen, 6 % O₂) och 150 mg/m³ (flytande bränslen, 3 % O₂).

11. Selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR), en metod för rökgasrening som minskar kväveoxidutsläppen med 20–60 procent, är en billigare teknik för vissa användningsområden (t.ex. raffinaderiugnar och gasförbränning vid baslast).

⁽¹⁾ Den praktiska erfarenheten av denna förbränningsteknik är begränsad

Stationära gasturbiner och förbränningsmotorer

12. Utsläpp av NO_x från stationära gasturbiner kan minskas antingen genom modifieringar av förbränningsprocessen (torr rening) eller genom insprutning av vatten eller ånga (våt rening). Båda är beprövade metoder. Härigenom kan man uppnå emissionsvärden på 150 mg/m³ (gas, 15 % O₂) och 300 mg/m³ (olja, 15 % O₂). Eftermontering är möjlig.
13. Kväveoxidutsläpp från stationära explosionsmotorer kan minskas antingen genom modifieringar av förbränningsprocessen (t.ex. lean-burn och avgasåterföringsteknik) eller rening av förbränningsgaserna (trevägs-katalysator med slutet system, SCR). Frågan om de olika metoderna är genomförbara från teknisk och ekonomisk synpunkt är beroende av motorns storlek och typ (tvåtakts- eller fyrtakts-) samt driftsättet (kontinuerlig/varierande belastning). Med lean-burnteknik kan man uppnå emissionsvärden för NO_x på 800 mg/m³ (5 % O₂), SCR-processen minskar utsläppen av NO_x till långt under 400 mg/m³ (5 % O₂) och trevägs-katalysatorer nedbringar dessa värden ända till mindre än 200 mg/m³ (5 % O₂).

Processugnar inom industrin – cementkalcinering

14. Utvärdering pågår inom kommissionens område av förkalcineringsprocessens potential för att minska koncentrationerna av NO_x i förbränningsgaserna i nya och befintliga kalcineringsugnar till ca 300 mg/m³ (10 % O₂).

Processer utan förbränning – produktion av salpetersyra

15. Vid produktion av salpetersyra med hög tryckabsorption (> 8 bar) kan koncentrationen av NO_x i utspädda utsläpp hållas under 400 mg/m³. Samma effekt kan nås med medeltrycksabsorption kombinerad med en SCR-process eller någon annan liknande effektiv reningsteknik för NO_x. Eftermontering är möjlig.

II. RNINGSTEKNIK FOR UTSLAPP AV NO_x FRÅN MOTORFORDON

16. De motorfordon som avses i denna bilaga är vägtrafikfordon av följande typer: bensin- och dieseldrivna personbilar, övriga lätta fordon samt tunga fordon. Hänvisning sker vid behov till fordonskategorierna (M₁, M₂, M₃, N₁, N₂, N₃) som definieras i ECE Regulation nr 13 enligt 1958 års avtal om antagande av enhetliga villkor för godkännande och ömsesidig bekräftelse av godkännande av utrustning och komponenter för motorfordon.
17. Vägtrafiken är en huvudkälla till de av mänsklig verksamhet orsakade utsläppen av NO_x i många av kommissionens länder och svarar för mellan 40 och 80 procent av de totala nationella utsläppen. I regel bidrar bensindrivna fordon med två tredjedelar av samtliga utsläpp av NO_x från vägtrafiken.
18. De tekniker som finns för kontroll av utsläpp av NO_x från motorfordon redovisas i tabellerna 3 och 6. Det är av praktiska skäl lämpligt att indela dessa tekniker med hänsyn till gällande och föreslagna nationella och internationella normer för utsläpp av varierande skärpa. Eftersom nu tillämpade normerade testcykler endast återspeglar körning i storstäder och tätorter, har i beräkningarna nedan av utsläpp av NO_x hänsyn även tagits till körning vid högre hastigheter, där utsläpp av NO_x kan vara av särskild betydelse.
19. Merkostnaderna för de olika tekniker som anges i tabellerna 3 och 6 avser tillverkningskostnader och inte detaljistpriser.
20. Kontroll av att tillverkningen följer fastlagda normer och av utsläpp från fordon i bruk är viktigt för att garantera att de minskningar som normerna för utsläpp är avsedda att åstadkomma uppnås i praktiken.
21. Tekniker som innefattar eller bygger på användningen av katalysatorer kräver oblyat bränsle. För att fordon utrustade med katalysatorer skall kunna användas utan inskränkningar krävs att oblyad bensin blir allmänt tillgänglig.

Bensin- och dieseldrivna personbilar (M₁)

22. I tabell 2 redovisas fyra normer för utsläpp i sammandrag. Dessa används i tabell 3 för att dela in olika tekniker för bensindrivna fordon efter förmåga att minska utsläpp av NO_x.

Tabell 2

Normer för avgasutsläpp

Norm	Gränsvärde	Anmärkingar
A. ECE R.15-04	HC + NO _x ; 19-28 g/test	Gällande ECE-norm (Regulation nr 15, inklusive ändringsserie 04 enligt 1958 års avtal, som nämnts i punkt 16 ovan), även antaget av EEG (Direktiv 83/35/EEG). ECE R.15 testcykel för stadskörning. Emissionsgränserna varierar med fordonets vikt.
B. "Luxembourg 1985"	HC + NO _x ; 1,4-2,0 l: 8,0 g/test. Gränsvärdet används endast för att klassificera teknik (< 1,4 l: 15,0 g/test, > 2,0 l: 6,5 g/test)	Normer som skall införas inom EEG 1988-1993 enligt överläggningar vid 1985 års Luxembourg-möte med EG:s ministerråd; slutligt beslutade i december 1987. ECE R.15 testcykel för stadskörning tillämpas. Gränsvärdet för motorer > 2,0 l motsvarar generellt gränsvärdet enligt US 1983. Gränsvärdet för motorer < 1,4 l är provisoriskt; det definitiva gränsvärdet skall utarbetas senare. Gränsvärdet för motorer 1,4-2,0 gäller alla dieslbilar > 1,4 l.
C. "Stockholm 1985"	NO _x : 0,62 g/km NO _x : 0,76 g/km	Normer för nationell lagstiftning baserade på "master document" utarbetade efter mötet i Stockholm år 1985 med miljöministrar från åtta länder. Motsvarar US 1987-normer. Följande testmetoder används: US Federal Test Procedure (1975) Testmetod för bränsleekonomi vid landsvägskörning.
D. "California 1989"	NO _x : 0,25 g/km	Normer som skall införas i Kalifornien, USA, fr.o.m. 1989 års modeller. US Federal Test Procedure.

Tabell 3

Tekniker för bensinmotorer, emissionsprestanda, kostnader samt bränsleförbrukning enligt olika normer för utsläpp

Norm	Teknik	Total minskning av NO _x ^(a) (%)	Ökad tillverkningskostnad ^(b) (Schweizerfranc 1986)	Bränsleförbrukning index ^(a)
A.	Gångse teknik (konventionell explosionsmotor med förgasare)	— ^(c)	—	100
B.	a) Bränsleinsprutning + EGR + sekundärluft ^(d)	25	200	105
	b) trevägskatalysator utan styrsystem (+EGR)	55	150	103
	c) Lean-burnmotor med oxiderande katalysator (+EGR) ^(e)	60	200-600	90
C.	Trevägskatalysator med styrsystem	90	300-600	95
D.	Trevägskatalysator med styrsystem (+EGR)	92	350-650	98

^(a) De beräknade minskningarna av NO_x-emissioner och bränsleförbrukningsindex gäller europeiska bilar i mellanklassen under normala europeiska körförhållanden.

^(b) Det skulle vara mera realistiskt att uttrycka ökade tillverkningskostnader i procent av hela bilkostnaden. Eftersom kostnadsberäkningarna i första hand skall tjäna som jämförelsematerial i relativa termer, har dock uppgifterna i originaldokumenten behållits.

^(c) Faktor för totalt utsläpp av NO_x = 2,6 g/km.

^(d) Med "EGR" avses avgasåterföring ("exhaust gas recirculation").

^(e) I sin helhet baserat på data från experimentmotorer. F.n. förekommer knappast någon produktion av fordon med lean-burn-motorer.

23. Normerna för utsläpp A, B, C och D innefattar gränsvärden för kolväten (HC) och koloxid (CO) förutom för NO_x. Beräknade minskningar i utsläppen av dessa föroreningar i förhållande till kraven enligt ECE R.15—04 redovisas i tabell 4.

Tabell 4

Beräknade minskningar av HC- och CO-utsläpp från
bensindrivna personbilar med olika tekniker

Norm	Minskning av HC-utsläpp (%)	Minskning av CO-utsläpp (%)
B.	a) 30–40 b) 50–60 c) 70–90	50 40-50 70-90
C.	90	90
D.	90	90

24. Dieslbilar kan för närvarande uppfylla utsläppskraven beträffande NO_x enligt normerna A, B och C. Stränga krav vad gäller partikelutsläpp, tillsammans med de höga kraven för utsläpp av NO_x enligt normen D, betyder att dieslbilarna måste utvecklas vidare, troligen med elektronisk styrning av bränslepumpar, avancerade bränsleinsprutningssystem, avgasåterföring och partikelfällor. Sådana fordon finns för närvarande endast på försöksstadiet. (Se även tabell 6, not⁽⁴⁾.)

Övriga lätta fordon (N₁)

25. Samma metoder som används för personbilar kan tillämpas men begränsningar i utsläpp av NO_x, kostnader och kommersiella ledtidfaktorer kan variera.

Tunga bensindrivna fordon (M₂, M₃, N₂, N₃)

26. Denna fordonstyp saknar betydelse i Västeuropa och minskar i Östeuropa. Gränsvärden för utsläpp av NO_x enligt US 1990 och US 1991 (se tabell 5) kan nås till låg kostnad utan att det behövs någon omfattande utveckling av tekniken.

Tunga dieselfordon (M₂, M₃, N₂, N₃)

27. I tabell 5 redovisas tre normer för utsläpp i sammandrag. Dessa används i tabell 6 för att dela in olika tekniker för tunga dieseldrivna fordon efter förmåga att minska utsläpp av NO_x. När det gäller motorer sker för närvarande en övergång från sugmotorer till turboladdade motorer. Denna utveckling bör medföra förbättrade prestanda när det gäller bränsleförbrukning. Jämförande beräkningar av bränsleförbrukning har därför inte tagits med.

Tabell 5

Normer för gasutsläpp

Norm	NO _x -gränser (g/kWh)	Anmärkingar
I ECE R.49	18,0	Test med 13 belastningssteg
II US-1990	8,0	Körcykelprov
III US-1991	6,7	Körcykelprov

Tabell 6

Tekniker för motorer i tunga dieselfordon, emissionsprestanda^(a) och kostnader enligt olika utsläppsnormer

Norm	Teknik	Beräknad minskning av NO _x -utsläpp (%)	Ökad kostnad för tillverkning (1984 USD)
I	Gångse konventionell dieselmotor med direktinsprutning	—	—
II ^(b)	Turboladdning + efterkylning + fördröjd bränsleinsprutning (Modifierad brännkammare och portar) (sugmotorer klarar knappast detta gränsvärde)	40	\$115 (varav \$69 för att uppnå gränsvärdet för NO _x) ^(c)
III ^(b)	Vidareutveckling av tekniker enligt II samt styrning av bränsleinsprutning och elektronik	50	\$404 (varav \$68 för att uppnå gränsvärdet för NO _x) ^(c)

^(a) Sämre dieselbränsle inverkar negativt på utsläppen och kan påverka bränsleförbrukningen för såväl tunga som lätta fordon.

^(b) Det är alljämt nödvändigt att verifiera tillgången i större skala på nya komponenter.

^(c) Åtgärder för att minska partikelutsläpp m.m. svarar för återstoden.