

## RÅDETS DIREKTIV

af 3. december 1987

om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivninger om foranstaltninger mod emission af forurenende luftarter fra dieselmotorer til fremdrift af køretøjer

(88/77/EØF)

RÅDET FOR DE EUROPÆISKE  
FÆLLESSKABER HAR —

under henvisning til Traktaten om Oprettelse af Det Europæiske Økonomiske Fællesskab, særlig artikel 100 A,

under henvisning til forslag fra Kommissionen (1),

i samarbejde med Europa-Parlamentet (2),

under henvisning til udtalelse fra Det Økonomiske og Sociale Udvalg (3), og

ud fra følgende betragtninger:

Det er vigtigt, at der vedtages foranstaltninger med henblik på gradvis oprettelse af det indre marked i løbet af perioden indtil 31. december 1992; det indre marked indebærer et område uden indre grænser med fri bevægelighed for varer, personer, tjenesteydelser og kapital;

allerede De Europæiske Fællesskabers første handlingsprogram for miljøbeskyttelse, der blev vedtaget af Rådet den 22. november 1973, indeholdt en tilskyndelse til at tage hensyn til de seneste videnskabelige fremskridt inden for bekæmpelsen af luftforurening forårsaget af motorkøretøjers udstødningsgas og til at tilpasse de allerede vedtagne direktiver i overensstemmelse hermed; i henhold til tredje handlingsprogram skal der gøres en yderligere indsats med henblik på en betydelig nedsættelse af det nuværende niveau for motorkøretøjers forurenende emissioner;

de tekniske forskrifter, som motorkøretøjer skal opfylde efter national lovgivning, vedrører bl.a. emission af forurenende luftarter fra diesel-motorer til fremdrift af køretøjer;

disse forskrifter er forskellige fra medlemsstat til medlemsstat; forskellene er af en sådan art, at de kan hindre den frie omsætning af de pågældende varer; det er derfor nødvendigt, at alle medlemsstater, til

supplering af eller i stedet for deres nuværende lovgivning, vedtager ensartede forskrifter, navnlig med henblik på at muliggøre gennemførelse for alle køretøjstyper af den fremgangsmåde med EØF-standardtypegodkendelse, der er anført i Rådets direktiv 70/156/EØF af 6. februar 1970 om tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om godkendelse af motordrevne køretøjer og påhængskøretøjer dertil (4), senest ændret ved direktiv 87/403/EØF (5);

for så vidt angår de tekniske forskrifter vil det være hensigtsmæssigt at antage de forskrifter, der er godkendt af De Forenede Nationers Økonomiske Kommission for Europa i regulativ nr. 49 («Ensartede forskrifter for godkendelse af dieselmotorer med hensyn til emission af forurenende luftarter»), der som bilag er knyttet til aftalen af 20. marts 1958 om gennemførelse af ensartede betingelser for godkendelse af udrustningsgenstande og dele af motorkøretøjer og om gensidig anerkendelse af godkendelse;

Kommissionen har påtaget sig senest ved udgangen af 1988 at forelægge Rådet forslag om en ny nedsættelse af grænseværdierne for de tre forurenende luftarter, der er omfattet af dette direktiv, og om fastsættelse af grænseværdier for partikelemissioner —

UDSTEDT FØLGENDE DIREKTIV:

*Artikel 1*

I dette direktiv forstås ved:

— »køretøjer« alle køretøjer, som drives af en dieselmotor, med eller uden karosseri, bestemt til færdsel på vej, og som har mindst fire hjul og er konstrueret til en hastighed på mere end 25 km/h, bortset fra køretøjer i klasse M<sub>1</sub>, som defineret i nr. 0.4 i bilag I til direktiv 70/156/EØF, med en

(1) EFT nr. C 193 af 31. 7. 1986, s. 3.

(2) Holdning udtrykt den 18. november 1987 (EFT nr. C 345 af 21. 12. 1987, s. 61).

(3) EFT nr. C 333 af 29. 12. 1986, s. 17.

(4) EFT nr. L 42 af 23. 2. 1970, s. 1.

(5) EFT nr. L 220 af 8. 8. 1987, s. 44.

totalmasse på højst 3 500 kg, skinnekøretøjer, landbrugstraktorer og -arbejdsredskaber samt andre arbejdsredskaber

- »dieselmotorstype« en dieselmotor, der kan typegodkendes som teknisk enhed i henhold til artikel 9a i direktiv 70/156/EØF.

#### Artikel 2

1. Fra 1. juli 1988 kan medlemsstaterne ikke af grunde, der vedrører forurenende luftarter fra motoren:

- nægte EØF-standardtypegodkendelse, udstedelse af det dokument, der er omhandlet i artikel 10, stk. 1, sidste led, i direktiv 70/156/EØF, eller national typegodkendelse, for så vidt angår en type køretøjer, der drives af en dieselmotor eller
- forbyde indregistrering, salg, ibrugtagning eller anvendelse af sådanne køretøjer eller
- nægte EØF-standardtypegodkendelse eller national typegodkendelse af en dieselmotorstype eller
- forbyde salg eller anvendelse af nye dieselmotor

hvis kravene i dette direktiv er opfyldt.

2. Fra 1. juli 1988 kan medlemsstaterne af grunde, der vedrører forurenende luftarter fra motoren:

- nægte national typegodkendelse af en type køretøjer, der drives af en dieselmotor eller
- nægte national typegodkendelse af en dieselmotorstype

hvis kravene i bilagene til dette direktiv ikke er opfyldt.

3. Indtil den 30. september 1990 gælder stk. 2 ikke for køretøjstyper, der drives af en dieselmotor, eller for dieselmotorstyper, hvis dieselmotoren er beskrevet i bilaget til en typegodkendelsesattest, der inden denne dato er udstedt i henhold til direktiv 72/306/EØF.

4. Fra den 1. oktober 1990 kan medlemsstaterne af grunde, der vedrører forurenende luftarter fra motoren:

- forbyde indregistrering, salg, ibrugtagning eller anvendelse af nye køretøjer, der drives af en dieselmotor eller

- forbyde salg eller anvendelse af nye dieselmotorer, hvis kravene i bilagene til dette direktiv ikke er opfyldt.

#### Artikel 3

1. Den medlemsstat, der har meddelt godkendelse af en type dieselmotor, træffer de nødvendige foranstaltninger med henblik på at blive underrettet om enhver ændring, der vedrører en konstruktionsdel eller en specifikation som omfattet af bilag I, nr. 2.3. De kompetente myndigheder i den pågældende medlemsstat træffer afgørelse med hensyn til, om den ændrede motor skal underkastes ny prøvning; og om der skal udarbejdes en ny prøvningsrapport. Viser prøvningen, at forskrifterne i dette direktiv ikke er overholdt, godkendes ændringen ikke.

2. Den medlemsstat, der har meddelt godkendelse af en køretøjstype med hensyn til dens dieselmotor, træffer de nødvendige foranstaltninger med henblik på at blive underrettet om enhver ændring, der vedrører denne køretøjstype, for så vidt angår den monterede motor. De kompetente myndigheder i den pågældende medlemsstat træffer afgørelse med hensyn til, om der efter en sådan ændring skal træffes foranstaltninger som foreskrevet i direktiv 70/156/EØF, særlig artikel 4 eller 6.

#### Artikel 4

Ændringer, der er nødvendige for en tilpasning af forskrifterne i bilagene til den tekniske udvikling, vedtages efter fremgangsmåden i artikel 13 i direktiv 70/156/EØF.

#### Artikel 5

1. Medlemsstaterne sætter de nødvendige love og administrative bestemmelser i kraft for at efterkomme dette direktiv inden 1. juli 1988. De underretter straks Kommissionen herom.

2. Fra meddelelsen af dette direktiv drager medlemsstaterne endvidere omsorg for, at Kommissionen underrettes om alle senere forslag til de vigtigste love eller administrative bestemmelser, som de påtænker at udstede på det af dette direktiv omfattede område, i så god tid, at Kommissionen kan fremsætte sine bemærkninger dertil.

#### Artikel 6

Senest ved udgangen af 1988 skal Rådet på grundlag af et forslag fra Kommissionen drøfte gennemførelsen af en ny nedsættelse af grænseværdierne for de tre

forurenende luftarter, der er omfattet af dette direktiv, og fastsættelsen af grænseværdier for partikelemissioner.

Udfærdiget i Bruxelles, den 3. december 1987.

*Artikel 7*

Dette direktiv er rettet til medlemsstaterne.

*På Rådets vegne*  
Chr. CHRISTENSEN  
*Formand*

## BILAG I

**ANVENDELSESOMRÅDE, DEFINITIONER OG FORKORTELSER,  
ANSØGNING OM EØF-STANDARDTYPEGODKENDELSE, FORSKRIFTER OG TESTS,  
PRODUKTIONENS OVERENSSTEMMELSE MED DEN GODKENDTE TYPE**

## 1. ANVENDELSESOMRÅDE

Dette direktiv finder anvendelse på forurenende luftarter fra alle motorkøretøjer, der drives af motorer med kompressionstænding, og fra motorer med kompressionstænding, som specificeret i artikel 1, bortset fra de køretøjer af klasse N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> og M<sub>2</sub>, for hvilke der er udstedt typegodkendelse i henhold til direktiv 70/220/EØF (1), senest ændret ved direktiv 88/76/EØF (2).

## 2. DEFINITIONER OG FORKORTELSER

I dette direktiv forstås ved:

- 2.1. »godkendelse af motor« godkendelse af en motortype, for så vidt angår niveauet for dennes emission af forurenende luftarter
- 2.2. »dieselmotor« en motor, der arbejder efter princippet »kompressionstænding«
- 2.3. »motortype« en motorkategori, som ikke på væsentlige punkter adskiller sig fra de i bilag II til dette direktiv angivne specifikationer
- 2.4. »forurenende luftarter« carbonmonoxid, carbonhydrider (i forholdet C<sub>1</sub>H<sub>1,85</sub>) og nitrogenoxider, idet de sidste udtrykkes i nitrogendioxid (NO<sub>2</sub>)-ækvivalenter
- 2.5. »nettoeffekt« effekten i ECE kW bestemt på prøvestanden ved enden af krumtapakslen, eller tilsvarende del, målt efter EØF-metoden til måling af effekten som anført i direktiv 80/1269/EØF (3)
- 2.6. »nominel hastighed« den maksimale hastighed, som regulatoren tillader ved fuld belastning, og som er angivet af fabrikanten i dennes salgs- eller servicelitteratur
- 2.7. »procent belastning« den brøkdelen, som udgøres af det størst mulige drejningsmoment ved en bestemt motorhastighed
- 2.8. »middelhastighed« den hastighed, som svarer til det maksimale drejningsmoment, hvis denne hastighed ligger inden for 60 til 75 % af den nominelle hastighed; ellers den hastighed, som svarer til 60 % af den nominelle hastighed

## 2.9. Forkortelser og enheder

P	kW	ukorrigeret nettoeffekt (4)
CO	g/kWh	carbonmonoxidemission
CH	g/kWh	carbonhydridemission
NO <sub>x</sub>	g/kWh	nitrogenoxidemission
conc	ppm	koncentration (ppm på volumenbasis)
mass	g/h	de forurenende stoffers massestrøm
WF		vægtningfaktor
G <sub>EXH</sub>	kg/h	udstødningsgassens massestrømningshastighed på våd basis
V <sub>EXH</sub>	m <sup>3</sup> /h	udstødningsgassens volumenstrømningshastighed på tør basis
V <sub>EXH</sub> <sup>v</sup>	m <sup>3</sup> /h	udstødningsgassens volumenstrømningshastighed på våd basis
G <sub>AIR</sub>	kg/h	indsugningsluftens massestrømningshastighed
V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup> /h	indsugningsluftens volumenstrømningshastighed (våd luft ved 0° C og 101,3 kPa)
G <sub>FUEL</sub>	kg/h	brændstoffets massestrømningshastighed
HFID		opvarmet flammeionisationsdetektor
NDUVR		ikke-dispersiv ultraviolet resonansabsorption
NDIR		ikke-dispersivt infrarødt

(1) EFT nr. L 76 af 6. 4. 1970, s. 1.

(2) Se side 1 i denne Tidende.

(3) EFT nr. L 375 af 31. 12. 1980, s. 46.

(4) Som defineret i bilag I til direktiv 80/1269/EØF.

CLA	kemiluminescent analysator
HCLA	opvarmet kemiluminescent analysator.

### 3. ANSØGNING OM EØF-STANDARDTYPEGODKENDELSE

#### 3.1. Ansøgning om EØF-standardtypegodkendelse for en motortype som en teknisk enhed

3.1.1. Ansøgning om godkendelse af en motortype, med hensyn til dennes niveau for emission af forurenende luftarter, indgives af motorens fabrikant eller af en godkendt repræsentant.

3.1.2. Ansøgningen indgives sammen med følgende dokumenter, der vedlægges i tre eksemplarer og skal indeholde følgende oplysninger:

3.1.2.1. en beskrivelse af motortypen med alle de i bilag II til dette direktiv anførte oplysninger, som er i overensstemmelse med kravene i artikel 9a i direktiv 70/156/EØF.

3.1.3. En motor, som er i overensstemmelse med motortypespecifikationerne i bilag II, stilles til rådighed for den tekniske tjeneste, der er ansvarlig for de i nr. 6 beskrevne tests.

#### 3.2. Ansøgning om EØF-standardtypegodkendelse for en køretøjstype med hensyn til dennes motor

3.2.1. Ansøgning om godkendelse af et køretøj, med hensyn til dets emission af forurenende luftarter fra motoren, indgives af køretøjets fabrikant eller en godkendt repræsentant.

3.2.2. Ansøgningen ledsages af nedennævnte dokumenter i tre eksemplarer og af følgende oplysninger:

3.2.2.1. en beskrivelse af køretøjstypen og de motorrelaterede køretøjsdele, som indeholder alle oplysninger anført i bilag II, samt den krævede dokumentation i henhold til artikel 3 i direktiv 70/156/EØF eller

3.2.2.2. en beskrivelse af køretøjstypen og i givet fald de motorrelaterede køretøjsdele, som indeholder alle oplysninger anført i bilag II, for så vidt de er relevante, og en kopi af EØF-typegodkendelsesattesten (bilag VIII) udstedt for motoren som en teknisk enhed, der er monteret på køretøjstypen, samt den krævede dokumentation i henhold til artikel 3 i direktiv 70/156/EØF.

### 4. EØF-STANDARDTYPEGODKENDELSE

4.1. En attest, som svarer til modellen i bilag VIII, udstedes for godkendelser nævnt under nr. 3.1 og 3.2.

### 5. MÆRKNING AF MOTOR

5.1. En motor, der er godkendt som en teknisk enhed, skal være forsynet med:

5.1.1. motorfabrikantens fabriks- eller handelsmærke

5.1.2. fabrikantens handelsbeskrivelse

5.1.3. kendingbogstav(er) for det land, der udsteder EØF-standardtypegodkendelsen <sup>(1)</sup>, efterfulgt af EØF-standardtypegodkendelsesnummeret.

5.2. Disse mærker skal være tydelige og må ikke kunne fjernes.

### 6. FORSKRIFTER OG TESTS

#### 6.1. I almindelighed

Alle dele, der kan have indflydelse på emissionen af forurenende luftarter, skal være udformet, konstrueret og anbragt således, at motoren under normale driftsforhold og uanset eventuelle vibrationer opfylder forskrifterne i dette direktiv.

#### 6.2. Forskrifter vedrørende emission af forurenende stoffer

Emissionen af forurenende stoffer fra motorer, som underkastes tests, måles efter metoden i bilag III. Andre metoder kan godkendes, såfremt det godtgøres, at de giver samme resultater.

(1) B = Belgien, D = Forbundsrepublikken Tyskland, DK = Danmark, E = Spanien, F = Frankrig, GR = Grækenland, I = Italien, IRL = Irland, L = Luxembourg, NL = Nederlandene, P = Portugal, UK = Det Forenede Kongerige.

- 6.2.1. Carbonmonoxidmassen, carbonhydridmassen og nitrogenoxidmassen må ikke overskride de mængder, der er anført i følgende tabel:

Carbonmonoxidmasse (CO) g/kWh	Carbonhydridmasse (CH) g/kWh	Nitrogenoxidmasse (NO <sub>x</sub> ) g/kWh
11,2	2,4	14,4

## 7. MONTERING PÅ KØRETØJET

- 7.1. Montering af motoren på køretøjet skal være i overensstemmelse med følgende karakteristika for så vidt angår typegodkendelsen af motoren:
- 7.1.1. indsugningsundertrykket må ikke overstige det tryk, der i bilag VIII er specificeret for den typegodkendte motor
- 7.1.2. udstødningsmodtrykket må ikke overstige det tryk, der i bilag VIII er specificeret for den typegodkendte motor
- 7.1.3. den maksimale effekt, der absorberes af det motordrevne udstyr, må ikke overstige den maksimalt tilladte effekt, der i bilag VIII er specificeret for den typegodkendte motor.

## 8. PRODUKTIONENS OVERENSSTEMMELSE MED DEN GODKENDTE TYPE

- 8.1. Enhver motor, som er forsynet med et EØF-standardtypegodkendelsesnummer i henhold til dette direktiv, skal være i overensstemmelse med den godkendte type.
- 8.2. For at efterprøve den i nr. 8.1 foreskrevne overensstemmelse udtages en motor med et EØF-standardtypegodkendelsesnummer af produktionsserien.
- 8.3. I almindelighed kontrolleres motorens overensstemmelse med den godkendte type på grundlag af beskrivelsen i typegodkendelsesattester og dens bilag, og motoren underkastes om fornødent den i nr. 6.2 omhandlede test.
- 8.3.1. For at efterprøve motorens overensstemmelse med den godkendte type ved hjælp af en test, følges denne fremgangsmåde:
- 8.3.1.1. En motor udtages af serien og underkastes den i bilag III beskrevne test. Carbonmonoxidmassen, carbonhydridmassen og nitrogenoxidmassen må ikke overskride de mængder, der er anført i følgende tabel:

Carbonmonoxidmasse (CO) g/kWh	Carbonhydridmasse (CH) g/kWh	Nitrogenoxidmasse (NO <sub>x</sub> ) g/kWh
12,3	2,6	15,8

- 8.3.1.2. Hvis en af serien udtagen motor ikke opfylder kravene i nr. 8.3.1.1, kan fabrikanten anmode om, at der foretages målinger på en stikprøve bestående af flere motorer, som udtages fra serien og omfatter den oprindeligt udtagne motor. Fabrikanten bestemmer stikprøvens størrelse i samråd med den tekniske tjeneste. Alle motorerne, bortset fra den oprindeligt udtagne, underkastes en test. Det aritmetiske gennemsnit  $\bar{x}$  af resultaterne fra stikprøven bestemmes derefter for hver enkelt forurenende luftart. Produktionsserien anses for at være i overensstemmelse med den godkendte type, hvis følgende betingelse er opfyldt:

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L \text{ (1)}$$

idet:

L er den i nr. 8.3.1.1 fastsatte grænseværdi for hver af de pågældende forurenende luftarter, og

(1)  $S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$ , hvor x er et hvilket som helst af de individuelle resultater af stikprøven n.

k er en statistisk faktor, som er afhængig af n og angivet i følgende tabel:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{Hvis } n \geq 20, \quad k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

8.3.2. Den tekniske tjeneste, der kontrollerer produktionens overensstemmelse med den godkendte type, udfører tests på motorer, som er helt eller delvis tilkøbt efter fabrikantens angivelser.

**BILAG II****BESKRIVELSE Nr. ...**

**UDFÆRDIGET I OVERENSSTEMMELSE MED BILAG I TIL DIREKTIV 70/156/EØF,  
vedrørende delvis godkendelse eller godkendelse som en separat teknisk enhed for så vidt angår emission  
af forurenende luftarter fra dieselmotorer til fremdrift af køretøjer (direktiv 88/77/EØF)**

Køretøjets/motorens type: .....

**0. Almindelige oplysninger**

- 0.1. Fabrikmærke (firmabetegnelse): .....
- 0.2. Type og handelsbetegnelse (eventuelt noteres forskellige udførelser): .....
- 0.3. Fabrikationskode som markeret på køretøjet/den separate tekniske enhed/komponenten: .....
- 0.4. Køretøjets klasse (udfyldes evt.): .....
- 0.5. Fabrikantens navn og adresse: .....
- 0.6. Navn og adresse på fabrikantens autoriserede repræsentant (udfyldes evt.): .....

**Tillæg**

1. Motorens vigtigste data og oplysninger om testudførelse.
2. Data for de motorrelaterede køretøjsdele (udfyldes evt.).
3. Fotografier af motoren og eventuelt af motorrummet.
4. Liste over eventuelle andre tillæg.

**Dato, sagsnummer**

\_\_\_\_\_



## Tillæg 1

## MOTORENS VIGTIGSTE DATA OG OPLYSNINGER OM TESTUDFØRELSE (1)

1. **Beskrivelse af motoren**
- 1.1. Fabrikant: .....
- 1.2. Fabrikantens motorkode: .....
- 1.3. Arbejds måde: firetakt/totakt (2)
- 1.4. Boring: ..... mm
- 1.5. Slaglængde: ..... mm
- 1.6. Cylinderantal, cylinderarrangement: .....
- 1.7. Slagvolumen: ..... cm<sup>3</sup>
- 1.8. Kompressionsforhold (3): .....
- 1.9. Tegninger af forbrændingskammer og stempeltop: .....
- 1.10. Mindste tværsnit i indsugnings- og udstødningskanaler: .....
- 1.11. *Kølesystem*
- 1.11.1. *Væskekøling*
- 1.11.1.1. Væskens art: .....
- 1.11.1.2. Cirkulationspumper: ja/nej (2)
- 1.11.1.3. Data eller angivelse af mærke(r) og type(r) (udfyldes evt.): .....
- 1.11.1.4. Udvekslingsforhold (udfyldes evt.): .....
- 1.11.2. *Luftkøling*
- 1.11.2.1. Blæser: ja/nej (2)
- 1.11.2.2. Data eller angivelse af mærke(r) og type(r) (udfyldes evt.): .....
- 1.11.2.3. Udvekslingsforhold (udfyldes evt.): .....
- 1.12. *De af fabrikanten tilladte temperaturer*
- 1.12.1. Væskekøling: Maksimal temperatur ved afgangsåbningen: ..... K
- 1.12.2. Luftkøling: Referencepunkt: ..... K  
Maksimal temperatur ved referencepunktet: ..... K
- 1.12.3. Maksimal afgangstemperatur i ladeluft fra ladeluftskøler (udfyldes evt.): ..... K
- 1.12.4. Maksimal udstødningstemperatur ved det punkt i udstødningsrøret (-rørene), som støder op til udstødningsmanifoldens (-manifoldenes) afgangsslange(r): ..... K
- 1.12.5. Brændstoftemperatur: min. .... K, max. .... K
- 1.12.6. Smøremidlets temperatur: min. .... K, max. .... K
- 1.13. *Trykladning: ja/nej (2)*
- 1.13.1. Mærke: .....
- 1.13.2. Type: .....

(1) For ikke-konventionelle motorer og systemer anfører fabrikanten oplysninger svarende til de her angivne.

(2) Det ikke gældende overstreges.

(3) Angiv tolerancen.

- 1.13.3. Beskrivelse af systemet (f.eks. maksimalt ladetryk, evt. overtryksventil): .....
- 1.13.4. Ladeluftkøling: ja/nej (1)
- 1.14. **Indsugningssystem**  
Minimalt og/eller maksimalt tilladt indsugningsundertryk (udfyldes evt.) ved nominel motorhastighed og 100 % belastning: ..... kPa
- 1.15. **Udstødningssystem**  
Maksimalt tilladt udstødningsmodtryk ved nominel hastighed og 100 % belastning: ..... kPa
- 2. **Supplerende anordninger til mindskelse af sodforurening (hvis sådanne forefindes, og de ikke henhører under et andet nummer)**  
Beskrivelse og/eller diagram(mer): .....
- 3. **Brændstofførsel**
  - 3.1. **Fødepumpe**  
Tryk (2) : ..... kPa eller beskrivende diagram (2): .....
  - 3.2. **Indsprøjtningssystem**
    - 3.2.1. **Pumpe**
      - 3.2.1.1. Mærke(r): .....
      - 3.2.1.2. Type(r): .....
      - 3.2.1.3. Indsprøjtningmængde: ..... mm<sup>3</sup> (2) pr. slag eller arbejdsperiode ved en pumpehastighed på ..... o/min ved fuld indsprøjtning eller beskrivende diagram (1) (2): .....  
Angiv den anvendte fremgangsmåde: på motoren/på pumpeprøvebestanden (1)
      - 3.2.1.4. Indsprøjtningstidspunkt
        - 3.2.1.4.1. Kurve for indsprøjtningstidspunkt (2): .....
        - 3.2.1.4.2. Indstilling (2): .....
    - 3.2.2. **Rør for indsprøjtningssystem**
      - 3.2.2.1. Længde: ..... mm
      - 3.2.2.2. Indvendig diameter: ..... mm
    - 3.2.3. **Indsprøjtningssdyse(r)**
      - 3.2.3.1. Mærke(r): .....
      - 3.2.3.2. Type(r): .....
      - 3.2.3.3. Åbningstryk: ..... kPa (1)  
eller beskrivende diagram (1) (2): .....
    - 3.2.4. **Regulator**
      - 3.2.4.1. Mærke(r): .....
      - 3.2.4.2. Type(r): .....
      - 3.2.4.3. Hastighed, hvorved lukning begynder under fuld belastning: ..... o/min
      - 3.2.4.4. Maksimal hastighed uden belastning: ..... o/min
      - 3.2.4.5. Tomgangshastighed: ..... o/min
  - 3.3. **Koldstartsystem**
    - 3.3.1. Mærke(r): .....
    - 3.3.2. Type(r): .....
    - 3.3.3. Beskrivelse: .....
- 4. **Ventilindstilling**
  - 4.1. Maksimal ventilløftehøje og vinkler for åbning og lukning i forhold til dødpunkterne eller tilsvarende data: ..

(1) Det ikke gældende overstreges.

(2) Angiv tolerancen.

4.2. Reference- og/eller indstillingsområder (1)

5. **Motordrevet udstyr**

Maksimal effekt, der absorberes af det motordrevne udstyr, som specificeret i de i nr. 5.1.1 i bilag I til direktiv 80/1269/EØF (2) anførte driftsbetingelser, ved hver motorhastighed som fastsat i nr. 4.1 i bilag III til nærværende direktiv: tomgang:..... kW, middel:..... kW, nominal:..... kW

6. **Yderligere oplysninger om testbetingelser**

6.1. *Anvendt smøremiddel*

6.1.1. Mærke: .....

6.1.2. Type: .....

(Ved blanding mellem smøremiddel og brændstof angives oliens procentdel af blandingen): .....

6.2. *Motordrevet udstyr (som fastsat i nr. 5) (udfyldes evt.)*

6.2.1. Liste og enkeltheder: .....

6.2.2. Absorberet effekt ved forskellige angivne motorhastigheder:

Udstyr	Absorberet effekt (kW) ved forskellige motorhastigheder		
	tomgang	middel	nominel
I alt			

6.3. *Dynamometerindstillinger (kW)*

Belastning i procent	Motorhastighed		
	tomgang	middel	nominel
10	—		
25	—		
50	—		
75	—		
100	—		

7. **Motorydelse**

7.1. *Motorhastighed (3)*

Tomgang: ..... o/min

Middel: ..... o/min

Nominel: ..... o/min

(1) Angiv tolerancen.

(2) EFT nr. L 375 af 31. 12. 1980, s. 46.

(3) Angiv tolerancen.

7.2. *Motoreffekt* (målt i overensstemmelse med direktiv 80/1269/EØF):

	Motorhastighed		
	tomgang	middel	nominel
Maksimal effekt målt under test (kW (a))			
Samlet effekt absorberet af motordrevet udstyr i henhold til nr. 6.2.2 (kW (b))			
Bruttoeffekt (kW (c))			
Maksimalt tilladt absorberet effekt i henhold til nr. 5 (kW (d))			
Minimal nettoeffekt (kW (e))			

$$c = a + b; e = c - d$$

## Tillæg 2

## DATA FOR DE MOTORRELATEREDE KØRETØJSDELE

1. Indsugningsundertryk ved nominel motorhastighed og 100 % belastning: ..... kPa
2. Udstødningsmodtryk ved nominel motorhastighed og 100 % belastning: ..... kPa
3. Effekt absorberet af det motordrevne udstyr, som specificeret i de i nr. 5.1.1 i bilag I til direktiv 80/1269/EØF anførte driftsbetingelser, ved hver motorhastighed som fastsat i nr. 4.1 i bilag III til nærværende direktiv.

Udstyr	Absorberet effekt (kW) ved forskellige motorhastigheder		
	tomgang	middel	nominel
I alt			

## BILAG III

## TESTMETODER

## 1. INDLEDNING

1.1. I dette bilag beskrives metoderne for bestemmelse af emissioner af forurenende luftarter fra de motorer, der testes.

1.2. Motoren skal under testen være anbragt på en prøvestand og forbundet med et dynamometer.

## 2. MÅLEMETODE

De emitterede luftarter fra motorens udstødningssystem omfatter carbonhydrider, carbonmonoxider og nitrogenoxider. Under en fastlagt arbejdssekvens med opvarmet motor foretages løbende undersøgelse af udstødningens indhold af de nævnte luftarter. Den fastlagte arbejdssekvens består af en række hastigheds- og ydelsesforløb, som dækker alle en dieselmotors typiske funktioner. Under hvert forløb bestemmes de enkelte, forurenende stoffers koncentration, udstødningsstrømmen og den afgivne effekt. De målte værdier vægtes og benyttes ved beregning af, hvor mange gram af hvert forurenende stof der emitteres pr. kilowatttime, således som beskrevet i dette bilag.

## 3. UDSTYR

## 3.1. Dynamometer og motorudstyr

Følgende udstyr benyttes ved testning af motorers emission ved hjælp af dynamometre:

3.1.1. Et dynamometer, hvis egenskaber er tilstrækkelige til, at den i nr. 4.1 beskrevne testcyklus kan udføres.

3.1.2. Instrumenter til måling af omdrejningshastighed, drejningsmoment, brændstofforbrug, luftforbrug, kølevæskens og smøremidlets temperatur, udstødningstryk og undertryk i indsugningsmanifolden, udstødningssensens temperatur, luftindsugningstemperatur, atmosfærisk tryk, fugtighed og brændstoffets temperatur. Disse instrumenters nøjagtighed skal opfylde de krav, der stilles af EØFs metode til måling af effekten hos forbrændingsmotorer til motorkøretøjer.

3.1.3. Et kølesystem, hvis kapacitet er tilstrækkelig til at holde motoren på normal driftstemperatur under de foreskrevne tests.

3.1.4. Et uisoleret og ukølet udstødningssystem, som rager mindst 0,5 m ud over det punkt, hvor prøveudtagningssonden er anbragt, og har et modtryk, som ligger højst  $\pm 650$  Pa ( $\pm 5$  mm Hg) fra den øvre grænse ved den nominelle maksimumseffekt; som i motorfabrikantens salgs- og servicelitteratur er angivet for anvendelse i motorkøretøjer.

3.1.5. Et luftindsugningssystem med en indsugningsmodstand, som ligger højst  $\pm 300$  Pa (30 mm H<sub>2</sub>O) fra den øvre grænse for de funktionsbetingelser, der fører til den af motorfabrikanten angivne maksimale luftstrøm for den testede motors luftfilter.

## 3.2. Analyse- og prøveudtagningsudstyr

Systemet skal omfatte en HFID-analysator til måling af uforbrændte carbonhydrider (CH) og en NDIR-analysator til måling af carbonmonoxid (CO) samt en CLA-, HCLA- eller tilsvarende analysator til måling af nitrogenoxid (NO<sub>x</sub>). På grund af de tunge carbonhydrider i dieseludstødningen skal HFID-systemet opvarmes og holdes på en temperatur mellem 453 K til 473 K (180 til 200° C).

Analysatorernes fejlvisning må være højst  $\pm 2,5$  % i hele skalaområdet. Analysatorernes måleområde udvælges i forhold til måleværdierne.

## 3.3. Gas

3.3.1. Systemet må ikke have utætheder. Den konstruktion og de materialer, der benyttes, skal være af en sådan art, at systemet ikke påvirker koncentrationen af de forurenende stoffer i udstødningssensens. Følgende gasser må benyttes:

Analysator	Kalibreringsgas	Nulstillingsgas
CO	CO i N <sub>2</sub>	Nitrogen eller syntetisk, rensset luft
CH	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> i luft	Syntetisk, rensset luft
NO <sub>x</sub>	NO i N <sub>2</sub> (!)	Nitrogen eller syntetisk, rensset luft

(!) NO<sub>2</sub>-indholdet i gassen må ikke overstige 5 % af NO-indholdet.

3.4. **Støttegas**

3.4.1. Den aendte gas skal opfylde følgende betingelser:

3.4.2. rensset nitrogen ( $C < 1$  ppm,  $CO < 1$  ppm,  $CO_2 < 400$  ppm og  $NO < 0,1$  ppm)3.4.4. rensset oxygen ( $O_2 \geq 99,5$  % vol)3.4.5. hydrogenblanding ( $40 \pm 2$  % hydrogen, resten nitrogen eller helium) ( $C < 1$  ppm,  $CO_2 < 400$  ppm)3.4.6. rensset syntetisk luft ( $C < 1$  ppm C,  $CO < 1$  ppm,  $CO_2 < 400$  ppm,  $NO < 0,1$  ppm) oxygenkoncentration mellem 18 og 21 % vol.3.5. **Kalibreringsgas**3.5.1. Den reelle sammensætning af en kalibreringsgas må kun afvige fra den nominelle værdi med  $\pm 2$  %.3.5.2. Gassen til kalibrering kan også fremstilles gennem gasdosering, gennem fortynding med rensset nitrogen eller med rensset syntetisk luft. Blandingssystemet skal kunne fremstille de fortyndede kalibreringsgasser med en præcision på  $\pm 2$  %.

I bilag V beskrives de anbefalede analysesystemer. Andre systemer eller analysatorer, som har vist sig at give samme resultater, kan benyttes.

4. **TESTPROCEDURE**4.1. **Testcyklus**

Følgende cyklus, bestående af 13 forløb, skal følges ved anvendelse af dynamometer på den testede motor:

Forløb	Hastighed	Belastning
1	tomgang	—
2	middelhastighed	10
3	middelhastighed	25
4	middelhastighed	50
5	middelhastighed	75
6	middelhastighed	100
7	tomgang	—
8	nominel hastighed	100
9	nominel hastighed	75
10	nominel hastighed	50
11	nominel hastighed	25
12	nominel hastighed	10
13	tomgang	—

4.2. **Måling af udstødningsgassens gennemstrømning**

For at kunne beregne emissionen, er det nødvendigt at kende udstødningsgassens gennemstrømning (jf. nr. 4.8.1.1). Bestemmelse af udstødningens gennemstrømning kan foretages ved hjælp af en af følgende metoder:

a) direkte måling af udstødningens gennemstrømning ved hjælp af en måledyse eller et tilsvarende målesystem

b) måling af luftens og brændstoffets gennemstrømning ved hjælp af egnede målesystemer og beregning af udstødningens gennemstrømning ved hjælp af følgende ligninger:

$$G_{EXH} = G_{AIR} + G_{FUEL}$$

eller

$$V_{EXH} = V_{AIR} - 0,75 G_{FUEL} \text{ (tør udstødningsvolumen)}$$

eller

$$V_{EXH} = V_{AIR} + 0,77 G_{FUEL} \text{ (våd udstødningsvolumen)}$$

Udstødningsgassens gennemstrømning skal bestemmes med en fejlmargen på højst  $\pm 2,5$  %. Koncentrationen af carbonmonoxid og nitrogenoxid måles i den tørre udstødning. Emissionerne af CO og NO<sub>x</sub> skal derfor beregnes ved hjælp af den tørre udstødningsgas' volumen V<sub>EXH</sub>. Anvendes der et analysesystem med opvarmet prøveledning, skal NO<sub>x</sub>-emissionerne imidlertid beregnes ved hjælp af volumen af den våde udstødningsgas V<sup>\*</sup><sub>EXH</sub>. Hvis udstødningsgassens massestrømningshastighed G<sub>EXH</sub> benyttes ved beregningen af CO og NO<sub>x</sub>, skal koncentrationerne sættes i forhold til den våde udstødning. Beregningen af CH-emissionen omfatter (G<sub>EXH</sub>) og V<sup>\*</sup><sub>EXH</sub> afhængigt af den benyttede målemetode.

### 4.3. Anvendelse af analysatorer og prøveudtagningsystem

Anvendelse af analysatorer skal ske ifølge instrumentfabrikantens instruktioner for igangsættelse og anvendelse. Herunder skal følgende minimumskrav dog være opfyldt.

#### 4.3.1. Kalibrering

Kalibrering udføres tidligst én måned før emissionstesten. Alle instrumenterne kalibreres, og kalibreringskurverne kontrolleres ved hjælp af standardgasser. Der benyttes samme strømningshastigheder for gas, som ved udtagning af udstødningsprøver.

4.3.1.1. Der beregnes mindst to timer til opvarmning af analysatorerne.

4.3.1.2. Systemet testes for utætheder. Sonden frigøres fra udstødningssystemet og udmundingen tilstoppes. Analysatorpumpen tilslutes. Efter en indledende stabiliseringsperiode skal alle strømningsmålere og trykmålere vise nul. Hvis ikke, skal prøveledningen kontrolleres og fejlen rettes.

4.3.1.3. NDIR-analysatoren indstilles, hvor dette er påkrævet, og HFID-analysatoren forbrænding optimeres.

4.3.1.4. Benyttes der rensed, tør luft (eller nitrogen), nulstilles CO- og NO<sub>x</sub>-analysatorerne; den tørre luft renses, hvis den benyttes til CH-analysatoren. Benyttes de dertil beregnede kalibreringsgasser, genindstilles analysatorerne.

4.3.1.5. Nulstillingen kontrolleres igen, og den i nr. 4.3.1.4 beskrevne procedure gentages, såfremt det er påkrævet.

#### 4.3.2. Analysatorens kalibreringskurve

4.3.2.1. Kalibreringskurven bestemmes over mindst fem punkter, som skal være så jævnt fordelt som muligt. Den største nominelle gaskoncentration skal være mindst 80 % af fuldt skalaudslag.

4.3.2.2. Kalibreringskurven beregnes ud fra de mindste kvadraters metode. Dersom der derved fremkommer et mere end tredjegrads polynomium, skal der være mindst to flere kalibreringspunkter end graden af polynomiet.

4.3.2.3. Kalibreringskurven må ikke afvige mere end 2 % fra den nominelle værdi for hver kalibreringsgas.

#### 4.3.2.4. Kalibreringskurven

Kalibreringskurven og kalibreringspunkterne gør det muligt at kontrollere kalibreringen. Analysatorens forskellige parametre skal angives; dette gælder især:

- skala
- følsomhed
- nulpunkt
- kalibreringsdato.

4.3.2.5. Andre teknikker (anvendelse af datamat, omformning til elektronisk skala osv.) kan anvendes, dersom den tekniske myndighed er overbevist om, at det giver en tilsvarende præcision.

#### 4.3.3. Prøvning af NO<sub>x</sub>-konverterens effektivitet

4.3.3.1. Effektiviteten af den konverter, som anvendes til omdannelse af NO<sub>x</sub>, til NO, skal kontrolleres.

4.3.3.2. Denne kontrol kan gennemføres med en ozonisorator monteret som vist i slutningen af dette bilag og efter følgende fremgangsmåde.

4.3.3.3. Analysatoren indstilles på det område, som hyppigst anvendes med nulstillingsgas og kalibreringsgas (denne sidste skal have et NO-indhold svarende til ca. 80 % af fuldt skalaudslag, og gasblandingen NO<sub>2</sub>-koncentration skal være under 5 % af NO-koncentrationen). NO<sub>x</sub>-analysatoren skal indstilles på NO, således at kalibreringsgassen ikke bringes ind i konverteren. Den målte koncentration registreres.

4.3.3.4. Gennem en T-samling tilføres kontinuert oxygen eller syntetisk luft til gasstrømmen, indtil den målte koncentration er ca. 10 % under den nominelle kalibreringskoncentration som nævnt i nr. 4.3.3.3. Den målte koncentration (c) registreres. Ozonisatoren skal være ude af drift under hele operationen.

4.3.3.5. Ozonisatoren sættes derefter ind, så der fremstilles tilstrækkelig ozon til at mindske NO-koncentrationen (mindsteværdi 10 %) til 20 % af kalibreringskoncentrationen i nr. 4.3.3.3. Koncentrationen (d) registreres.

4.3.3.6. Analysatoren indstilles derefter på NO<sub>x</sub>, og blandingen (bestående af NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> og N<sub>2</sub>) gennemløber konverteren. Koncentrationen (a) registreres.

4.3.3.7. Ozonisatoren afbrydes. Gasblandingen i nr. 4.3.3.4 gennemløber konverteren og detektoren. Koncentrationen (b) registreres.



4.3.3.8. Derefter afbrydes strømmen af oxygen. Værdien af NO må ikke være mere end 5 % over den værdi, som er angivet i nr. 4.3.3.3.

4.3.3.9. NO<sub>x</sub>-konverterens virkningsgrad beregnes som følger:

$$\text{virkningsgrad (\%)} = \left(1 + \frac{a-b}{c-d}\right) \times 100$$

4.3.3.10. Kontrol af virkningsgrad skal foretages forud for hver kalibrering af NO<sub>x</sub>-analysatoren.

4.3.3.11. Den opnåede værdi må ikke være under 90 %.

*NB:*

Hvis analysatorens måleområde ligger over det højeste område, inden for hvilket NO<sub>x</sub>-generatoren kan virke, således at der sker en mindskelse fra 80 til 20 %, skal dette højeste område anvendes.

4.3.4. *Kontrol forud for testen*

Der beregnes mindst 2 timer til opvarmning af de infrarøde NDIR-analysatorer, men strømmen bør helst være tilsluttet analysatorerne hele tiden. Chopper-motorerne kan slås fra, når de ikke er i brug.

4.3.4.1. HC-analysatoren nulstilles med tør luft eller nitrogen, og en stabil nulstilling findes på forstærkeren og måleren.

4.3.4.2. Kalibreringsgassen indføres og forstærkningen bringes i overensstemmelse med kalibreringskurven. Der benyttes samme strømningshastighed til kalibrering og udtagning af udstødningsprøver for at undgå korrektion for målecelletryk. Der benyttes kalibreringsgas hvis koncentration af den pågældende bestanddel er på 75 til 95 % af det fulde skalaområde. Koncentrationen skal have en nøjagtighed på  $\pm 2,5\%$ .

4.3.4.3. Nulstillingen kontrolleres, og de i nr. 4.3.2.1 og 4.3.2.2 beskrevne procedurer gentages, såfremt det er påkrævet.

4.3.4.4. Strømningshastighederne kontrolleres.

4.4. **Brændstof**

Brændstoffet skal være det i bilag IV angivne referencebrændstof.

4.5. **Betingelser i forbindelse med motorafprøvning**

4.5.1. Den absolutte temperatur T af motorindsugningsluften, udtrykt i Kelvin og det tørre atmosfæriske tryk ps, udtrykt i kilopascal måles, og parameteret F bestemmes efter følgende formel

$$F = \left(\frac{99}{ps}\right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,5}$$

4.5.2. For at testen kan anerkendes som gyldig, skal parameteret F have følgende værdi:

$$0,96 \leq F \leq 1,06$$

4.6. **Testens gennemførelse**

Under hver af testcyklusens forløb skal den angivne hastighed holdes inden for  $\pm 50$  o/min og det angivne drejningsmoment skal holdes inden for  $\pm 2\%$  af det maksimale drejningsmoment ved testhastigheden. Brændstoftemperaturen ved indsprøjtningpumpens indgang skal være på 306 K til 316 K (33-43° C). Regulatoren og brændstofsystelet justeres som angivet i fabrikantes salgs- og servicelitteratur. Følgende forholdsregler træffes i forbindelse med hver test:

4.6.1. Instrumenter og prøveudtagningssonder anbringes som angivet.

4.6.2. Kølesystemet sættes i gang.

4.6.3. Motoren startes og opvarmes, indtil alle temperaturer og tryk er kommet i balance.

4.6.4. Kurven for drejningsmomentet ved fuld belastning bestemmes ved forsøg, således at drejningsmomentets værdier under de angivne testforløb kan beregnes; den maksimalt tilladte effekt, der absorberes af det motordrevne udstyr, og som af fabrikanten angives at høre til den pågældende motortype, skal tages i betragtning. Dynamometerindstillingen ved hver motorhastighed og belastning beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$s = P_{\min} \times \frac{L}{100} P_{\text{aux}},$$

hvor:

$s$  = dynamometerindstillingen

$P_{\min}$  = minimal nettoeffekt som anført i linje (e) i tabellen i nr. 7.2 i tillæg I til bilag II

$L$  = belastning i procent som anført i nr. 4.1 i dette bilag

$P_{\text{aux}}$  = det motordrevne udstyrs højeste tilladte samlede effektforbrug minus effekten af udstyr, der faktisk drives af motoren: (d) - (b) i nr. 7.2 i tillæg I til bilag II.

- 4.6.5. Emissionsanalyatorerne skal være nulstillet og kalibreret.
- 4.6.6. Testcyklussen igangsættes (se nr. 4.1). Motoren kører i seks minutter i hvert forløb, idet motorhastighed opnås og belastningsforandringer foretages i løbet af det første minut. Analyatorernes udslag registreres af en papirbåndsskriver i samtlige seks minutter, idet udstødningsskassen strømmer gennem analyatorerne i mindst de sidste tre minutter. Motorens omdrejningshastighed og belastning, luftindsugning og undertryksudstødningens temperatur og modtryk, samt brændstoffets og luftens gennemstrømning eller udstødningens gennemstrømning registreres i hvert forløbs sidste fem minutter, idet hastigheds- og belastningskrav opfyldes i hvert forløbs sidste minut.
- 4.6.7. Alle yderligere data, som er nødvendige for beregningen, aflæses og registreres (jf. nr. 4.7).
- 4.6.8. Emissionsanalyatorernes nulstilling og kalibrering kontrolleres og korrigeres i givet fald, i hvert fald ved testens slutning. Testen betragtes som tilfredsstillende, hvis de nødvendige justeringer efter testen ikke overskrider den nøjagtighed, der er fastsat for analyatorerne i nr. 3.2.
- 4.7. **Papirbåndsskriverens registrering**  
De sidste 60 sekunder i hvert forløb afgrænses, og papirbåndsskriverens gennemsnitlige registrering for CH, CO og NO<sub>x</sub> i dette tidsrum bestemmes. Koncentrationen af CH, CO og NO<sub>x</sub> i hvert forløb bestemmes på grundlag af den gennemsnitlige registrering og de tilsvarende kalibreringsdata. En anden type registrering kan imidlertid anvendes, såfremt den sikrer en tilsvarende dataindsamling.
- 4.8. **Beregninger**
- 4.8.1. De endelige registrerede testresultater findes via følgende etaper:
- 4.8.1.1. Udstødsgassens massestrømningshastighed  $G_{\text{EXH}}$  eller  $V^{\text{EXH}}$  og  $V''^{\text{EXH}}$  (bestemmes (jf. nr. 4.2) for hvert forløb.
- 4.8.1.2. Hvis  $G_{\text{EXH}}$  benyttes, omregnes den målte carbonmonoxid- og nitrogenoxid-koncentration ved våd basis i overensstemmelse med bilag VI. Anvendes der et analysesystem med opvarmet prøveledning, skal NO<sub>x</sub>-koncentrationen imidlertid ikke omregnes i overensstemmelse med bilag VI.
- 4.8.1.3. NO<sub>x</sub>-koncentrationen korrigeres i overensstemmelse med bilag VII.
- 4.8.1.4. De forurenende stoffers massestrøm i hvert forløb beregnes således:
- (1)  $\text{NO}_x \text{ masse} = 0,001587 \times \text{NO}_x \text{ konc.} \times G_{\text{EXH}}$   
 (2)  $\text{CO}_{\text{masse}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{konc.}} \times G_{\text{EXH}}$   
 (3)  $\text{CH}_{\text{masse}} = 0,000478 \times \text{CH}_{\text{konc.}} \times G_{\text{EXH}}$   
 eller  
 (1)  $\text{NO}_x \text{ masse} = 0,00205 \times \text{NO}_x \text{ konc.} \times V^{\text{EXH}} \text{ (tør)}$  for uopvarmede systemer  
 (2)  $\text{NO}_x \text{ masse} = 0,00205 \times \text{NO}_x \text{ konc.} \times V''^{\text{EXH}} \text{ (våd)}$  for opvarmede systemer  
 (3)  $\text{CO}_{\text{masse}} = 0,00125 \times \text{CO}_{\text{konc.}} \times V^{\text{EXH}} \text{ (tør)}$   
 (4)  $\text{CH}_{\text{masse}} = 0,000618 \times \text{CH}_{\text{konc.}} \times V''^{\text{EXH}} \text{ (våd)}$
- 4.8.2. Emissionerne beregnes således:

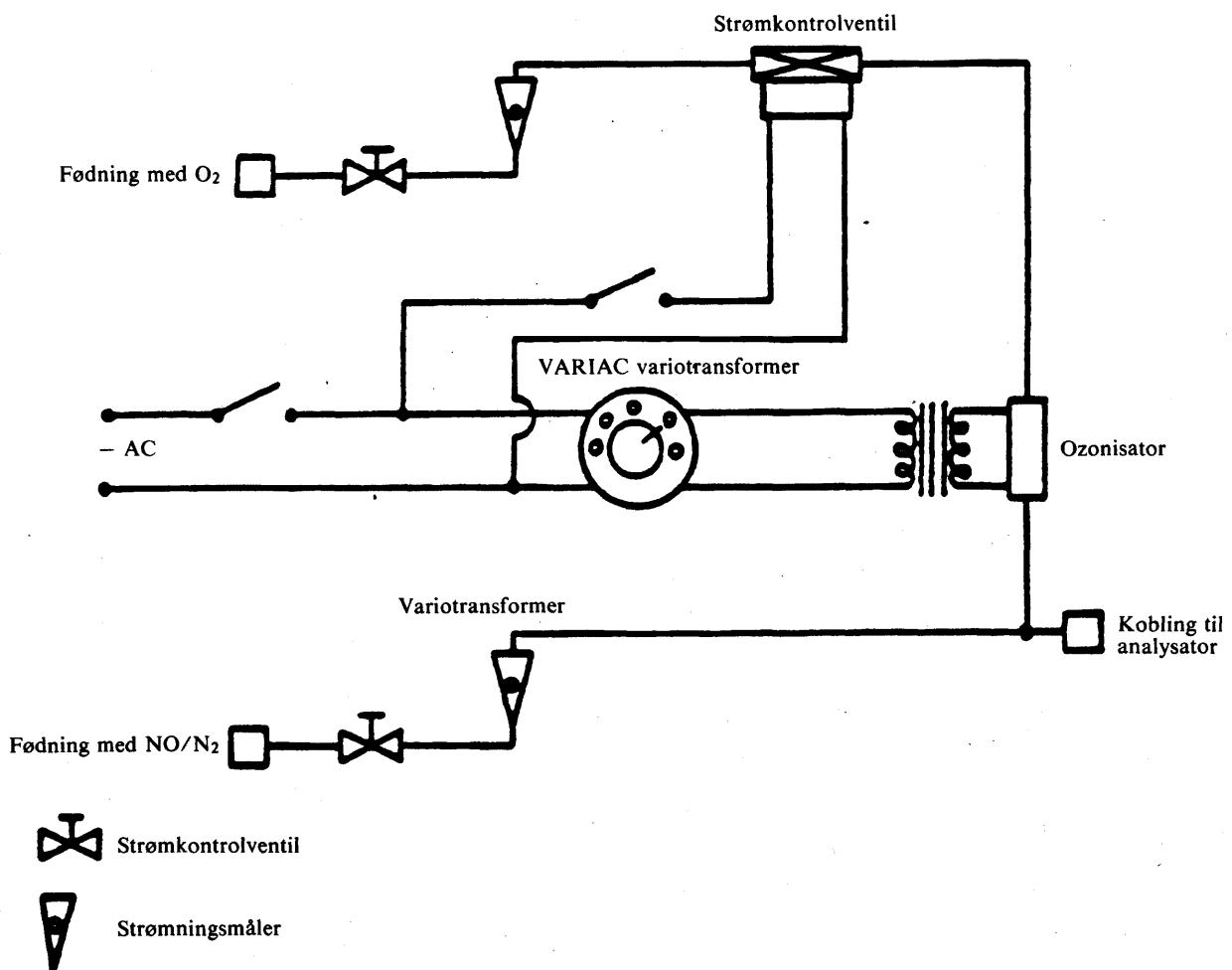
$$\text{NO}_x = \frac{\sum \text{NO}_x \text{ masse} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

$$\text{CO} = \frac{\sum \text{CO}_{\text{masse}} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

$$\text{CH} = \frac{\sum \text{CH}_{\text{masse}} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

Til denne beregning benyttes vægtningsfaktorerne i følgende tabel:

Forløb	WF
1	0,25/3
2	0,08
3	0,08
4	0,08
5	0,08
6	0,25
7	0,25/3
8	0,10
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,25/3



Skematisk fremstilling af NO<sub>x</sub>-konverterens effektivitet

## BILAG IV

**TEKNISKE DATA FOR REFERENCEBRÆNDSTOF TIL BENYTTELSE VED GODKENDELSESTESTS OG KONTROL MED PRODUKTIONENS OVERENSSTEMMELSE MED DEN GODKENDTE TYPE**

Referencebrændstof CEC RF-03-A-84 (1) (3) (7)

Type: Dieselbrændstof

	Grænseværdier og enheder	ASTM-metode
Cetantal (4)	min. 49 max. 53	D 613
Massefylde ved 15° C	min. 0,835 max. 0,845	D 1298
Destillation (2):		
— 50 % vol.	min. 245° C	D 86
— 90 % vol.	min. 320° C max. 340° C	
— slutkogepunkt	max. 370° C	
Flammepunkt	min. 55° C	D 93
Koldfilterpunkt	min. — max. -5° C	EN 116 (CEN)
Viskositet, 40° C	min. 2,5 cSt (mm <sup>2</sup> /s) max. 3,5 cSt (mm <sup>2</sup> /s)	D 445
Svovlindhold	min. (meddeles senere) max. 0,3 % masse	D 1266/D 2622 D 2785
Kobberkorrosionstest ved 100° C	max. 1	D 130
Kulstofrest ved Conradson-test på 10 % — destillationsrest	max. 0,2 % masse	D 189
Askeindhold	max. 0,01 % masse	D 482
Vandindhold	max. 0,05 % masse	D 95/D 1744
Syretal (stærk syre)	max. 0,20 mg KOH/g	
Iltningss stabilitet (6)	max. 2,5 mg/100 ml	D 2274
Tilsætningsstoffer (5)		

(1) De tilsvarende ISO-metoder vil blive anvendt, så snart de kan benyttes på alle de her anførte egenskaber.

(2) Tallene viser de fordampede mængder i alt (% gevinding + % tab).

(3) Specifikationens værdier er »sande værdier«.

Deres grænseværdier er blevet fastlagt ved hjælp af retningslinjerne i ASTM D 3244 om grundlaget for bestemmelse af olieprodukters kvalitet, og der er ved fastsættelse af maksimumsværdien benyttet en minimumsforkel på 2 R over nul; ved fastsættelse af maksimums- og minimumsværdien har minimumsforskellen været 4 R (R = reproducerbarhed).

Til trods for dette mål, som er nødvendigt af statistiske grunde, bør brændstoffabrikanten tilstræbe en nulværdi, når den fastsatte maksimumsværdi er 2 R, og en gennemsnitsværdi, når der anføres maksimums- og minimumsgrænser. Dersom det bliver nødvendigt at afgøre, om et brændstof opfylder specifikationens krav, anvendes ASTM D 3244.

(4) Det angivne interval for cetan opfylder ikke kravet om mindst 4 R. I tilfælde af tvist mellem leverandøren og brugeren kan retningslinjerne i ASTM D 3244 imidlertid anvendes som grundlag for at afgøre tvisten, hvis der foretages et tilstrækkeligt antal målinger til, at den fornødne præcision kan opnås. Dette må foretrækkes frem for enkeltstående målinger.

(5) Dette brændstof må udelukkende være baseret på straight run og krakdestillater af carbonhydrider; afsvovling er tilladt. Det må ikke indeholde metalliske tilsætningsstoffer.

(6) Selv om iltningss stabiliteten kontrolleres, kan emnet ikke forventes at have ubegrænset holdbarhed. Leverandøren bør anmodes om retningslinjer for opbevaring og holdbarhed.

(7) Såfremt en motors eller et køretøjs termiske effektivitet skal beregnes, kan brændstoffets brændværdi beregnes således:

$$\text{Specifik energi (brændværdi) (netto) for MJ/kg} = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x$$

hvor:

d er massefylden ved 15° C

x er masseforholdet for vand (% divideret med 100)

y er masseforholdet for aske (% divideret med 100)

s er masseforholdet for svovl (% divideret med 100).

## BILAG V

## ANALYTISKE SYSTEMER

Der beskrives tre analytiske systemer, som bygger på anvendelse af:

- HFID-Analysator til måling af carbonhydrider,
- NDIR-analysator til måling af carbonmonoxid,
- CLA-, HCLA- eller tilsvarende analysator med eller uden opvarmet prøveledning til måling af nitrogenoxider.

## System 1

Figur 1 viser et skematisk diagram over et analyse- og prøveudtagningssystem, hvori der benyttes en kemiluminescent analysator til måling af NO<sub>x</sub>.

SP	Prøvesonde af rustfrit stål, hvormed der tages prøver fra udstødssystemet. En statisk flerhulssonde med lukkede ender, som dækker mindst 80 % af udstødningsrørets tværmål, anbefales. Udstødningsgassens temperatur ved sonden må ikke være under 343 K (70° C).
HSL	Opvarmet prøveledning, temperaturen holdes på 453 K til 473 K (180 til 200° C); ledningen skal være af rustfrit stål eller PTFE.
F <sub>1</sub>	Opvarmet forfilter, såfremt et sådant benyttes; temperaturen skal være den samme som for HSL.
T <sub>1</sub>	Registrering af den udtagne prøves temperatur ved dens indgang i ovnkammeret.
V <sub>1</sub>	Passende ventilsystem, hvormed prøver, kalibrerings- eller nulstillingsgas udtages til systemet. Ventilen skal være i ovnkammeret eller være opvarmet til prøveledningens temperatur.
V <sub>2</sub> , V <sub>3</sub>	Nåleventiler, hvormed kalibreringsgassen og nulstillingsgassen reguleres.
F <sub>2</sub>	Filter til fjernelse af partikuler. Et filter bestående af en glasfiberskive på 70 mm i diameter vil være passende. Filteret skal være let tilgængeligt og udskiftes dagligt eller oftere, såfremt det er påkrævet.
P <sub>1</sub>	Opvarmet prøvepumpe.
G <sub>1</sub>	Trykmåler, hvormed trykket i prøveledningen måles.
V <sub>4</sub>	Trykreguleringsventil, hvormed trykket i prøveledningen og strømmen til detektoren kontrolleres.
HFID	Opvarmet flammeionisationsdetektor til carbonhydrider. Ovnens temperatur skal holdes på 453 K til 473 K (180-200° C).
FL <sub>1</sub>	Strømningsmåler, hvormed prøvens by-pass strøm måles.
R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub>	Trykregulatorer til luft og brændstof.
SL	Prøveledning. Ledningen skal være fremstillet af PTFE eller rustfrit stål. Den kan være opvarmet eller uopvarmet.
B	Bad, hvori vand fra udstødningsprøven afkøles og fortættes. Badet skal holdes på en temperatur på 273 K til 277 K (0 til 4° C) ved hjælp af is eller afkøling.
C	Kølespiral og kondenspotte, der er tilstrækkelig dimensioneret til at vanddamp kan fortættes og opsamles.
T <sub>2</sub>	Registrering af badets temperatur.
V <sub>5</sub> , V <sub>6</sub>	Aftåpningshaner, hvormed kondenspotte og bad udtømmes.
V <sub>7</sub>	Tregangsventil.
F <sub>3</sub>	Filter, hvormed forurenende partikuler fjernes fra prøven forud for analysen. En glasfibermodel på mindst 70 mm i diameter vil være passende.
P <sub>2</sub>	Prøvepumpe.
V <sub>8</sub>	Trykregulator, hvormed prøvens gennemstrømning kontrolleres.
V <sub>9</sub> , V <sub>10</sub> , V <sub>11</sub> , V <sub>12</sub>	Treganskugleventil eller magnetventiler, hvormed prøve, nulstillingsgas og kalibreringsgas dirigeres til analysatorerne.
V <sub>13</sub> , V <sub>14</sub>	Nåleventiler, hvormed strømmen til analysatorerne reguleres.
CO	NDIR-analysator til carbonmonoxid.
NO <sub>x</sub>	CLA-analysator til nitrogenoxid.
FL <sub>2</sub> , FL <sub>3</sub> , FL <sub>4</sub>	By-pass strømningsmålere.

## System 2

Figur 2 viser et skematisk diagram over et analyse- og prøveudtagningssystem, hvori der benyttes NDIR-analysator til måling af NO<sub>x</sub>.

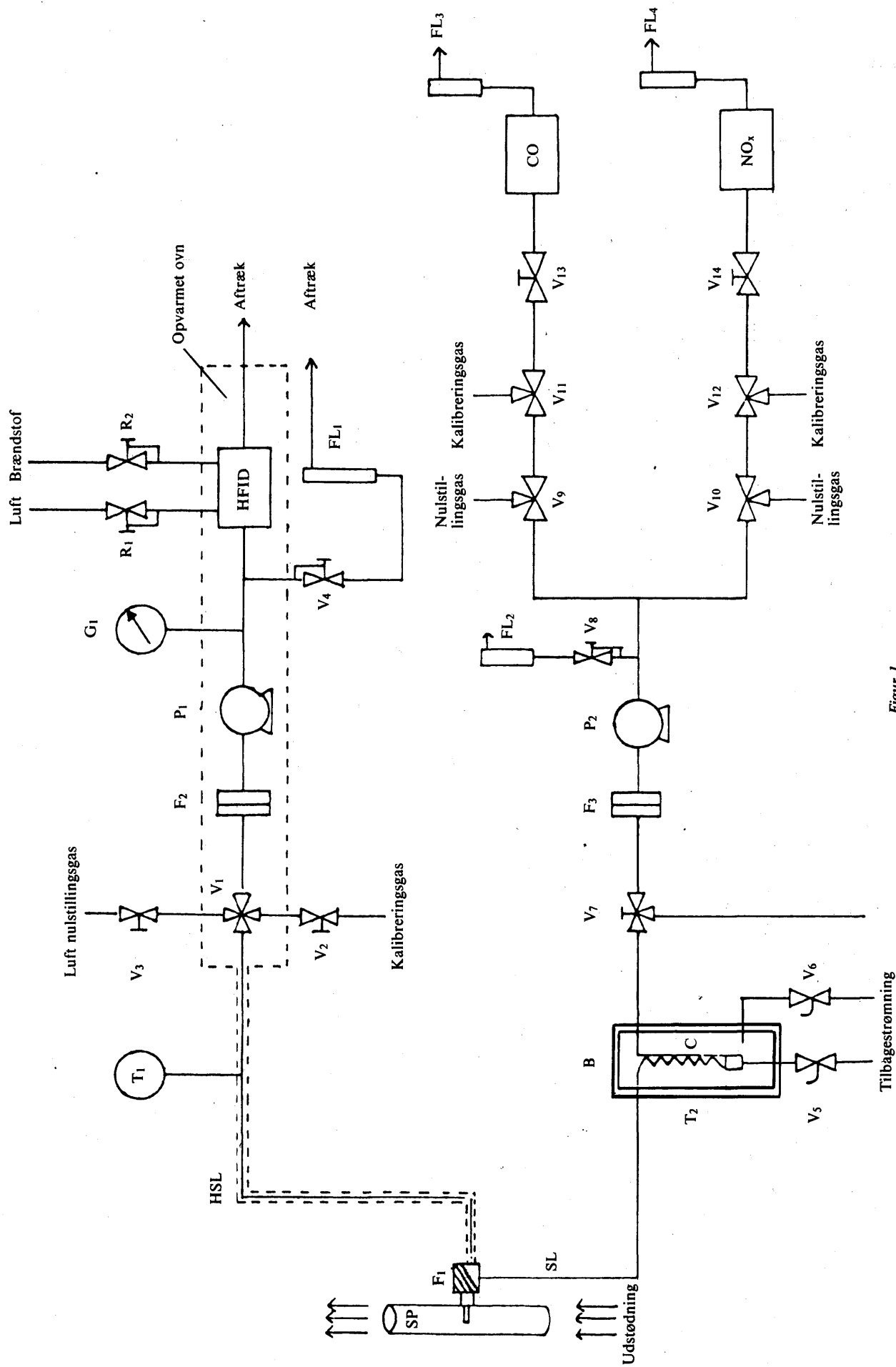
SP	Prøvesonde af rustfrit stål, hvormed der tages prøver fra udstødningssystemet. En statisk flerhulssonde med lukkede ender, som dækker mindst 80 % af udstødningsrørets diameter anbefales; temperaturen ved sonden skal være mindst 343 K (70° C) (i overensstemmelse med direktiv 72/306/EØF). Sondens skal være anbragt i udstødningssystemet i en afstand af 1 til 5 m fra udstødningsmanifoldens afgangsslange eller turboladerens afgangsåbning.
HSL	Opvarmet prøveledning, temperaturer holdes på 453 K til 473 K (180 til 200° C). Ledningen skal være af rustfrit stål eller PTFE.
F <sub>1</sub>	Opvarmet forfilter, såfremt et sådant benyttes; temperaturen skal være den samme som for HSL.
T <sub>1</sub>	Registrering af prøvestrømmens temperatur ved dens indgang i ovnkammeret.
V <sub>1</sub>	Passende ventilsystem, hvormed prøver, kalibrerings- eller nulstillingsgas udtages til systemet. Ventilen skal være i ovnkammeret eller være opvarmet til prøveledningens temperatur.
V <sub>2</sub> , V <sub>3</sub>	Nåleventiler, hvormed kalibreringsgassen og nulstillingsgassen reguleres.
F <sub>2</sub>	Filter til fjernelse af partikulater. Et filter bestående af en glasfiberskive på 70 mm i diameter vil være passende. Filteret skal være let tilgængeligt og udskiftes dagligt eller oftere, såfremt det er påkrævet.
P <sub>1</sub>	Opvarmet prøvepumpe.
G <sub>1</sub>	Trykmåler, hvormed trykket i prøveledningen måles.
V <sub>4</sub>	Trykreguleringsventil, hvormed trykket i prøveledningen og strømmen til detektoren kontrolleres.
HFID	Opvarmet flammeionisationsdetektor til carbonhydrider. Ovnens temperatur skal holdes på 453 K til 473 K (180-200° C).
FL <sub>1</sub>	Strømsmåler, hvormed prøvens by-pass strøm måles.
R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub>	Trykregulatorer til luft og brændstof.
SL	Prøveledning. Ledningen skal være fremstillet af PTFE eller rustfrit stål.
B	Bad, hvori vand fra udstødningsprøven afkøles og fortættes. Badet skal holdes på en temperatur på 273 til 277 K (0 til 4° C) ved hjælp af is eller afkøling.
C	Kølespiral og kondenspotte, der er tilstrækkelig dimensioneret til at vanddamp kan fortættes og opsamles.
T <sub>2</sub>	Registrering af badets temperatur.
V <sub>5</sub> , V <sub>6</sub>	Aftapningshaner, hvormed kondenspotte og bad udtømmes.
V <sub>7</sub>	Tregangsventil.
F <sub>3</sub>	Filter, hvormed forurenende partikulater fjernes fra prøven forud for analyse. En glasfibermodel på mindst 70 mm i diameter vil være passende.
P <sub>2</sub>	Prøvepumpe.
V <sub>8</sub>	Trykregulator, hvormed prøvens gennemstrømning kontrolleres.
V <sub>9</sub>	Kugleventil eller magnetventil, hvormed prøve, nulstillingsgas eller kalibreringsgas dirigeres til analysatorerne.
V <sub>10</sub> , V <sub>11</sub>	Tregangsventil til by-pass tørreapparatet.
D	Tørreapparat, hvormed fugt fjernes fra prøvestrømmen. Benyttes der prøveapparat forud for NO <sub>x</sub> -analyse, skal apparatet have den mindst mulige virkning på NO <sub>x</sub> -koncentrationen.
V <sub>12</sub>	Måleventil, hvormed strømmen til analysatorerne reguleres.
G <sub>2</sub>	Måler, som angiver indgangstrykket ved analysatorerne.
CO	NDIR-analysator til carbonmonoxid.
NO <sub>x</sub>	NDIR-analysator til nitrogenoxid.
FL <sub>2</sub> , FL <sub>3</sub>	By-pass strømsmåler.

### System 3

Figur 3 i dette bilag viser et skematisk diagram over et analyse- og prøveudtagningssystem, hvor der anvendes HCLA, eller tilsvarende systemer til måling af NO<sub>x</sub>.

SP	Prøvesonde af rustfrit stål, hvormed det tages prøver fra udstødningssystemet. En lige flerhulssonde med lukkede ender, som dækker mindst 80 % af udstødningsrørets diameter, anbefales. Udstødningsgassens temperatur ved sonden må ikke være under 343 K (70° C).
HSL <sub>1</sub>	Opvarmet prøveledning, temperaturen holdes på 453 K til 473 K (180 til 200° C). Ledningen skal være af rustfrit stål eller PTFE.
F <sub>1</sub>	Opvarmet forfilter, såfremt et sådant benyttes; temperaturen skal være den samme som for HSL 1.

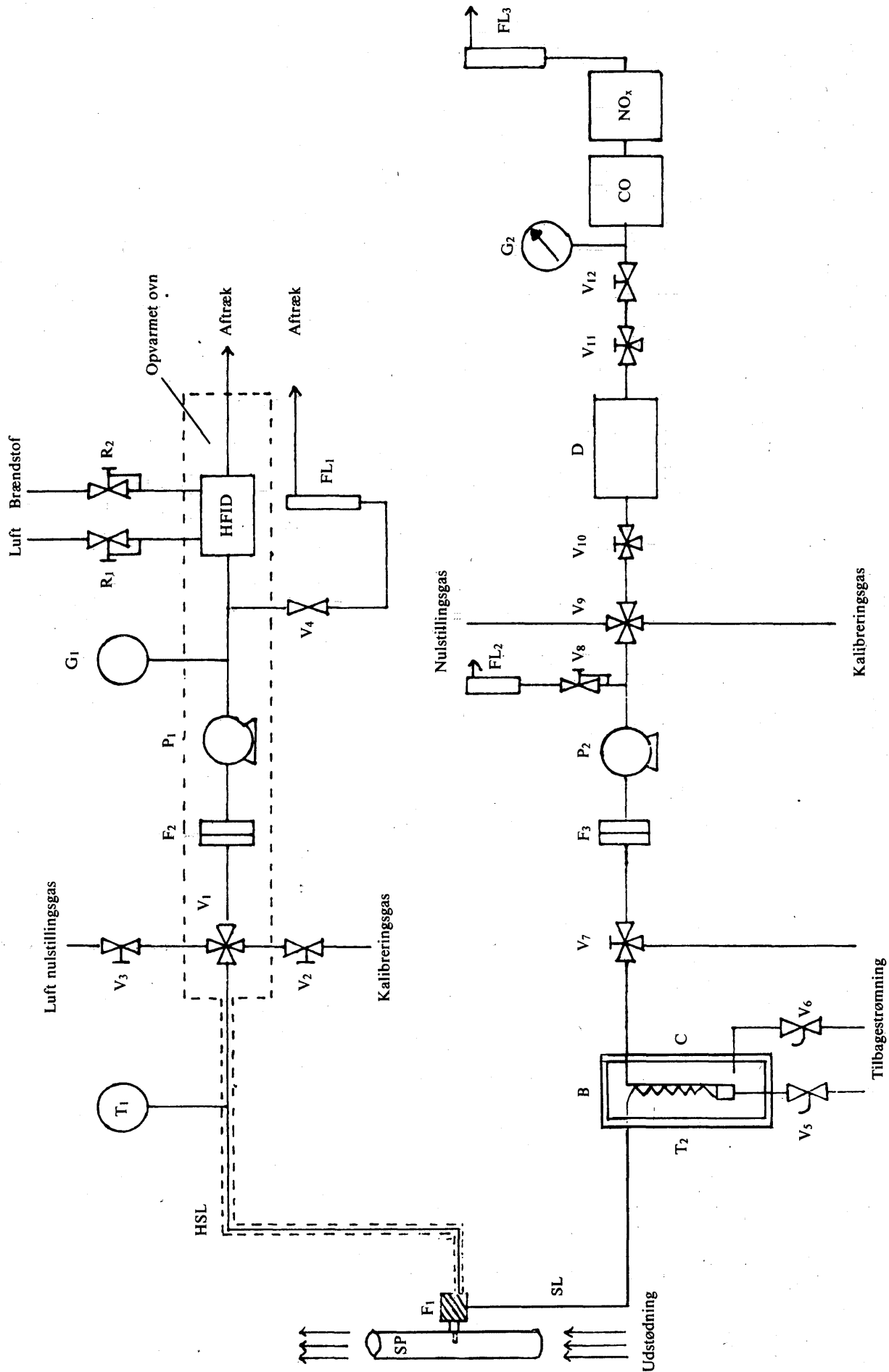
T <sub>1</sub>	Registrering af den udtagne prøves temperatur ved dens indgang i ovnkammeret.
V <sub>1</sub>	Passende ventilsystem, hvormed prøver, kalibrerings- eller nulstillingsgas udtages til systemet. Ventilen skal være i ovnkammeret eller være opvarmet til temperaturen i prøveledningen HSL <sub>1</sub> .
V <sub>2</sub> , V <sub>3</sub>	Nåleventiler, hvormed kalibreringsgassen og nulstillingsgassen reguleres.
F <sub>2</sub>	Filter til fjernelse af partikulater. Et filter bestående af en glasfiberskive på 70 mm i diameter vil være passende. Filteret skal være let tilgængeligt og udskiftes dagligt eller oftere, såfremt det er påkrævet.
P <sub>1</sub>	Opvarmet prøvepumpe.
G <sub>1</sub>	Trykmåler, hvormed trykket i prøveledningens HC-analysator måles.
R <sub>3</sub>	Trykreguleringsventil, hvormed trykket i prøveledningen og strømmen til detektoren kontrolleres.
HFID	Opvarmet flammeionisationsdetektor til carbonhydrider. Ovnens temperatur skal holdes på 453 K til 473 K (180 til 200° C).
FL <sub>1</sub> , FL <sub>2</sub> , FL <sub>3</sub>	Strømningsmåler, hvormed prøvens by-pass strøm måles.
R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub>	Trykregulatorer til luft og brændstof.
HSL <sub>2</sub>	Opvarmet prøveledning, temperaturen holdes mellem 368 K og 473 K (95 og 200° C). Ledningen skal være af rustfrit stål eller PTFE.
T <sub>2</sub>	Registrering af prøvestrømmens temperatur ved dens indgang i CL-analysatoren.
T <sub>3</sub>	Registrering af temperaturen i NO <sub>2</sub> -NO -konverteren.
V <sub>9</sub> , V <sub>10</sub>	Tregangsventil til by-pass af NO <sub>2</sub> -NO -konverteren.
V <sub>11</sub>	Nåleventil, hvormed strømmen gennem NO <sub>2</sub> -NO -konverter og by-pass udlignes.
SL	Proveledning. Ledningen skal være af PTFE eller rustfrit stål. Den kan være opvarmet eller uopvarmet.
B	Bad, hvori vand fra udstødningsprøven afkøles og fortættes. Badet skal holdes på en temperatur på 273 K til 277 K (0 til 4° C) ved hjælp af is eller afkøling.
C	Kølespiral og kondenspotte, der er tilstrækkelig dimensioneret til at vanddamp kan fortættes og opsamles.
T <sub>4</sub>	Registrering af badets temperatur.
V <sub>5</sub> , V <sub>6</sub>	Aftapningshaner, hvormed kondenspotte og bad udtømmes.
R <sub>4</sub> , R <sub>5</sub>	Trykregulator, hvormed prøvens gennemstrømning kontrolleres.
V <sub>7</sub> , V <sub>8</sub>	Kugleventil eller magnetventiler, hvormed prøve, nulstillingsgas og kalibreringsgas dirigeres til analysatorerne.
V <sub>12</sub> , V <sub>13</sub>	Nåleventiler, hvormed strømmen til analysatorerne reguleres.
CO	NDIR-analysator til carbonmonoxid.
NO <sub>x</sub>	HCLA-analysator til nitrogenoxid.
FL <sub>4</sub> , FL <sub>5</sub>	By-pass strømningsmålere.
V <sub>4</sub> , V <sub>14</sub>	Tregangskugleventiler eller magnetventiler. Ventilerne skal være i et ovnkammer eller være opvarmet til temperaturerne i prøveledningen HSL <sub>1</sub> .



Figur 1

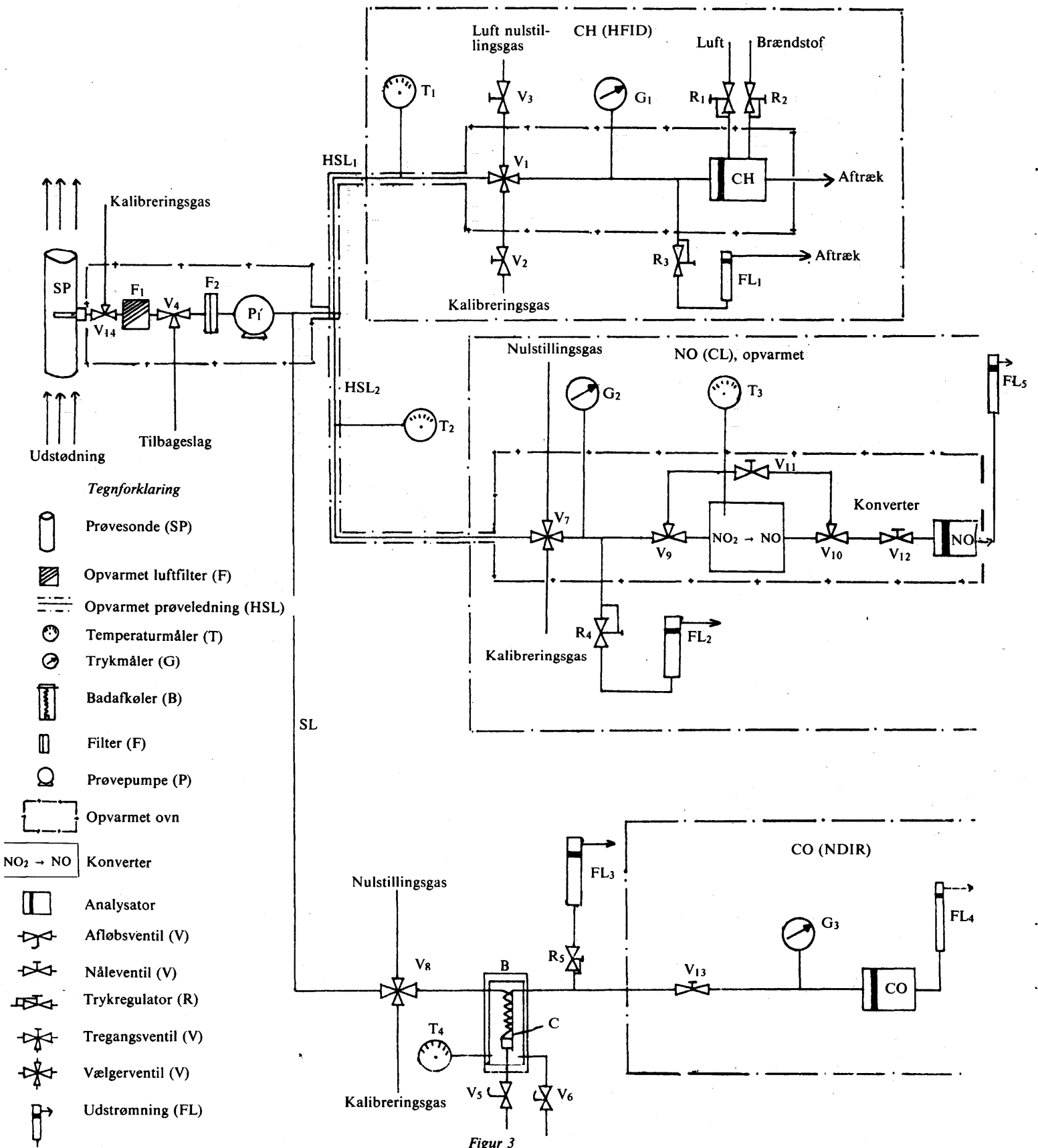
System til analyse af CO-, NO<sub>x</sub>- og CH-indholdet i udstøds gas (NO<sub>x</sub> - analyse ved hjælp af CLA)





Figur 2

System til analyse af CO-, NO<sub>x</sub>- og CH-indholdet i udstøds gas (NO<sub>x</sub> = analyse ved hjælp af NDIR)



Figur 3

Arbejdsdiagram for system til analyse af udstødningsgas for CO, NO<sub>x</sub> og CH (analyse ved hjælp af HCLA og med opvarmet prøveledning)

## BILAG VI

CO- OG NO<sub>x</sub>-KONCENTRATIONENS OMREGNING TIL VÅD BASIS

Udstødningssgassens CO- og NO<sub>x</sub>-koncentration måles efter denne procedure på tør basis. Omregning af de fundne værdier for koncentrationerne i udstødningen (våd basis) kan foretages ved hjælp af følgende forhold:

$$\text{ppm (våd basis)} = \text{ppm (tør basis)} \times \left[ 1 - 1,85 \left( \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} \right) \right]$$

hvor:

$G_{\text{FUEL}}$  = brændstofstrømmen (kg/s) (kg/h),

$G_{\text{AIR}}$  = luftstrømmen (kg/s) (kg/h) (tør luft).

## BILAG VII

## FUGTIGHEDSKORREKTIONSFAKTOR FOR NITROGENOXIDER

Værdierne for nitrogenoxiden multipliceres med følgende korrektionsfaktor for fugtighed udelukkende:

$$\frac{1}{1 + A(7m - 75) + B \times 1,8(T - 302)}$$

hvor:

$$A = 0,044 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} - 0,0038,$$

$$B = 0,116 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} + 0,0053,$$

$m$  = indsugningsluftens fugtighed i gram vand pr. kilogram tør luft

$T$  = luftens temperatur i K

$\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}}$  = forholdet brændstof — luft (tør luft basis).

**BILAG VIII**

(MODEL)

**EØF-STANDARDTYPEGODKENDELSESATTEST**

Myndighedens stempel
-------------------------

Meddelelse af:

- standardtypegodkendelse (1)
- udvidelse og/eller forlængelse af standardtypegodkendelse (1) for en køretøjstype/separat teknisk enhed/komponent (1) i henhold til direktiv 88/77/EØF.

EØF-standardtypegodkendelse nr.: ..... Udvidelse og/eller forlængelse nr.: .....

**DEL I**

- 0. **Almindelige oplysninger**
- 0.1. **Køretøjets/den separate tekniske enheds/komponentens fabrikmærke (1):** .....
- 0.2. **Køretøjstypens/den separate tekniske enheds/komponentens handelsbetegnelse (1):** .....
- 0.3. **Fabrikationskode som markeret på køretøjet/den separate tekniske enhed/komponenten (1):** .....
- 0.4. **Køretøjets klasse:** .....
- 0.5. **Fabrikantens navn og adresse:** .....
- 0.6. **Navn og adresse på fabrikantens autoriserede repræsentant (udfyldes evt.):** .....

**DEL II**

- 1. **Kort beskrivelse (udfyldes evt.): se bilag I.**
- 2. **Teknisk tjeneste, der foretager afprøvningen:** .....
- 3. **Dato for prøverapport:** .....
- 4. **Prøverapportens nr.:** .....
- 5. **Begrundelse for forlængelse af standardtypegodkendelse (udfyldes evt.):** .....
- 6. **Eventuelle bemærkninger: se bilag I.**
- 7. **Sted:** .....
- 8. **Dato:** .....
- 9. **Underskrift:** .....
- 10. **Der vedlægges en liste over de dokumenter vedrørende standardtypegodkendelsen, der er deponeret hos den myndighed, som har meddelt standardtypegodkendelse. De udleveres efter anmodning.**

(1) Det ikke gældende overstreges.

## Tillæg

til EØF-standardtypegodkendelsesattest nr. ... vedrørende standardtypegodkendelse for et køretøj/en teknisk enhed/en komponent <sup>(1)</sup> i henhold til direktiv 88/77/EØF

1. **Kort beskrivelse**
- 1.1. *Følgende oplysninger gives i forbindelse med typegodkendelse af et køretøj, der er monteret med motor*
- 1.1.1. Motorens fabrikmærke (firmabetegnelse): .....
- 1.1.2. Type og handelsbetegnelse (eventuelt angives forskellige udførelser): .....
- 1.1.3. Fabrikationskode som markeret på motoren: .....
- 1.1.4. Køretøjets klasse (udfyldes evt.): .....
- 1.1.5. Fabrikantens navn og adresse: .....
- 1.1.6. Navn og adresse på fabrikantens autoriserede repræsentant (udfyldes evt.): .....
- 1.2. *Hvis den under nr. 1.1 anførte motor er typegodkendt som en separat teknisk enhed*
- 1.2.1. Motorens typegodkendelsesnummer: .....
- 1.3. *Følgende oplysninger gives i forbindelse med typegodkendelse af en motor som en teknisk enhed (betingelser, der skal overholdes ved monteringen af motoren i køretøjet)*
- 1.3.1. Maksimalt og/eller minimalt indsugningsundertryk: ..... kPa
- 1.3.2. Maksimalt tilladt modtryk: ..... kPa
- 1.3.3. Maksimalt tilladt effekt, der absorberes af det motordrevne udstyr: .....
- 1.3.3.1. tomgang: ..... kW, middel: ..... kW, nominal: ..... kW
- 1.3.4. Begrænsninger vedrørende anvendelse (udfyldes evt.): .....
- 1.4. *Emissionsværdier*
- CO ..... g/kWh
- CH ..... g/kWh
- NO<sub>x</sub> ..... g/kWh
6. **Eventuelle bemærkninger:** .....

(1) Der ikke gældende overstreges.