



EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO

Bryssel, 06.09.1995

KOM(95) 350 lopull.

95/0209 (COD)

Ehdotus

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVIKSI

ilmaa pilaavia, maastokäyttöisiin koneisiin asennettavista polttomoottoreista peräisin olevien kaasumaisten ja hiukkasmaisten aineiden päästöjä vastaan kohdistuvia toimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä

(komission esittämä)

SUMMARY

of the Proposal for a Directive of the Council and the European Parliament on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery

A. Content

The proposal concerns the establishment of an approval process for engines installed in non-road mobile machinery e.g. excavators, fork lift trucks, or motor graders. The approval criteria are based upon the emissions of atmospheric pollutants such as particulate matters, oxides of nitrogen, hydrocarbons, and carbonmonoxide. As emission standards for "on-road" vehicles becoming increasingly severe the relative contribution from non-road vehicles is rising. It is therefore cost effective in terms of tonne of pollution abated to address this hitherto uncontrolled source.

The proposal foresees progressively more rigorous emission standards to be introduced in two stages; Stage 1 being from June 1997 to December 1998 and Stage 2 being phased in between January 2001 and December 2003. This relatively long phasing-in of the emission standards will allow the industry the necessary time to adjust to the new regulations.

The approval procedures which are foreseen are based on those which currently exist under EU legislation for "on-road" vehicles and engines. However, the proposed administrative approval procedures have been reduced by the introduction of a self-certification by manufacturers in respect of the production meeting the required deadlines, and by a type-approval scheme, that allows the formation of engine families. Administrative control is limited to the evaluation of the manufacturers' reports, spot checks of the conformity of production, and the numbering of the engines.

Given the compliance of all engines concerned, for Stage II it is estimated that emissions from non-road vehicles will be reduced by up to 67% for particulate matters, 29% for hydrocarbons and 42% for oxides of nitrogen.

B. Requested Decision

In accordance with the 5th Environmental Action Programme⁽¹⁾ in particular the control of emissions of nitrogen dioxide, particulate matters, and with regard to the prevention of tropospheric ozone formation, the emissions of the ozone precursors nitrogenoxides and hydrocarbons must be reduced. The environmental damage caused by acidification also requires reductions inter alia of the emission of nitrogenoxides and hydrocarbons. The proposed Directive appears to be an appropriate means complying with these requirements.

The Commission is requested:

- to approve the proposal of the Directive;
- to present the proposal to the Council, the European Parliament and the Economic and Social Committee.

⁽¹⁾ Council Resolution of 1 February 1993, OJC 138, 17.05.1993, p.1

[REDACTED]
[REDACTED]

E X P L A N A T O R Y M E M O R A N D U M

CONCERNING THE PROPOSAL

FOR A PARLIAMENT AND COUNCIL DIRECTIVE

RELATED TO

THE MEASURES TO BE TAKEN AGAINST THE EMISSION

OF GASEOUS AND PARTICULATE POLLUTANTS FROM

INTERNAL COMBUSTION ENGINES TO BE INSTALLED IN

NON-ROAD MOBILE MACHINERY

TABLE OF CONTENTS

PAGE

1.	<i>Introduction</i>	1
2.	<i>What are the objectives of the action envisaged in connection with the obligations which the Community has?</i>	
2.1	Reference to the Fifth Action Programme	1
2.2	Scientific basis	2
2.3	Environmental objectives to be achieved	4
3.	<i>Does the action envisaged fall within the exclusive competence of the Community or is it a competence shared with Member States?</i>	
3.1	Choice and justification of the legal basis	6
4.	<i>Is a uniform regulation necessary or would a directive giving general objectives be sufficient in the case that the execution would be done by Member States and what modalities for action are at the disposal of the Community?</i>	
4.1	Justification of the instrument chosen	7
4.2	Justification of the specification	7
5.	<i>Costs, benefits and effectiveness</i>	
5.1	Advantages and costs of the proposal	8
6.	<i>Subsidiarity</i>	
6.1	Need	9
6.2	Proportionality	9
7.	<i>Results of consultations with affected partners</i>	10
8.	<i>Description of the legislative situation in Member States (and OECD)</i>	11
9.	<i>Explanation of the provisions of the proposal</i>	
9.1	The Scope of the Directive (Article 1)	12
9.2	Definitions (Article 2)	13
9.3	Application for type-approval (Article 3)	13
9.4	The type-approval process (Article 4)	14
9.5	Amendments to approvals (Article 5)	14
9.6	Declaration of conformity (Article 6)	14
9.7	Acceptance of equivalent approvals (Article 7)	16
9.8	Registration and sale (Article 8)	16
9.9	Application dates (Article 9)	16
9.10	Economic instruments (Article 10)	18
9.11	Exemptions and alternative procedures (Article 11)	18
9.12	Conformity of production arrangements (Article 12)	20
9.13	Non-conformity with the approved type or family (Article 13)	20
9.14	Notification of decisions and remedies available (Article 14)	20
9.15	Adaptation of the Annexes (Article 15 and 16)	20
9.16	Approval Authorities and Technical Services (Article 17)	21
9.17	Coming into force and Address (Article 18, 19 and 20)	21
9.18	Annexes I - X	21

EXPLANATORY MEMORANDUM

1. Introduction

Road traffic has long been recognized as major source of certain atmospheric pollutants e.g. nitrogen oxides (NO_x), sulphur dioxides (SO₂), hydrocarbons (HC) and particulate matters (PT). Recent investigations carried out for the Commission demonstrate quite clearly that emissions from mobile machinery operating mostly off-road are also significant.

The Commission therefore considers it appropriate as part of its overall strategy to reduce emissions of certain atmospheric pollutants, to introduce cost effective measures to reduce emissions from non-road mobile machinery.

The present proposal concerns inter alia the establishment of emission standards and type-approval procedures for certain categories of engines for mobile machinery used off-road but excluding agricultural and forestry tractors. For regulatory purposes these latter types of vehicles are assimilated to road vehicles and as such fall within the scope of existing EU legislation.

While specific emission standards for agricultural and forestry tractors have not yet been established it is the Commissions intention to put forward such a proposal in a parallel initiative to the present text.

2. What are the objectives of the action envisaged in connection with the obligations which the Community has?

2.1 Reference to the Fifth Action Programme

Sustainable development, the major theme of the Fifth Action Programme, requires the definition and implementation of a policy for continued economic and social development without detriment to the environment and natural resources, on which the quality of continued human activity and further development depend. Industry and transport are among the five target sectors listed in the Community's Fifth Action Programme⁽¹⁾; and one of the three pillars on which action should be based is Community-standards.

The engines which will be subject to regulation are used mainly in machinery applications for industrial activities including specific transport processes. Within this framework, the proposed Directive aims at reducing emissions of carbon monoxide (CO), nitrogen oxides

⁽¹⁾ OJ No C 138, 17.05.1993, p.1

(NO.), hydrocarbons (HC), and diesel particulates (PT) from non-road mobile machinery.

Hydrocarbons and nitrogen oxides belong to the group of target substances mentioned under the 'Themes and Targets of the Programme', sub-chapter 5.2, due to their contribution to the generation of photochemical oxidants and, as far as NO_x is concerned, to acidification. In respect of emission reduction carbon monoxide is currently not specifically targeted in the 5th Programme, but it can be considered as an indicator for the efficient use of energy in combustion processes. It is a classical air pollutant affecting human health and it also acts indirectly as greenhouse gas. Diesel particulates and their associated compounds like some polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) are considered as mutagenic, and in some countries even as potentially carcinogenic, although conclusive evidence is still lacking. CO and PAH are mentioned in the recently proposed Directive on air quality as target substances COM(94)109⁽¹⁾ for which ambient air quality objectives shall be proposed as soon as possible and not later than 31.12.1999.

2.2 Scientific basis

Despite recent improvements in relation to certain atmospheric pollutants such as sulphur dioxide, ambient air quality in Europe continues to give rise to concern. In many cities and regions threshold values for specific pollutants continue to be exceeded while in other localities the margin of security between measured and threshold values continues to be eroded. Furthermore, recent scientific evidence is tending to lead to a downward revision of threshold values. In this context the continued abatement of atmospheric pollutants is an urgent objective.

Nitrogen oxides are harmful to human health. The guide value laid down in Directive 85/203⁽²⁾ on air quality standards for nitrogen dioxide is breached frequently, the limit value laid down in the same Directive is breached in some cases. WHO estimates that about 8% of the European population is exposed to levels above its guideline value of 150 µg/m³ in 24 hours/day. All these excesses occur in urban areas. Emissions of nitrogen oxides contribute to the acidification of the environment. Currently critical loads defined to protect ecosystems are breached in large areas of the European Union.

Nitrogen oxides and hydrocarbons undergo chemical reactions in the atmosphere within relatively short time intervals, which cause a number of indirect effects, in particular, due to the formation of

⁽¹⁾ OJ No C 216, 06.08.1994, p.4

⁽²⁾ OJ No L 87, 27.03.1985, p.1

photochemical oxidants and their main constituent, ozone (O_3). Ozone in elevated air concentrations can impair human health and can damage forests, vegetation and crops, reducing the latter's yield. Ozone is also a potent greenhouse gas. Ozone formation occurs in episodes at local, as well at regional level. In such episodes, precursors and photochemical oxidants transported over long distances are involved.

In this respect, it should be recalled that the ozone thresholds laid down in Annex I of the Council Directive 92/72/EEC⁽³⁾ on air pollution by ozone are frequently exceeded within the European Community. The Directive entered into force in March 1994. Accordingly during the Summer of 1994 for only the months of June and July, from Member States, approximately 3500 exceedances of the "Information to the Public Threshold ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)" were registered.

A summary of the human health and environmental effects of NO_x (or nitrogen), O_3 , and HC, is given in the table below:

<u>Critical Threshold</u>	<u>Receptor</u>	<u>Effect</u>
<i>Critical Loads:</i>		
acidity N	forest soils, surface waters	acidification
nutrient N	forest soils, surface waters	eutrophication
<i>Critical Levels:</i>		
$[\text{NO}_2]$	crops, forests, materials	direct effects
$[\text{NO}_2]$, $[\text{O}_3]$	human health	direct effects
$[\text{O}_3]$	crops, forests,	direct effects
<i>Critical Photochemical Precursor Levels:</i>		
$[\text{NO}_x]$, [HC]	crops, forests, human health	Leads to excess of critical $[\text{O}_3]$ levels

Diesel particulates and many compounds associated with their emissions are harmful or mutagenic. Exposure to these pollutants occurs mainly in certain urban areas. Some of the PAH associated with diesel particulates fall under the group of persistent organic compounds which are target substances for European-wide emission reduction measures under the UN-ECE Convention on Long-Range

Carbon monoxide is directly harmful to human health. It combines with the haemoglobin in human blood thereby reducing the amount of oxygen available to the cells.

Since all these pollutants are transported across international boundaries, affecting the quality of the environment in neighbouring States, coordinated international action is necessary. To reduce the transboundary fluxes is a long term goal which requires, inter alia, significant reductions of the emissions within the Union.

2.3 Environmental objectives to be achieved

The proposed Directive forms a part of the implementation of the Fifth Action Programme. It also forms a part of a strategy for an overall reduction of emissions of volatile organic compound and nitrogen oxides in the European Union. The political drive by the Commission in this area stems from the Community's accession to the UN-ECE protocol on NO_x reduction and the proposed accession to the protocol on VOC reduction. In this light the Commission committed itself in March 1991 at the 1477th Environmental Council meeting, to continue examining the question of pollution from diesel engines in agriculture, forestry and industry. An additional impetus was given when the Commission in June 1993 was asked by a Memorandum of four Member States (Denmark, Germany, The Netherlands and The United Kingdom) to proceed with the preparation of the present Directive.

According to CORINAIR-figures, the 1990 man-made emission of CO, NO_x, and non-methane HCs in the Union are estimated to be as follows:

NO _x	13,000 kilotons
HC	13,000 kilotons
CO	48,000 kilotons

Union-wide figures for anthropogenic particulate emissions are not available.

The contribution to these man-made emissions from the total sector 'non-road vehicles and machinery', which covers both gasoline and compression ignition (C.I.) internal combustion engines used in agriculture, forestry, industry, households, or on trains and non-seagoing ships, is as follows:

NO _x	15%
HC	9%
CO	10%

For reasons explained in section 1 the proposed Directive does not cover agricultural or forestry tractors. Furthermore, the proposal is directed at C.I. engines (e.g. diesel) for non-road mobile machinery only. This is because total NO_x and particulate (PT) emissions from machinery powered by diesel engines are

machinery powered by diesel engines are significantly higher than those from machinery powered by gasoline engines (in terms of total fuel consumption of all engines the ratio diesel/gasoline amounts approximately to 10 : 1). Thus the potential for effectively reducing emissions is higher by regulating diesel engines. In respect of NOx and PT it should be mentioned that these are classic emissions from diesel engines. However, it is not to be excluded that at a future date the scope of the Directive may be extended to include gasoline engines in particular in respect of HC and CO emissions. With regard to this aspect studies still have to be carried out relating to the possible emission performance of these engines. Therefore they are not subject to regulation in the present proposal.

Taking into account the above precision regarding the scope, the present proposal covers non-road machinery engines the emissions from which account for the following percentages of total anthropogenic emissions of the various pollutants:

NOx	7%
HC	1%
CO	0.5%

While these amounts do not seem to be so significant but it must be kept in mind that e.g. this 7% NOx represents a quantity which is as high as nearly 37% of all diesel engine emissions from road traffic sources [1990 EU Road Traffic Emissions of NOx from Diesel Engines: 2300 kt; Total of all sectors covered by the proposed Directive: 855 kt]⁽⁴⁾. A ratio of similar significance (33%) can be stated for PT emissions [1990 Road Traffic: 300 kt; Total of all sectors covered by the proposed Directive: 100 kt]⁽⁴⁾. Thus the effectiveness of the proposed Directive will be high in respect of the latter two pollutants. Mostly for reasons of consistency with already existing legislation on mobile sources a threshold has been imposed also for HC and CO emissions. With regard to these pollutants the effectiveness will be modest as state of the art diesel engines show already a good emission performance and the emitted total amount therefore is rather low. On the other hand these requirements will in individual cases prevent the possible use of design which unnecessarily exceeds the given framework of modern technology.

As these non-road mobile machinery engines until now have not been subject to any emission requirement the potential for cost effective improvement appears to be higher than that of road vehicle engines. The latter will be subject to a third stage of requirements after the year 1999. The technology needed for this step will be more sophisticated and therefore more expensive than that to be used for the adaptation of the "non-road engines" to their "Stage II" of

⁽⁴⁾ "The Estimation of the Emissions of 'Other Mobile Sources and Machinery' Subparts - 'Off-Road Vehicles and Machines', 'Railways', and 'Inland Waterways' in the European Union. (Final Report September 1994, prepared for the European Commission, Andrias/Samaras/Zierock).



onwards.

Given the compliance of all engines concerned the measures proposed are estimated to reduce emissions from the sectors covered by this proposal by approximately:

	Stage I	Stage II		corresponds to
NOx	23%	42%	=	-197/360 [kt]
HC	11%	29%	=	-13/34 [kt]
PT	27%	67%	=	-26/65 [kt]

as compared with the uncontrolled case. Excepting specific situations, CO-emissions will not be reduced because they are already now at a very low level. Therefore, the limits set in the Directive mainly aim at officially standardising this level.

3 Does the action envisaged fall within the exclusive competence of the Community or is it a competence shared with Member States?

3.1 Choice and justification of the legal basis

The legal basis of the proposed Directive is article 100A of the EEC Treaty for the following reasons:

- the introduction of technical standards concerning the emission performance of non-road mobile machinery engines will have a profound effect upon the functioning of the market. To ensure harmonized market conditions and to avoid the creation of technical barriers to trade it is essential that community provisions are based upon Article 100 A of the Treaty;
- the engines concerned are produced in large numbers and are sold to different machine manufacturers in different countries; thus the harmonization of the requirements for emission performance is the most appropriate means to achieve the targeted environmental goal; this is particularly true as the necessary measures to ensure compliance are costly; as the engines concerned have been recently identified as a considerable source of air pollution, a lack of Community legislation would provoke individual legislation, which thus would cause a cost multiplication for production in compliance with different requirements within the internal market;
- to provide a fair perspective in respect of industrial competition also the time-scale for the application of the requirements will be provided to ensure consistency within the internal market;
- comparable current legislation on similar products is also based on Article 100a, such as the Directives relating to measures to be taken against the emission of gaseous and particulate

pollutants from diesel engines for use in vehicles (88/77 and 91/542).

Therefore the Community has exclusive competence for this area.

- 4 Is a uniform regulation necessary or would a directive giving general objectives be sufficient in the case that the execution would be done by Member States and what modalities for action are at the disposal of the Community?**

4.1 Justification of the instrument chosen

A Directive has been chosen as the most appropriate method of achieving the necessary harmonisation. It will enable a broad legislative framework to be established at Community level with flexibility left to the Member States in the implementation of the measures, for example, to take account of local conditions. This is particularly true as the proposed Directive foresees flexibility for Member States in respect of measures for registration and control.

4.2 Justification of the specification

The proposal follows similar principles to those laid down in other Directives that deal with emission abatement from mobile sources, namely road vehicles and engines for road vehicles (70/220/EEC, 88/77/EEC). This allows the inclusion of a reference which avoids double testing and certification of engines which are appropriate also for non-road applications.

For the case where there is only a general objective, further orientation would have to be sought from appropriate national and international standards. This would cause the use of a wide-branched pattern of procedures and requirements including diverse options for the applicants. In general there is no motivation for the manufacturers of such engines for product liability reasons to develop products which are as clean as possible. They must not fear environmental accidents which occur during usage of their products which could cause considerable cost implications, as for example in the case of the proof of neglected security standards. Currently it is not possible to produce evidence of environmental damage caused by one specific engine type as there are thousands and thousands of other mobile sources. Thus for cost and competitiveness reasons only the weakest standard options would be taken for the certification of the compliance with the general objective.

It is therefore appropriate that a clear system of refusal or acceptance is established for the certification of the engines in respect of their emission performance to enable a high level of protection for man and the environment to be realised.

5 Costs, benefits and effectiveness

5.1 Advantages and costs of the proposal

It is estimated that e.g. a 30% reduction of ozone precursors (NO_x, HC) would result - in and around industrial and populated regions over areas of 100 x 100 km up to 1000 x 1000 km - in a reduction of about 15% of ozone peak concentrations⁽³⁾, which would have beneficial consequences on human health and the environment. The reduction of NO_x emissions will reduce the stress put on the environment due to acidification. Moreover, the reduction of emissions of noxious substances, like NO₂, CO and diesel particulates(PT), will contribute to the improvement of public health.

The total annual costs for technically up-grading the engines are estimated to be in the range of 31 million ECU for Stage I and 125 million ECU for Stage II. This would result in an increase in selling prices of about 1% to 3% for Stage I and 3% to 8% for Stage II ⁽⁴⁾. Finally, the average quotient of estimated costs for technical improvement of the engines to comply with the proposed requirements, and of the estimated amount of the sum of pollutants abated (NO_x, PT and HC), has been calculated to be around 1400 ECU/t for stage I, and 2600 ECU/t for stage II. These figures are within the ranges already known from other emission reduction measures taken for mobile and stationary sources⁽⁴⁾.

In respect of necessary investments in the production-line it is estimated that these are marginal for the following reasons:

Stage I would come into force between 07/1997 and 01/1999, and compliance would only necessitate the non-usage of obsolete engine technology, i.e. some engine types would have to be replaced by new models. These changes could in any case have been pending due to competition forces. Stage II would come into force between 01/2001 and 01/2004, thus allowing industry time to plan the coinciding of application dates for new emission performance with pending engine model changes. Thus additional costs only would arise if in single cases the investment had to be made earlier than foreseen by the original depreciation calculation. And even then the investment does not appear to be excessive. Most of the technical changes can be made by adaptation of existing tools and the integration of more sophisticated components (e.g. turbochargers, injection pumps, injection nozzles) which are available on the market.

In addition to these costs, those necessary for additional research and development work and for related facilities must also be taken into account.

All in all, these additional costs will differ from manufacturer to

⁽³⁾ Evaluation of the POCP-concept on a European scale (POCP= Photochemical Ozone Creation Potential). TNO-report April 1993.

manufacturer depending on the infrastructure which he already has available.

For example if a manufacturer is used to produce engines for "on-road" purposes, then emission measurement hardware, know-how and operational facilities for the preparation of certification applications, are already there. Another manufacturer, not yet experienced with emission type-approval may be required to invest some capital in measuring facilities and in some additional personnel costs.

Given that it is not possible to distinguish these costs between the different manufacturers concerned and clearly attribute them to the proposed Directive, and that additional employment also has beneficial aspects, these additional costs were not included in the evaluation.

6 Subsidiarity

6.1 Need

Since the engines coming within the scope of the regulation are products for which free trade within the Union needs to be guaranteed, Union-wide action needs to be taken in order to avoid any distortions of the market. Therefore, the proposed Directive is fully in line with the principle of subsidiarity.

6.2 Proportionality

The principle of proportionality has been taken into account as the reduction of emissions achieved will be significant, and as the potential price increase due to additional emission performance required will be very small; given that the additional costs in respect of the improved engine design are in general in the range of a few per cent⁽¹⁾ of the price of an engine. As the production costs for engines in general increase according to the increase in power output, the proposed progressive strengthening of the emission limit values related to the power output of engines also result in a relatively similar increase in costs per engine.

Taking into account that the costs for the engines in general are only a small fraction of the total costs of the final machinery, the impact of the additional investment on the prices of the completed machines is estimated to be marginal. Therefore, it is expected that the proposal as such will not have any negative, but will rather have additional positive repercussions on the generation of new businesses in the sectors concerned.

Although it is already obvious by the small percentage calculated for the price increase of the engines concerned given the total cost figures above, the significance of the market sector should be mentioned separately. The total amount of the retail prices of the engines currently estimated to operate within the EU which will be covered by the proposed Directive can be calculated to be

1,84 x 10¹⁰ ECU. Given the average engine lifetime of 9.3 years per engine the yearly value of the market amounts to:

1978 MECU (1,978,000,000 ECU)

The certification charges to be paid for the local administration may be different between the Member States. In any case this payment will raise the funds necessary for additional manpower. In comparison with total costs this is only a marginal contribution.

7 Results of consultations with affected partners

In 1993 consultation began in the form of expert meetings with Member States Representatives and Industry Associations, using a discussion paper (draft proposal) presented from the Commission and distributed to all parties concerned. In total, three formal meetings were convened by the Commission. In addition, many informal meetings with industrial associations have been arranged in order to exchange views on the proposal.

The proposal has evolved during the course of these discussions. The major changes that have been made include: greater clarification of the scope of the Directive and extension of the application to smaller engines, including the addition of a number of exemptions, introduction of a sales time limit as an additional control parameter, more detailed definition of the emission limit values for individual power classes, details concerning the definition of test procedures and the marking of the engines.

In general a favourable response by the Experts of the Member States to the draft proposal as developed by the Commission has been noted.

The Industry Representatives from EUROMOT, CEMA and CECE expressed concerns mainly with regard to:

- the burden of the foreseen administrative procedures,
- too stringent limit values,
- too strict time scale.

According to the discussions far reaching changes of the original draft have been integrated in respect of the marking requirements for the certified engines and exemptions for the use of end-of-series engines after enforcement of the standards.

As far as possible the positions of the Industry Associations have also been taken into account with regard to the administrative procedures laid down, the proposed limit values of stage II and the timetable for the implementation. With regard to the emission standards which are proposed, certain assumptions have been made concerning the technical performance of diesel engines. While certain of these assumptions have been challenged by some industry representatives as being overly optimistic, the industry organizations were unwilling for reasons of confidentiality to



satisfactorily substantiate their position through the use of technical data.

Additional data inputted by the Swedish Environmental Protection Agency, from industry sales literature, and general literature, in addition the available data from officially certified on-road engines, have been taken into account for the preparation of a sound evaluation document⁽⁶⁾. The conclusion shows that:

- the proposed requirements which reflect a balance based on the comments received by the government representatives, are more lenient than the emission limits which have to be met by on-road diesel engines from 1996 onwards;
- the technology necessary for compliance is available and does not need to be invented.

Also the time frame foreseen up to the year 2003/2005 for total application should leave sufficient margin for the preparation.

These conditions will compensate for the disadvantages which non-road mobile machinery engines are subject to in their applications.

With regard to the criticized administrative burden, it should be noted that almost all of the procedures foreseen are in harmony with the pattern in force for the type approval of on-road engines defined in Directive 88/77/EEC⁽⁷⁾, as last amended by Directive 91/542/EEC⁽⁸⁾, in conjunction with Directive 70/156/EEC⁽⁹⁾, as last amended by Directive 93/81/EEC⁽¹⁰⁾. The industry affected by these Directives in force meets the administrative requirements without any difficulties. Thus the concerns expressed may have their source mostly with those companies whose products have not yet been subject to any type approval.

8 Description of the legislative situation in Member States (and OECD)

For the non-road mobile machinery engines covered by the proposed Directive, there are currently no emission limitations in force in any Member State. In Italy, the requirements on smoke emissions for agricultural tractors are also applied to completed non-road mobile machinery. Thus the engine manufacturers are in this case only indirectly affected.

⁽⁶⁾ Emission Limits of Non-Road Mobile Machinery Engines, G.Cornetti 31/08/1994

⁽⁷⁾ OJ No L 36, 09.02.1988, p.33

⁽⁸⁾ OJ No L 295, 25.10.1991, p.1

⁽⁹⁾ OJ No L 42, 23.02.1970, p.1.

⁽¹⁰⁾ OJ No L 264, 23.10.1993, p.49

In June 1994, the United States of America published a new rule⁽¹¹⁾ which, to a large extent, covers the same sector of application as this proposed Directive. The title of the US rule is:

"Determination of Significance for Nonroad Sources and Emission Standards for New Nonroad Compression-Ignition Engines at or above 37 kW".

As a result of cooperation between the Commission services and the US Environmental Protection Agency (EPA) during the preparation of both the new US Rule and the proposed Directive, the emission standards foreseen in the US and in the present proposal are now largely compatible. This became possible after an agreement was made in several areas, including the formula for the definition of the engine power output.

Thus, with regard to the requirements of Stage I, an extensive alignment of the requirements in terms of measuring procedures and limit values has been realized. Both the European and the US industry have confirmed that this compatibility of emission legislation on mobile sources covering this worldwide market is very important. With regard to a Stage II, in contrast with this proposal, the US are now not ready to correspondingly introduce a next phase into their rule. However, the US has begun the Stage II development program and have an air quality need for a rapid implementation. The Commission will continue to strive for co-ordination with the US with regard to future amendments of both EC and US legislation.

In parallel, this Proposal is in line with an UN/ECE Draft Regulation on emissions from agricultural tractors, which was recently proposed for adoption under the framework of the UN/ECE "1958 Agreement". This regulatory document covers some of the same kind of engines as this Directive Proposal, and is based on the same test procedure and has the same limit values but does not provide as yet for a Stage II requirement.

9 Explanation of the provisions of the proposal

9.1 The Scope of the Directive (Article 1)

The scope of the proposal has been designed to fill a gap in emission legislation. As declared in paragraph 1.3, a considerable amount of NOx- and particulate emissions is produced by those sources which have as yet not been regulated. The proposed measures will not eliminate the negative environmental impacts, but will provide for a distinct improvement.

The proposal does apply to those sources which have been determined to be the most important polluters in respect of the noxious substances mentioned above, by a study⁽⁴⁾ prepared for the

⁽¹¹⁾ US EPA, 40 CFR Parts 9 and 89

Commission.

The structure of the proposal has been designed for an easy extension of the scope with regard to sources which have been determined to be significant contributors of other pollutants. As, in advance of such an extension additional measurements and investigations have to be carried out, this cannot be included now but must be integrated by a future amendment. Correspondingly this intention has been indicated in the last recital of the introductory considerations.

9.2 Definitions (Article 2)

The definitions of the various terms are aligned as closely as possible to the current definitions used for EC legislation⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾ concerning type approval of road vehicles, components or separate technical units.

9.3 Application for type-approval (Article 3)

This Article unifies the form of the application to be sent to the type-approval authority of the Member State chosen by the applicant for the final certification. As there is a need in certain cases for the type-approval authorities of the different Member States to inform each other even about technical details of the certifications, this exchange of information is most effective if the same scheme and structure of the documents is maintained by all parties concerned.

For specific technical reasons the selection scheme, laid down in Annex I of the proposal, for the determination of the parent engine which can be tested as being representative for several other similar engine types, could, in special cases, be insufficiently comprehensive. These technical reasons could be interactions of the parameters used for the determination, or influences of other variable features not yet known. In respect of the aforementioned the applicant has certain possibilities to influence the determination of the parent engine to be tested. To insure a serious determination of worst cases, this Article provides convenient control instruments to the authorities. This control can be done either by carrying out tests of alternative parent engines, or of an additional engine of the family, on the basis of spot checks. It is important to retain these decisions at the level of the type-approval authorities and not to delegate them to the technical services. They would be forced by competition to decide mostly in the interest of the applying manufacturers.

In order to avoid a possible abuse of the system by some applicants playing on different interpretations by type-approval authorities of different Member States, and as a result causing distortions to the whole approval system: It is necessary to restrict the application per certification to only one unique type-approval authority.



9.4 The type-approval process (Article 4)

Most of the described organization scheme coincides in a general sense with that used for current EC legislation as mentioned above. Additionally the informing of the Commission with type-approval data at regular intervals has been insured by integrating a corresponding commitment for the national type-approval authorities. This will guide evaluations of the state of the art of technology, and future measures for improving the environment.

The reference to the Annexes which are given as a model outlining the necessary data and documents to be compiled, will ensure equitable requirements independent from the place where the application is made, and will facilitate the exchange of information between the different type-approval authorities, in addition ensuring that all information will be gathered and documented for the indubitable determination of:

- the engine manufacturer(s);
- the type(s) of the engines covered by the certificate;
- use restrictions;
- the technical service(s) involved;
- and the emission performance.

Additionally the national type-approval authorities have been committed to cooperate in respect of information exchange which may be necessary for administrative and control reasons.

9.5 Amendments to approvals (Article 5)

Hereby the Member States are committed to provide a proper maintenance of the certifications in respect of possible changes which could appear to become necessary. In order to provide consistency in the documentation it is indispensable that applications for amendments or extensions to a type-approval must in all cases be addressed to the authority of that Member State which granted the original approval.

9.6 Declaration of conformity (Article 6)

The marking of the engine according to the described requirements clarifies the manufacturer's confirmation for compliance with the corresponding type-approval certificate. If the engines are subject to particular restrictions in their use, the single information document, e.g. provided for one single manufacturer of machinery for a series of engines to be delivered, must list the relevant engine identification numbers. This must be so in order to avoid information failures due to possible amendments of type-approvals which could be applicable for different engines of the same type but with different production dates.

The provisions of the proposed Directive surrender the compliance control of the engines at the relevant production dates to the




manufacturers. The responsible type-approval authority is committed to monitor the proper implementation but only indirect control measures are available. An official registration of single units after sale or at entry into use, has not been foreseen. Thus it seems to be necessary that the manufacturers provide the authorities regularly with detailed information regarding types and identification numbers of engines produced in compliance with the type-approval certificate(s) granted. This is of particular importance if the manufacturer would later claim for exemptions for end-of-series engines according to Article 11. This would allow the sale of engine types after the sales time limit. In this case evidence must be available, e.g. that the numbers of engines notified for the exemption procedure have been produced before the relevant application date 2 years earlier, or that the numbers of the exempted engines must not exceed a certain percentage of the numbers of the same engine type sold or used during the entire previous year. The verification and control of these conditions would be very difficult if the responsible authority was not regularly provided with the statistical data in accordance with this Article.

Also these data seem to be indispensable for indirect control measures with regard to compliance of the non-exempted products from application dates onwards where requirements may have changed. For example verification of that engines which are in compliance with an obsolete stage of legislation and which are found by the authority during a "Conformity of Production Assessment" according to Article 12 in context with Article 8(3), had been produced before the relevant application date. On the other hand a control should also be possible on such occasions if engines reported as produced before the relevant application date, really have been produced. Where the authority concerned will prepare and carry out these controls by use of the data regularly received according to the provisions of this Article, the applicants' possibilities for concealing possible infringements would be much less than in the case of information received only on particular request close to, or even not until, the date of the assessment.

In the current era of modern electronic data processing it is understood that gathering, maintaining and regular reporting of the relevant data should not be an administrative and bureaucratic burden on the Industry.

However, the responsible authority may of its own discretion use other measures such as only occasional disclosure of Industry data bases at "Conformity of Production Assessments", provided that they thus can ensure the same level of effective control. This would spare Industry from regular reporting but would require the obligatory maintenance and availability of the industry data bases for the expected lifetime of the engines, i.e. 30 years. Additional provisions should be included in such an alternative control scheme which would ensure availability of information also in cases where single manufacturers cease to do business, perhaps even situated in third countries.

The provisions laid down in paragraph four of the Article shall facilitate for the authority the preparation and the execution of "Conformity of Production Assessments". The required declaration of intent does not obligate the manufacturers to observe it later in all details, but the degree of compliance, verified during assessments by the authority, could influence the planning of the sequence of future assessments.

9.7 Acceptance of equivalent approvals (Article 7)

Current investigations which have been carried out in respect of evaluation of the level of emission performance required for type-approval of non-road engines, in comparison with on-road diesel engine performance, have shown that these levels in some cases are of similar severity, but in most other cases for on-road type-approval even more stringent limits must be met. Thus without causing negative environmental impacts, but maybe in special cases providing some simplification for Industry, it is proposed to accept type-approvals according to 88/77/EEC as last amended, as being equivalent to this proposed Directive. Related to the former Directive, the Council already has confirmed the equivalence of the corresponding UN/ECE Regulation listed in Annex 1. Therefore also this Regulation is proposed to be accepted as equivalent.

9.8 Registration and sale (Article 8)

Hereby it is ensured that engines which are covered by the scope of the proposed Directive and which are correspondingly approved in respect of their emission performance must be permitted to be sold and used in the Member States. Additionally it is stipulated that these engines must not be subject to any other national emission requirement.

The Member States are committed to maintain the necessary control measures; and the manufacturers to provide all information needed also with regard to purchasers of the engines. Where engines were delivered to middlemen belonging to the distribution system of the manufacturer also the middlemen are committed to report on demand. This shall enable the authority to verify on a spot check basis the control of engines notified as really having been produced.

If manufacturer as holder of a type-approval certificate do not comply with their obligations, the authority is entitled to withdraw the corresponding approval. This may increase the motivation for utmost compliance with the requirements.

9.9 Application dates (Article 9)

This Article sets four different kinds of application dates. The first regulates the obligation for Member States to recognize and accept applications, and to grant EC type-approvals.



The second sets a threshold from which onwards prospective national emission type approval must be replaced. Non-compliance with additional national requirements in respect of emission performance are no longer permissible to be used as justification for the refusal of a national type approval of a completed machine. More stringent requirements which have to be met for the granting of particular national or EC certificates, e.g. for the use of engines in closed rooms or mines explicitly, shall not be affected by the provisions of this Directive proposal.

The third introduces a second more stringent step (Stage II) in respect of the performance level at type approval. The other conditions remain unchanged.

The fourth corresponds to a limitation of sales and use of new engines in non-compliance with the requirements that applied earlier for the type approval. The date of limitation is related to the production date of the engine, e.g. engines produced in the past before the built date limit, benefit from a two years later deadline.

Although this Directive proposal in general is addressed to engines only, within this Article reference has been made also to the mobile machinery within which these engines are foreseen to be used. By this means the engine manufacturers in some Member States would be protected from being indirectly concerned by additional emission (smoke) requirements which are addressed to the completed machinery. Current requirements on smoke performance which apply to agricultural tractors and on-road vehicles are obsolete. Given its obligatory application to non-road engines, this would only increase the administrative burden on Industry, but would not be beneficial for the environment. By means of this Directive proposal ambitious particulate emission values will be placed which will provide for sufficient smoke performance.

Once corresponding reviews of the current smoke legislation have been completed, it may be worthwhile to integrate this scheme also into non-road mobile machinery legislation. This then could be useful in context with a future provision for in-use performance control.

The different application dates addressed to the obligatory type-approval of Stage I and II and to the sale/use of new engines have been staggered in relation to different ranges of power output of these engines (powerbands). For Stage I three powerbands are covered. With Stage II an additional powerband has been integrated. The complication resulting in the need to introduce staggering is caused by the state of the art of technology. For bigger engines with high power output sophisticated technical solutions, which have been developed for the already regulated on-road engines, can be easily adapted. Therefore the implementation of emission requirements is possible at an earlier stage for bigger engines than for engines within a lower power band. For those of the up-to-now unregulated engines more lead time is necessary for the adaptation.

██

████████

This approach is fully in alignment with the provisions laid down in the parallel legislation (USA)/Draft legislation (UN/ECE), which was previously mentioned at point 8 and therefore contributes to the up-to-now unique worldwide harmonization.

9.10 Economic instruments (Article 10)

In order to encourage the early introduction of advanced emission technology, it is proposed that Member States be allowed to use economic instruments such as granting tax incentives. However, a balance has to be achieved between, on the one hand, the desire to introduce the new, less polluting technologies as soon as possible, and, on the other, the necessity to avoid the fragmentation of the market due to the introduction of a diversity of different fiscal incentives. In order to achieve this equilibrium fiscal incentives could only be considered as condition that they are:

- non-discriminatory;
- limited in time;
- of a value less than the additional cost of the advanced technology; and
- applied to engines able to satisfy future European standards, agreed by the Council and the Parliament, ahead of time (i.e. before the standards become mandatory).

Finally, it should be noted that Member States are required to inform the Commission of any plans to introduce tax incentives in sufficient time to enable the Commission to submit comments.

9.11 Exemptions and alternative procedures (Article 11)

The exemption for engines used only by the armed forces has been made in alignment with other Community Legislation dealing with on-road engines and vehicles. It is understandable that for such specific cases the particular performance required from an engine can not be subordinated to environmental targets. Fortunately these engines currently do not operate very frequently and therefore their contribution to the total amount of emissions is estimated to be negligible⁽⁴⁾.

The normal rule of business is that excess stocking of engines should be avoided, as it represents dead capital. However, given extraordinary technical or economic reasons, it may happen that production for stocking is used to bridge gaps before critical decisions e.g. redundancies, cessation of business, are taken. If then at the same time the requirements on emission performance of the engine change due to the passing of a deadline, this may justify the granting of exemptions from the obligations normally foreseen.



To avoid abuse of this possibility for derogation which could otherwise cause distortion of competition, the granting of, and the application for, exemptions require some conditional criteria and must be proceeded according to certain control parameters as follows:

<u>Conditional Criteria</u>	<u>Control Parameter</u>	<u>Justification of control measures</u>
Emergency situation	Application before entry into force of the time limit	Possibility for the Authority to verify the reasons for, and the existence of, the engines in stock within the EC
Engines concerned were produced before the time limit	List as defined in Article 6(3) of those engines still in stock; Application <u>only</u> to original type-approval Authority	Possibility for the Authority to verify the engines as being produced according to the time limit; Avoidance of complicated control conditions due to necessary exchange of data
Engines concerned must have been already stored within the EC	Application as above	Evidence for planning of sales within EC
Restriction to 10% of the same type of engine sold one year previously	List as defined in Article 6(3) in context with the declaration of the previous year	Coherence with existing EC-legislation ⁽⁹⁾ , ⁽¹⁰⁾ related to "on-road" vehicles/engines
Informing of the Authorities of the other Member States and of the Commission	Notification	Avoidance of distortion of the internal market by means of transparency
Issuing of special certificate of conformity	n.a.	Evidence of granted exemptions necessary in the case of conformity controls

The scheme introduced for certification and sale normally allows the selling of engines produced according to a certain stage of requirements valid at the date of production. Once the deadline for the next stage has been reached, the production of engine types and families from this time on must be carried out according to the new

requirements, but the sale of the "old stage engines" is still permitted during two additional years. This is the point at which the type-approval loses its validity. Thus it is considered to be sufficient that the exemption procedure as described above provides a sales limit which is prolonged for one further year. In summary this means that the stock should have been sold three years at the latest after cessation of production.

9.12 Conformity of production arrangements (Article 12)

Hereby the general prerequisite has been defined that type-approval certifications can only be granted to manufacturers that have provided sufficient arrangements for ensuring "Conformity of Production" (COP) of their products, once these engines were confirmed to be in compliance with the requirements by a type-approval procedure. Additionally a commitment is made that the responsible Member State in respect of the type-approval must continuously survey the arrangements in order that the COP procedures remain efficient.

9.13 Non-conformity with the approved type or family (Article 13)

This Article defines the failures to conform to the approved type, and the kinds of corrective actions to be taken in such cases by the responsible Member State. For transparency reasons also the approval Authorities of the other Member States shall be informed. In the case of obvious non-compliance of certain engines also non-responsible Member States may ask the responsible State for verification.

Also a co-operation procedure has been laid down which shall allow the settling of possible differences of opinion between Member States in respect of conformity of certified engines.

These procedures will on the one hand provide sufficient control possibilities for Member States even in the case that the certification has been released by an Authority of another Member State, and on the other hand the Member States will be encouraged to provide good laboratory practice for the tests which will be carried out on their own behalf. Thus mutual recognition of certifications will be ensured.

9.14 Notification of decisions and remedies available (Article 14)

Hereby, in accordance with parallel legislation, the procedure is described as to how in the case of negative decisions taken on the basis of this proposed Directive, must be notified to the parties concerned.

9.15 Adaptation of the Annexes (Articles 15 and 16)

It is proposed to establish a "Committee for Adaptation to Technical Progress" composed of representatives of the Member States, to facilitate purely technical changes to the Annexes. The provision of such a Committee is in accordance with existing legislation, e.g. the Directives concerning type-approval of motor vehicles. Additionally the restriction has been laid down that changes of the required emission limit-values are exempted from the responsibility of this Committee, and thus can only be amended by a Parliament and Council Directive.

9.16 Approval Authorities and Technical Services (Article 17)

In order to provide tests according to the provisions of this proposed Directive which are carried out in compliance with the rules of good laboratory practice, reference is made to the rules laid down in the corresponding EC Directives dealing with type-approval and emissions from "on-road" engines⁽⁷⁾, ⁽⁸⁾, ⁽⁹⁾, ⁽¹⁰⁾. Thus, if the type-approval Authority delegates tasks to be carried out on its behalf to Technical Services, these Services must have been notified to the Commission and they must satisfy the harmonized standards on the operation of testing laboratories (EN 45000).

9.17 Coming into force and Address (Articles 18, 19 and 20)

These Articles contain standard provisions.

9.18 Annexes I - X

- Annex I: Gives a specification of the scope in detail, explains definitions and abbreviations, defines requirements on engine marking, emission performance (limit-) values, parameters for the demarcation of the parent engine of a family, and outlines in detail specifications for COP assessments.
- Annex II: Outlines a form according to which the applicant should complete related to the engine(s) to be certified.
- Annex III: Describes the test procedure which is to be used. It derives in its crucial provisions from the recently finalized draft ISO 8178 Standard.
- Annex IV: Specifies the technical characteristics of the reference fuel to be used for approval tests, and to verify COP.
- Annex V: Specifies analytical and sampling systems.
- Annex VI: Outlines a form according to that an EC Type-Approval Certificate should be issued by the responsible
-
-

Authority

- Annex VII: Defines the scheme for the determination of the EC Type-Approval Numbers
- Annex VIII: Outlines a form according to which notification should be made between the type-approval Authorities with regard to approvals granted, refused, or withdrawn.
- Annex IX: Outlines an example of an information document related to the identification of engines produced according to this proposed Directive. This form may be exchanged between type-approval Authorities according to Article 4(4) and contains data provided from the manufacturers according to Article 6(3).
- Annex X: Outlines an example of an information document related to the data of the engines tested and certified according to this proposed Directive. This data should be transmitted regularly from the Member States to the Commission according to the provisions of Article 4(5).

EUROOPAN PARLAMENTTI JA EUROOPAN UNIONIN NEUVOSTO,

ottaa huomioon Euroopan yhteisön perustamissopimuksen ja erityisesti sen artiklan 100a,

ottaa huomioon komission ehdotuksen⁽¹⁾,

ottaa huomioon talous- ja sosiaalikomitean lausunnon⁽²⁾,

toimii sopusoinnussa sopimuksen artiklan 189b määräämän menettelyn kanssa, sekä katsoo, että

sisämarkkinoiden puitteissa tulisi päättää toimenpiteistä; sisämarkkinat käsittävät alueen ilman sisäisiä rajoja, jolla varmistetaan tavaroiden, henkilöiden, palvelujen ja pääoman vapaa kulku;

5. ympäristötoimintaohjelma⁽³⁾ tunnustaa perusperiaatteeksi, että kaikkia ihmisiä tulee suojata tehokkaasti tunnustettuja ilman pilaantumisen aiheuttamia terveysriskejä vastaan ja että tämä vaatii erityisesti valvomaan typpidioksidien (NO₂), hiukkasten (PT) - mustan savun ja muiden ilmaa pilaavien aineiden, kuten hiilimonoksidin (CO) päästöjä; ottamalla huomioon troposfäärisen otsonin (O₃) muodostumisen ja siihen liittyvien terveydellisten ja ympäristöllisten vaikutusten estämisen, typpioksidien (NO) ja hiilivetyjen (HC) emänuklidien päästöjä on vähennettävä; happamoitumisen aiheuttamat ympäristölliset vahingot vaativat myös vähentämistä, koskien mm. NO_x ja HC -päästöjä;

Euroopan yhteisö allekirjoitti huhtikuussa 1992 YK-ECE-pöytäkirjan VOC-vähennyksistä ja liittyi pöytäkirjaan NO_x-vähennyksistä joulukuussa 1993 (lisäys), jotka molemmat koskevat vuoden 1979 sopimusta pitkän aikavälin yli rajojen tapahtuvasta ilman pilaantumisesta, joka hyväksyttiin heinäkuussa 1982; komissio sitoutui maaliskuussa 1991 pidetyssä 1477. ympäristöneuvoston kokouksessa jatkamaan tutkimuksia maatalouden, metsäteollisuuden ja teollisuuden dieselmoottorien ilman pilaamiskysymyksestä; neljän jäsenvaltion muistiolla komissiota pyydettiin kesäkuussa 1993 aloittamaan tämän direktiivin valmistelu;

yksittäiset jäsenvaltiot eivät pysty riittävällä tavalla pääsemään tavoitteeseen, joka koskee liikkuvien, maastokäyttöisten koneiden moottorien ilmaa pilaavien päästöjen tason alentamista ja sisämarkkinoiden perustamista ja toimintaa moottoreita ja koneita varten, ja se on paremmin saavutettavissa lähentämällä jäsenvaltioiden lakeja, jotka koskevat toimenpiteitä maastokäyttöisiin liikkuviin koneisiin asennettavien moottorien ilman pilaamista vastaan;

perussopimuksen artikla 100a (3) vaatii mm. korkeatasoista suojaa terveydelle ja ympäristölle;

näiden moottoreiden päästöjen valvontaa koskeva lainsäädäntö

puuttuu nykyisin sekä yhteisön että useimpien jäsenvaltioiden tasolta;

komission tekemät viimeaikaiset tutkimukset⁽¹⁾ osoittavat, että maastokäyttöisten liikkuvien koneiden moottorien päästöt muodostavat merkittävän osuuden ihmisen aiheuttamista määrättyjen haitallisten ilmaa pilaavien aineiden kokonaispäästöistä; puristus- ja puristussytytyksellä toimivien moottorien luokka, jota tällä ehdotuksella säännellään, on vastuussa huomattavasta NO_x- ja PT-peräisestä ilman pilaantumisen osuudesta, varsinkin kun sitä verrataan maantiekuljetussektorin vastaavaan;

merkittävä määrä lainsäädäntöä on olemassa Euroopan yhteisön tasolla, koskien maantieajoneuvojen ja raskaiden maantieajoneuvojen dieselmoottoreiden päästövaatimuksia (esim. direktiivi 88/77⁽²⁾, viimeksi korjattuna direktiivillä 91/542⁽³⁾ ja direktiivillä 70/220⁽⁴⁾, viimeksi korjattuna direktiivillä 94/12⁽⁵⁾);

päästöt maastokäyttöisistä liikkuvista koneista, jotka on varustettu puristus- ja puristussytytysmoottoreilla, varsinkin NO_x- ja PT-päästöt, muodostavat huolestuneisuuden ensisijaisen syyn; nämä lähteet tulisi säännellä ensi tilassa ja on paikallaan säilyttää mahdollisuus laajentaa sen jälkeen direktiivi sisältämään myös muiden maastokäyttöisten koneiden moottorien päästöjen valvontaa, koskien myös muiden laitteiden yhteydessä käytettyjä, kuten esim. kaasuoiljymoottorilla varustettuja laitteita;

kaikki ponnistelut on kohdistettava näiden ilmaa pilaavien aineiden ympäristöön pääsyn vähentämiseksi kustannuksiltaan mahdollisimman tehokkaalla tavalla;

lisäksi näiden päästöjen valvonta ja päästönormeista päättäminen täten ilmakehän pilaamislähteellä edustaa kustannuksiltaan tehokasta vaihtoehtoa verrattuna näiden ilmaa pilaavien aineiden muiden lähteiden valvonnan tiukentamiseen;

direktiivin taloudellinen vaikutus on rajoitettu ja vaiheen II entistä tiukempien vaatimusten täytäntöönpanon aikataulu on antoisa;

⁽¹⁾ Loppuraportti syyskuussa 1994, ei julkaistu VL:ssä

⁽²⁾ EYVLL 36, 09.02.1988, s. 33

⁽³⁾ EYVLL 295, 25.10.1991, s. 1

⁽⁴⁾ EYVL nro L 76, 6.4.1970, s. 1

⁽⁵⁾ EYVL nro L 100, 19.4.1994, s. 42

mitä tulee todistusmenettelyihin, tyyppihyväksynnän lähestymistapa on otettu esiin eurooppalaisena menetelmänä, joka on kestänyt ajan haasteet hyväksyttäessä maantiejoneuvoja ja niiden komponentteja; perusmoottorin hyväksyminen samantlaisia osia käyttävän ja samojen rakenneperiaatteiden mukaan valmistetun moottoriryhmän (moottoriperheen) puolesta on otettu käyttöön uutena osana;

vaatimuksia noudattaen tuotetut moottorit merkitään asianmukaisesti ja niistä ilmoitetaan hyväksyntäviranomaisille; hallinnollisten rasitteiden pitämiseksi alhaisina ei ole katsottu tarpeelliseksi perustaa mitään suoraa viranomaisen moottorien valmistuspäivämäärään kohdistamaa valvontaa tehostettujen vaatimusten vuoksi; tämä valmistajille jätetty vapaus vaatii heitä helpottamaan viranomaisten pistekohtaisten tarkastusten valmisteluja ja antamaan käyttöön olennaista tuotantosuunnittelutietoa säännöllisin väliajoin; tämän menettelyn mukaisesti annetun huomautuksen ehdoton noudattaminen ei ole pakollista, mutta korkea-asteinen noudattaminen helpottaisi hyväksyntäviranomaisten arviointisuunnittelua ja auttaisi valmistajien ja tyyppihyväksyntäviranomaisten välisen luottamussuhteen parantamisessa;

direktiivin 88/77/ETY, viimeisen korjauksen mukaisesti, ja YK/ECE määräyksen 49 sarjan 02, kuten se on luetteloituna direktiivin 92/53/ETY⁽¹⁾ liitteen II lisäohjeessa IV, mukaisesti myönnettyt hyväksymiset tunnustetaan samanarvoisiksi tämän direktiivin vaatimien kanssa;

moottoreita, jotka ovat vaatimusten mukaisia ja kuuluvat tähän piiriin, tulee sallia myydä ja käyttää jäsenvaltioissa; näitä moottoreita ei saa alistaa minkään muun kansallisen päästövaatimuksen alaiseksi; hyväksymisiä myöntävä jäsenvaltio ryhtyy välttämättömiin valvontatoimenpiteisiin;

laadittaessa uusia koemenettelyjä ja raja-arvoja on välttämätöntä ottaa huomioon tämän tyyppisten moottorien erityiset käyttötavat;

komission tällä alueella tekemä työ on osoittanut, että yhteisön moottoriteollisuudella on ollut jo jonkin aikaa käytössään, tai se on parhaillaan täydentämässä, tekniikkaa, joka sallii huomattavan parannuksen päästöjen kannalta;

on paikallaan ottaa nämä normit käyttöön noudattaen koettua kahden vaiheen lähestymistavan periaatetta; toisen vaiheen voimaan saattaminen täyttää tehokkuutta varten todellisessa käytössä vaatii määrättyjen reunaehtojen täyttämistä, koskien vähärikkisen kaasuöljyn saatavuutta tämän luokan maastokäyttöisille liikkuville koneille kaikissa jäsenvaltioissa;

⁽¹⁾ EYVL nro L 225, 10.08.1992, s. 1

suuritehoisten moottorien olennaiseen päästöjen vähentämiseen pääseminen näyttää muita helpommalta, koska niiden yhteydessä voi käyttää maantieajoneuvojen moottoreita varten kehitettyä, olemassa olevaa tekniikkaa; tämän huomioon ottaen on edellytetty vaatimusten porrastettua käyttöönottoa, alkaen vaiheella I, tarkoitettuna kolmen teholuokan korkeimmasta; tätä periaatetta noudatetaan myös vaiheessa II, poikkeuksena uusi neljäs teholuokka, jota vaihe I ei kata;

tällä säännellyllä maastokäyttöisten koneiden käytön sektorilla, joka on maataloustraktoreiden ohella tärkein, jos sitä verrataan maantiekuljetuksen aiheuttamiin päästöihin, voi tämän direktiivin käyttöönoton jälkeen odottaa huomattavaa päästöjen vähenemistä; mikäli kaikki kysymykseen tulevat moottorit noudattavat sitä, vaiheen I laskettu päästöjen väheneminen olisi 23% luokkaa NO_x :lle, 11% HC:lle ja 27% hiukkaspäästöille, vaiheessa II 67% luokkaa hiukkaspäästöille, 29% HC:lle ja 42% NO_x :lle; johtuen dieselmoottorien CO- ja HC-päästöjen yleensä erittäin hyvistä suoritusarvoista, päästöjen kokonaismäärän paranemismarginaalit ovat hyvin pieniä; CO- ja HC-päästöjen huomattavaan vähenemiseen voi päästä tämän direktiivin suunnitellulla lisäyksellä, koskien kaasuöljyllä käyvien moottorien aluetta;

pitkälle kehitetyn päästötekniikan varhaisen käyttöönoton rohkaisemiksi on laadittu sopimusehto taloudellisten välineiden käyttämistä varten;

poikkeuksellisten teknisten tai taloudellisten olosuhteiden tapaukseen varautumiseksi on integroitu sellaisia menettelyjä, jotka voisivat vapauttaa valmistajat direktiiviin liittyvistä velvoitteista;

"Tuotannon yhdenmukaisuuden" (COP, Conformity of Production) varmistamiseksi valmistajia vaaditaan tekemään vastaavat järjestelyt heti moottorin hyväksymisen saatuaan;

havaittuja noudattamatta jättämistapauksia varten on laadittu sopimusehdot, joissa esitetään tiedottamismenettelyt, korjaavat toimenpiteet ja yhteistyömenettely, joiden tehtävänä on sallia mahdollisten jäsenvaltioiden välisten mielihetvöiden sovittelu todistuksen saaneiden moottorien noudattamiskysymyksissä;

teknisiä sopimusehtoja tulee täydentää ja sovittaa tarpeen mukaan teknisen edistymisen mukaisiksi; tätä tarkoitusta varten on laadittava sopimusehto "Tekniseen edistykseen sovittamisen komitean" perustamiseksi direktiivin liitteiden sovittamista varten;

moottorien koestamisen varmistamiseksi hyvän laboratoriokäytännön sääntöjen mukaisesti on laadittu sopimusehdot,

ON ANTANUT TÄMÄN DIREKTIIVIN:

1 artikla

Alue

Tämä direktiivi koskee moottoreita, jotka on tarkoitettu asennettaviksi maastokäyttöisiin koneisiin, poikkeuksina:

- ajoneuvot, jotka on tarkoitettu direktiivin 70/156/ETY⁽¹⁾, viimeksi korjattuna direktiivillä 93/81/ETY⁽²⁾, ja direktiivin 92/61⁽³⁾ määrittämiin matkustajien tai tavaroiden kuljetuksiin maantiellä;
- direktiivin 74/156/ETY⁽⁴⁾, viimeksi direktiivillä 88/287/ETY⁽⁵⁾ korjattuna, määrittelemät maataloustrakto-rit;
- ne koneet, joita ei ole katettu tämän direktiivin lisäyksen I osan 1 määrittelyllä.

2 artikla

Määritelmät

Tässä direktiivissä tarkoitetaan:

- *"liikkuvalla maastokoneella"* kaikkia liikkuvia koneita tai ajoneuvoja, varustettuna korilla tai ilman sitä, joiden voimanlähteenä on polttomoottori.
- *"tyyppihyväksynnällä"* menettelyä, jonka mukaan jäsenvaltio todistaa, että polttomoottorityyppi, joka voi olla moottoriperheen edustaja koskien moottori(e)n aiheuttamien ilmaa pilaavien kaasujen ja hiukkaspäästöjen tasoa, täyttää tämän direktiivin asiaa koskevat tekniset vaatimukset.
- *"moottorityypillä"* moottoriluokkaa, jossa ei ole moottorien ominaisuuksien sellaisia olennaisia eroavuuksia, jotka on määritelty tämän direktiivin liitteen 1 lisäyksen II kappaleissa 1-4;

⁽¹⁾ EYVL nro L 42, 23.02.1970, s. 1

⁽²⁾ EYVL nro L 264, 23.10.1993, s. 49

⁽³⁾ EYVL nro L 225, 10.08.1992, s. 72

⁽⁴⁾ EYVL nro L 84, 28.03.1974, s. 10

⁽⁵⁾ EYVL nro L 126, 20.05.1988, s. 52 (korvataan käsittelyssä olevalla korjausehdotuksella sen jälkeen, kun neuvosto ja parlamentti ovat sen hyväksyneet)

- "moottoriperheellä" valmistajan sellaisten moottorien ryhmitystä, joilla oletetaan rakenteensa vuoksi olevan samanlaiset pakokaasupäästöjen ominaisuudet, jolloin jokainen tämän ryhmän moottori noudattaa tämän direktiivin vaatimuksia ja voi olla alistettavissa 12 artiklan kuvaamille toimenpiteille, koskien sen perusmoottorin hyväksymistuloksia;
- "perusmoottorilla" moottoria, joka on valittu moottoriperheestä siten, että se noudattaa tämän direktiivin lisäyksen I osissa 6 ja 7 asetettuja vaatimuksia;
- "valmistajalla" henkilöä tai elintä, joka on vastuussa hyväksyntäviranomaiselle kaikista tyyppi hyväksyntämenettelyn näkökohdista ja tuotannon yhdenmukaisuuden varmistamisesta. Sillä ei ole olennaista merkitystä, onko henkilö tai elin suoraan mukana kaikissa moottorin valmistusvaiheissa.
- "hyväksyntäviranomaisella" jäsenvaltion valtuudet omaava viranomaista, joka on vastuussa moottorin tai moottoriperheen tyyppi hyväksynnän kaikista näkökohdista, hyväksyntätodistusten myöntämisestä ja peruuttamisesta, toimimaan yhteyspisteenä muiden jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisten varten ja olemaan vastuussa valmistajan tuotantojärjestelyjen yhdenmukaisuuden tarkastamisesta;
- "teknisellä palvelulla" organisaatiota tai elintä, joka on nimetty koestuslaboratorioksi suorittamaan kokeita tai tarkastuksia jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen puolesta. Hyväksyntäviranomainen voi itsekin suorittaa tätä tehtävää;
- "tiedotusasiakirjalla" tämän direktiivin lisäyksen II esittämää asiakirjaa, joka määrää hakijan toimitettavaksi jäävästä tiedosta;
- "tiedotuskansiolla" kaikkia hakijan tekniselle palvelulle tai hyväksyntäviranomaiselle toimittamia esite- tai arkistotietoja, piirroksia, valokuvia ym., kuten tiedotusasiakirjassa on määrätty;
- "tiedotuspaketilla" tiedotuskansiota sekä kaikkia niitä koestusraportteja tai muita asiakirjoja, jotka tekninen palvelu tai hyväksyntäviranomainen on lisännyt tiedotuskansioon toimintansa suorittamisen kuluessa;
- "tiedotuspaketin sisällysluettelolla" asiakirjaa, johon on luetteloitu tiedotuspaketin sisältö sopivalla tavalla numeroituna tai muulla tavalla merkittynä kaikkien sivujen selvää tunnistamista varten.

3 artikla

Tyyppihyväksynnän hakeminen

(1) Valmistajan tulee alistaa hakemus moottorin tai moottoriperheen tyyppihyväksynnästä jäsenvaltion hyväksyntäviranomaiselle. Hakemukseen tulee liittää tiedotuskansio, jonka sisältö on esitetty tämän direktiivin lisäyksen II tiedotusasiakirjassa.

(2) Jos hyväksyntäviranomaisen päättää, ettei jätetty hakemus vastaa täysin liitteen 2 lisäyksen II kuvaamaa moottoriperhettä, koskien valittua perusmoottoria, kappaleen (1) tarkoittamaa hyväksyntää varten on toimitettava vaihtoehtoinen tai, mikäli tarpeen, lisäperusmoottori, jonka hyväksyntäviranomaisen tulee määrittää.

(3) Mitään yhtä moottorityyppiä tai moottoriperhettä koskevaa hakemusta ei saa jättää useammalle kuin yhdelle jäsenvaltiolle. Jokaisesta hyväksyttäväksi tarkoitetusta tyyppistä (perhe) tulee jättää erillinen hakemus.

4 artikla

Tyyppihyväksyntämenettely

(1) Jokaisen jäsenvaltion tulee myöntää tyyppihyväksyntä kaikille moottorityypeille tai moottoriperheille, jotka ovat tiedotuskansiossa esitettyjen yksityiskohtien mukaiset ja täyttävät tämän direktiivin vaatimukset.

(2) Jokaisen jäsenvaltion tulee täyttää kaikki asiaan kuuluvat tyyppihyväksyntätodistuksen kohdat (malli on kuvattu tämän direktiivin lisäyksessä VI) jokaisen hyväksymänsä moottorityypin tai moottoriperheen osalta ja koota tai todentaa tiedotuspaketin sisällysluettelon sisältö. Hyväksyntätodistukset on numeroitava noudattaen lisäyksessä VII kuvattua menetelmää. Täytetty hyväksyntätodistus liitteineen on toimitettava hakijalle.

(3) Silloin, kun hyväksyttävä moottori täyttää tehtävänsä tai tarjoaa erityisen ominaisuuden ainoastaan maastokäyttöisen koneiston muiden osien yhteydessä ja yhden tai useamman vaatimuksen noudattaminen on todennettavissa ainoastaan silloin, kun hyväksyttävä moottori toimii koneen muiden osien yhteydessä, joko todella tai simuloituna, moottori(e)n tyyppihyväksynnän kattamaa aluetta on rajattava vastaavasti. Moottorityypin tai moottoriperheen tyyppihyväksyntätodistuksen tulee tällöin sisältää kaikki sen käyttöön kohdistuvat rajoitukset ja siinä on todettava kaikki sen asentamiseen kohdistuvat ehdot.

(4) Jokaisen jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen on lähetettävä kuukausittain muiden jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisille luettelo (joka sisältää lisäyksen VIII esittämät

yksityiskohdat) kaikista antamistaan moottorin (perheen) tyyppihyväksynnöistä, hylkäämisistä tai peruuttamisista kyseisen kuukauden aikana; lisäksi sen tulee lähettää, saadessaan toisen jäsenvaltion hyväksyntäviranomaiselta pyynnön, heti kopio moottorin (perheen) tyyppihyväksyntätodistuksesta mukana (ilman) tiedotuspaketti(a) kustakin hyväksymästään tai hylkäämästään tai peruuttamastaan moottorityypistä (perheestä) ja/tai luettelon annetun tyyppihyväksynnän mukaisesti tuotetuista moottoreista, kuten 6 artiklassa (3) on kuvattu, sisältäen lisäyksen IX esittämät yksityiskohdat ja/tai kopion 6 artiklassa (4) kuvatusta julistuksesta.

(5) Jokaisen jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen tulee lähettää vuosittain, tai lisäksi vastaavan hakemuksen saatuaan, komissiolle kopio lisäyksen X esittämän mukaisesta tietoliuskasta, koskien viimeksi annetun muistion jälkeen hyväksyttyjä moottoreita.

5 artikla

Hyväksyntöihin tehdyt korjaukset

(1) Tyyppihyväksynnän antaneen jäsenvaltion tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin varmistaakseen, että se on tietoinen kaikista tiedotuspaketissa oleviin yksityiskohtiin tulevista muutoksista.

(2) Hakemuksen tyyppihyväksymiseen tehtävästä korjauksesta tai laajennuksesta saa jättää ainoastaan sille jäsenvaltiolle, joka on antanut alkuperäisen tyyppihyväksymisen.

(3) Jos tiedotuspaketissa olevat yksityiskohdat ovat muuttuneet, kysymyksessä olevan jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen tulee:

- julkaista tarpeen mukaan korjattu sivu tai korjatut sivut tiedotuspaketista, jossa jokaiselle korjatulle sivulle on merkitty selvästi muutoksen luonne ja uudelleenjulkistamisen päivämäärä. Aina kun korjattuja sivuja julkaistaan, tiedotuspaketin (joka on liitettyä hyväksyntätodistukseen) sisällysluettelonkin tulee korjata esittämään korjattujen sivujen viimeisimmät tiedot; ja
- julkaista korjattu hyväksyntätodistus (jatkonumerolla merkittynä), jos joku siinä oleva (liitteet mukaan luetuina) tieto on muuttunut tai jos direktiivin normit ovat muuttuneet voimassa olevan hyväksynnän päivämäärän jälkeen. Korjatusta todistuksesta tulee näkyä selvästi korjauksen syy ja uusi julkaisupäivämäärä.

Jos kysymyksessä olevan jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen havaitsee, että tiedotuspaketin tuleva korjaus vaatii tuoreita koestuksia tai tarkastuksia, sen tulee ilmoittaa tästä valmistajalle ja julkaista edellä mainitut asiakirjat vasta sen jälkeen kun uudet kokeet tai tarkastukset on saatu menestyksellisesti tehdyiksi.

6 artikla

Yhdenmukaisuusjulistus

(1) Valmistajan tulee liittää jokaiseen hyväksynnän saaneen tyyppin kanssa yhdenmukaisesti valmistettuun yksikköön tämän direktiivin osan 3 lisäyksen I määrittelemän mukaiset merkinnät, mukaan luettuna tyyppihyväksyntänumero.

(2) Siinä tapauksessa, että tyyppihyväksyntätodistuksessa, on 4 artiklan (3) edellyttämän mukaisia, käyttöön kohdistuvia rajoituksia, valmistajan on toimitettava jokaisen valmistetun yksikön mukana yksityiskohtaiset tiedot näistä rajoituksista ja ilmoitettava kaikista ehdoista, jotka koskevat sen asentamista. Kun moottorityyppisarja toimitetaan yhdelle ainoalle koneiden valmistajalle, riittää, että tälle toimitetaan yksi tällainen tiedotusasiakirja - viimeistään ensimmäisen moottorin toimituspäivänä - jossa on lisäksi lueteltu kysymyksessä olevan moottorin tunnistusnumerot.

(3) Valmistajan tulee pyynnöstä lähettää vastuulliselle hyväksyntäviranomaiselle viimeistään 45 päivän kuluttua kunkin kalenterivuoden päättymisestä, ja viivytyksettä jokaisen hakemuspäivämäärän jälkeen, kun tämän direktiivin vaatimukset muuttuvat, ja välittömästi kunkin lisäpäivämäärän jälkeen, jonka viranomainen voi määrätä, luettelo, joka sisältää tunnistusnumeroiden alueen kutakin moottorityyppiä varten, jotka on tuotettu tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti viimeksi esitetyn raportin jälkeen, tai sen jälkeen, kun tämän direktiivin vaatimukset olivat ensimmäistä kertaa voimassa. Ellei moottorin koodausjärjestelmässä tätä ole selvitetty, tässä luettelossa tulee eritellä tunnistusnumeroiden viittaus vastaaviin moottorityyppeihin tai moottoriperheisiin ja tyyppihyväksyntänumeroihin. Tämän luettelon tulee lisäksi sisältää erityiset tiedot, jos valmistaja lopettaa kokonaan hyväksytyn moottorityypin tai perheen tuottamisen. Kun tämän luettelon lähettämistä säännöllisesti vastaavalle hyväksyntäviranomaiselle ei vaadita, valmistajan tulee säilyttää nämä tiedot vähintään 30 vuoden ajan.

(4) Valmistajan tulee lähettää vastuulliselle hyväksyntäviranomaiselle viimeistään 45 päivän kuluttua kunkin kalenterivuoden päättymisestä ja jokaisen hakemuksen päivänä, julistus, jossa määritellään moottorityypit ja moottoriperheet yhdessä asianomaisine moottorin tunnistuskoodeineen niitä moottoreita varten, joita tämä aikoo tuottaa tästä päivämäärästä eteenpäin.

7 artikla

Samanarvoisten hyväksyntien hyväksyminen

(1) Parlamentti ja neuvosto, jotka käsittelevät hyväksytyillä enemmistöllä komissiolta tullutta ehdotusta, voivat hyväksyä tämän direktiivin moottorien tyyppihyväksynnän ja kansainvä-

listen säännösten tai kolmansien maiden säännösten mukaan perustettujen menettelyjen välisen samanarvoisuuden monivälisten tai kahdenvälisten sopimusten puitteissa yhteisön ja kolmansien maiden välillä.

(2) Kansainvälisen säännösten, joka on mukana direktiivin 88/77/ETY⁽¹⁾ alaviitteen (1) lisäyksen I osassa 1, direktiivillä 91/542/ETY⁽²⁾ viimeksi korjattuna, samanarvoisuus tulee tunnustaa. Jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisten tulee hyväksyä tällaisten säännösten mukaan päätetyt hyväksynnät ja, soveltuvin osin, niihin kuuluvat hyväksyntämerkinnät direktiivin mukaisten vastaavien hyväksyntöjen ja/tai merkintöjen sijasta.

8 artikla

Rekisteröinti ja myynti

(1) Kukin jäsenvaltio saa sallia vain sellaista moottorien myyntiä tai käyttöä, jotka kuuluvat tämän direktiivin kattamaan alueeseen, jos ne on tuotettu tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti.

(2) Tyyppi hyväksynnän antaneen jäsenvaltion tulee ryhtyä välttämättömiin toimenpiteisiin tätä hyväksyntää koskien, rekisteröidäkseen ja valvoakseen, jos tarpeen, yhteistyössä toisten jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisten kanssa, yhteisön vaatimusten kanssa yhdenmukaisesti tuotettujen moottoreiden tunnistusnumeroita.

(3) Tunnistusnumeroiden valvonta voi olla lisäkohteena niiden toimenpiteiden yhteydessä, jotka koskevat 12 artiklassa kuvattua tuotannon yhdenmukaisuuden valvontaa.

(4) Koskien tunnistusnumeroiden valvomisen edellyttämiä toimenpiteitä, valmistajan on pyydettäessä viipymättä annettava vastaavalle hyväksyntäviranomaiselle kaikki tarvittavat tiedot, koskien suoria ostajia, yhdessä niiden moottorien tunnistusnumeroiden kanssa, jotka on ilmoitettu tuotetuiksi 6 artiklan kappaleen (3) ehtojen mukaisesti. Tämän tulee myös velvoittaa omat välittäjensä samaan. Kun moottoreita myydään koneiden valmistajille, mitään lisätietoja ei vaadita.

(5) Jos valmistaja ei pysty, hyväksyntäviranomaisen niin määrätessä, todentamaan 6 artiklan erittelemiä vaatimuksia, varsinkin tämän artiklan kappaleen (4) yhteydessä, hyväksyntä, joka on annettu koskien tämän direktiivin mukaista vastaavaa moottorityyppiä tai moottoriperhettä, voidaan peruuttaa. Silloin tiedotusmenettely tulee suorittaa kuten 13 artiklassa (4) on kuvattu.

⁽¹⁾ EYVL nro L 36, 09.02.1988, s. 33

⁽²⁾ EYVL nro L 295, 25.10.1991, s. 1

Hakemuspäivämäärät

(1) Tyyppihyväksyntien hyväksyminen

31. joulukuuta 1996 lähtien yksikään jäsenvaltio ei saa, perusteiden, jotka koskevat moottorista tulevia, ilmaa pilaa-
via kaasupäästöjä tai hiukkaspäästöjä:

- kieltäytyä antamasta kansallista tyyppihyväksyntää moottorikäyttöiselle liikkuvalla maastokoneelle, eikä
- kieltää tällaisen moottorikäyttöisen uuden koneen ottamista palvelukseen tai käyttöön, eikä
- kieltäytyä antamasta EU-tyyppihyväksyntää moottorityypille ja julkaisemasta tämän direktiivin lisäyksessä VI kuvatun mukaista asiakirjaa, eikä antamasta kansallista tyyppihyväksyntää moottorityypille, eikä
- kieltää tämän direktiivin määritelmien mukaisten uusien moottorien myyntiä tai käyttöä,

joiden kohdalla tämän direktiivin ja sen lisäysten vaatimukset on täytetty.

(2) Tyyppihyväksynät, vaihe I (moottoriluokat A/B/C)

Jäsenvaltioiden tulee kieltäytyä kansallisesta tyyppihyväksynnästä, koskien päästöjä, moottorityypeille ja moottorikäyttöisille liikkuville maastokoneille:

- A: 31. maaliskuuta 1997 alkaen moottoreille, joiden teho on:
 $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,
- B: 30. kesäkuuta 1997 alkaen moottoreille, joiden teho on:
 $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,
- C: 31. joulukuuta 1997 alkaen moottoreille, joiden teho on:
 $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

jos ne eivät täytä tämän direktiivin ja sen lisäysten erittelemiä vaatimuksia ja kun moottorista tulevat ilmaa pilavat kaasupäästöt ja hiukkaspäästöt eivät ole yhdenmukaisia tämän direktiivin lisäyksen I osan 4.2.1. taulukon asettamien raja-arvojen kanssa. Mitään päästöjä koskevia lisävaatimuksia ei saa asettaa voimaan.

(3) Vaiheen II tyyppihyväksynät (moottoriluokat: D, E (oli vaiheessa I A), F (oli vaiheessa I B), G (oli vaiheessa I C))

Jäsenvaltioiden tulee kieltäytyä antamasta EU-tyyppihyväksyntää, koskien päästöjä, moottorityypille ja julkaisemasta tämän direktiivin lisäyksen VI kuvaamaa asiakirjaa, ja tulee kieltäytyä antamasta tyyppihyväksyntää, koskien päästöjä,

moottorikäyttöisille liikkuville maastokoneille:

- **D:** 31. joulukuuta 1999 alkaen moottoreille, joiden teho on: $18 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$,
- **E (=A II):** 31. joulukuuta 2000 alkaen moottoreille, joiden teho on: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,
- **F (=B II):** 31. joulukuuta 2001 alkaen moottoreille, joiden teho on: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,
- **G (=C II):** 31. joulukuuta 2002 alkaen moottoreille, joiden teho on: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

jos ne eivät täytä tämän direktiivin ja sen lisäysten erittelemiä vaatimuksia ja kun moottorin ilmaa pilaavat kaasupäästöt ja hiukkaspäästöt eivät ole yhdenmukaisia tämän direktiivin lisäyksen I osan 4.2.3. taulukon asettamien raja-arvojen kanssa. Mitään päästöjä koskevia lisävaatimuksia ei saa asettaa.

(4) Moottoreilta vaadittava yhdenmukaisuus

Poikkeuksena kolmansiin maihin suuntautuvaan vientiin tarkoitettut koneet ja moottorit, jäsenvaltioiden tulee sallia uusien moottorikäyttöisten liikkuvien maastokoneiden rekisteröinti, myynti, palvelukseen otto ja käyttö tai uusien moottorien myynti tai käyttö vain, jos moottori on hyväksytty yhdenmukaiseksi yhden kappaleissa (2) ja (3) määritellyn luokan kanssa. Seuraavan taulukon tulee olla voimassa. Siinä tapauksessa, että moottorit on tuotettu ennen ilmoitettua hakemuspäivämäärää asiaa koskevan hyväksynnän vaatimusta tulee siirtää suluissa olevaan päivämäärään. Vaiheen I moottoreille annetun luvan tulee päättyä vaiheen II vaatiman hakemuksen tullessa voimaan:

Vaiheen I soveltaminen

- luokka "A" alkaen 30. kesäkuuta 1997 [31. joulukuuta 1998],
- luokka "B" alkaen 31. joulukuuta 1997 [31. joulukuuta 1999],
- luokka "C" alkaen 31. joulukuuta 1998 [31. joulukuuta 2000],

Vaiheen II soveltaminen

- luokka "D" alkaen 31. joulukuuta 2000 [31. joulukuuta 2002],
- luokka "E" alkaen 31. joulukuuta 2001 [31. joulukuuta 2003],
- luokka "F" alkaen 31. joulukuuta 2002 [31. joulukuuta 2004],

- luokka "G" alkaen 31. joulukuuta 2003 [31. joulukuuta 2005].

Päästöjä koskevia lisävaatimuksia ei saa esittää.

10 artikla

Taloudelliset keinot

Jäsenvaltiot voivat tehdä varauksia verokannustimia varten ainoastaan koskien moottoreita, jotka ovat yhdenmukaisia tämän direktiivin vaatimusten kanssa. Tällaisten kannustimien tulee olla yhdenmukaisia perussopimuksen ehtojen kanssa ja niiden on täytettävä seuraavat ehdot:

- niiden tulee koskea kaikkia uusia moottoreita, joita tarjotaan myytäväksi jäsenvaltion markkinoilla ja jotka ovat etukäteen yhdenmukaisia tämän direktiivin vaatimusten kanssa,
- niiden tulee päättyä 9 artiklan kohdassa (4) äskettäin tuotetuille moottoreille asettamien päästöarvojen pakollisen soveltamisen astuessa voimaan,
- niiden tulee olla jokaista moottorityyppiä kohden vastaavan summan verran alempia kuin lisäkustannukset teknisistä ratkaisuksista, jotka on otettu käyttöön asetettujen yhdenmukaisuusarvojen varmistamiseksi, sekä niiden asennuksesta moottoriin.

Komitealle tulee ilmoittaa riittävän ajoissa suunnitelmista perustaa tai muuttaa ensimmäisessä kappaleessa mainittuja verokannustimia siten, että se voi esittää niitä koskevat huomautuksensa.

11 artikla

Vapautukset ja vaihtoehtoiset menettelyt

(1) 8 artiklan (1) vaatimukset eivät koske:

- moottoreita, jotka on tuotettu suoraan tai epäsuorasti asevoimien puolesta tai pelkästään niiden käyttöön,
- moottoreita, jotka on hyväksytty kappaleen 2 mukaisesti.

(2) Jokainen jäsenvaltio voi, valmistajan pyynnöstä, antaa vapautuksen sarjan loppupuolen moottoreille, joita on vielä varastossa, tai maastokäyttöisille liikkuville koneille niiden moottorien osalta, tämän direktiivin 9 artiklan (4) mukaista myyntiä tai käyttöä koskevasta aikarajasta, noudattaen seuraavia ehtoja:

- Valmistajan tulee alistaa pyyntö sen jäsenvaltion valtuudet omaavalle viranomaiselle, joka on hyväksynyt vas-

taavan moottorityypin tai tyytit tai moottoriperheet, ennen aikarajan tai aikarajojen voimaantuloa;

- Valmistajan hakemukseen tulee sisällyttää 6 artiklan (3) määrittelemän mukainen luettelo niistä uusista moottoreista, jotka jäävät myymättä tai käytettäväksi aikarajan tai aikarajojen puitteissa;
- Pyynnössä tulee eritellä ne tekniset ja/tai taloudelliset syyt, joihin se perustuu;
- Moottorien on oltava yhdenmukaisia sen tyytin tai moottoriperheen kanssa, jonka osalta tyyppihyväksyntä ei enää ole voimassa, mutta joita on tuotettu aikarajan tai aikarajojen mukaisesti. Yleisesti ottaen, tämä menettely koskee myös tämän direktiivin ensimmäistä kertaa kattamia moottoreita, paitsi koskien tyyppihyväksyntätodistusta, joka ei enää ole voimassa;
- Moottorien tulee olla fyysisesti varastoituina Euroopan yhteisön alueella aikarajan tai aikarajojen puitteissa;
- Yhtä tai useampaa tyyppiä koskeva uusien moottorien myynnin tai käytön suurin määrä, tätä vapautusta sovellettaessa, ei saa ylittää 10% edellisenä vuonna siinä jäsenvaltiossa myytyjen tai käytettyjen kaikkien tyyppien uusien moottorien määrää;
- Jos jäsenvaltio hyväksyy pyynnön, sen tulee lähettää yhden kuukauden kuluessa valtuudet omaaville toisten jäsenvaltion viranomaisille yksityiskohtaiset tiedot, sekä syyt, valmistajalle annetuista vapautuksista;
- Vapautukset tämän artiklan mukaan antavan jäsenvaltion tulee olla vastuussa siitä, että valmistaja noudattaa kaikkia vastaavia velvoitteita;
- Pätevän viranomaisen tulee julkaista kustakin kysymyksessä olevasta moottorista yhdenmukaisuustodistus, johon on tehty erityinen lisämaininta. Mikäli sovellettavissa, voi käyttää koottua asiakirjaa, joka sisältää kaikki kysymyksessä olevien moottorien tunnistusnumerot;
- Jäsenvaltioiden tulee lähettää komissiolle vuosittain luettelo annetuista vapautuksista, syiden erittelyineen.

Tämä valinnan mahdollisuus rajoitetaan 12 kuukaudeksi, alkaen siitä päivämäärästä, jona moottorit tulivat ensimmäistä kertaa myynti- tai käyttöaikarajoituksen piiriin.

Tuotantojärjestelyjen yhdenmukaisuus

(1) Tyyppihyväksynnän antaneen jäsenvaltion tulee ryhtyä välttämättömiin toimenpiteisiin todentaakseen, koskien lisäyksen I osan 5 asettamia erittelyjä, tarpeen vaatiessa yhteistyössä muiden jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisien kanssa, että riittävät järjestelyt on toteutettu tuotannon yhdenmukaisuuden tehokkaan valvonnan varmistamiseksi ennen tyyppihyväksynnän antamista.

(2) Tyyppihyväksynnän antaneen jäsenvaltion tulee ryhtyä välttämättömiin toimenpiteisiin todentaakseen, koskien lisäyksen I osan 5 asettamia erittelyjä, tarpeen vaatiessa yhteistyössä muiden jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisien kanssa, että kappaleessa 1 mainitut järjestelyt ovat edelleen riittäviä ja että jokainen tuotantomoottori, jolla on tämän direktiivin mukainen EY-tyyppihyväksyntänumero, on edelleen yhdenmukainen sen kuvauksen kanssa, joka on annettu hyväksymistodistuksessa ja sen lisäyksissä hyväksytylle moottorityypille tai moottoriperheelle.

Hyväksytyn tyypin tai perheen yhteensopimattomuus

(1) Hyväksytyn tyypin noudattamatta jättäminen tapahtuu silloin, kun tyyppihyväksynnän ja/tai tiedotuspaketin yksityiskohdista poikkeamisen todetaan olevan olemassa ja kun tyyppihyväksynnän antanut jäsenvaltio ei ole valtuuttanut poikkeamia 5 artiklan (3) mukaisesti.

(2) Jos tyyppihyväksynnän antanut jäsenvaltio toteaa, että yhdenmukaisuustodistuksen saaneet moottorit tai ne, joilla on hyväksymismerkintä, eivät ole yhdenmukaisia sen hyväksymän tyypin tai perheen kanssa, sen tulee ryhtyä välttämättömiin toimenpiteisiin varmistakseen, että tuotannossa olevat moottorit ovat jälleen yhdenmukaisia hyväksytyn tyypin kanssa. Sen jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisien tulee ilmoittaa muiden jäsenvaltioiden vastaavia toimenpiteistä, joihin on ryhdytty ja jotka saattavat, tarpeen vaatiessa, laajentua tyyppihyväksynnän peruuttamiseen.

(3) Jos jäsenvaltio osoittaa, että EY-tyyppihyväksyntänumeron omaavat moottorit eivät ole yhdenmukaisia hyväksytyn tyypin tai perheen kanssa, se voi pyytää tyyppihyväksynnän antanutta jäsenvaltiota todentamaan, että tuotannossa olevat moottorit ovat yhdenmukaisia hyväksytyn tyypin tai perheen kanssa. Tällaiseen toimeen on ryhdyttävä kuuden kuukauden kuluessa pyynnön esittämisestä.

(4) Jäsenvaltioiden hyväksymisviranomaisien on ilmoitettava toisilleen yhden kuukauden kuluessa tyyppihyväksynnän peruuttamisesta ja tällaisen toimenpiteen syistä.

(5) Jos tyyppihyväksynnän antanut jäsenvaltio kiistää sille ilmoitetun yhdenmukaisuuden puuttumisen, kysymyksessä olevien jäsenvaltioiden tulee pyrkiä sovittamaan ristiriita. Komissio tulee pitää tietoisena asiasta ja sen tulee, tarpeen vaatiessa, hakea sopivaa konsultointia sovitteluratkaisuun pääsemiseksi.

14 artikla

Päätöksistä ja käytettävissä olevista apukeinoista ilmoittaminen

Kaikissa päätöksissä, jotka on tehty tämän direktiivin täytäntöönpanon hyväksyksen johtuvista ehdoista sekä tyyppihyväksynnän hylkäämisestä tai peruuttamisesta, tai rekisteröinnin tai myynnin kieltämisestä, on ilmoitettava yksityiskohtaisesti ne syyt, joihin päätökset perustuvat. Kaikista päätöksistä on ilmoitettava asianomaiselle osapuolelle, jonka tulee samalla saada tiedot tämän käytettävissä olevista apukeinoista jäsenvaltion voimassa olevien lakien mukaan sekä aikarajoista, jotka näiden apukeinojen käyttäminen on suotu.

15 artikla

Sovittaminen tekniseen edistykseen

(1) Komissio, jota avustaa ympäristön ilmanlaadun arvioinnista ja hoidosta annetun neuvoston direktiivin 96/.../EY () artiklan mukaisesti perustettu komitea⁽¹⁾ ja joka noudattaa tämän direktiivin 16 artiklassa säädettyä menettelyä, antaa tarvittavat muutokset tämän direktiivin liitteiden mukauttamiseksi tekniikan kehitykseen, lukuun ottamatta liitteessä I olevassa 4.2.1 ja 4.2.3 osassa määritettyjä vaatimuksia.

16 artikla

Komiteamenettely

(1) Komission edustajan tulee jättää komitealle luonnos toimenpiteistä, joihin on ryhdyttävä. Komitean on ilmoitettava lausuntonsa luonnoksesta puheenjohtajan ilmoittaman aikarajan puitteissa, asian kiireisyyden mukaisesti, tarpeen vaatiessa äänestämällä.

(2) Lausunto tulee kirjata pöytäkirjaan; jokaisella jäsenvaltiolla tulee lisäksi olla oikeus pyytää oman käsityksensä kirjaamista pöytäkirjaan.

(3) Komission on otettava komitean esittämä lausunto mitä suurimmassa määrin huomioon. Sen on ilmoitettava komitealle

⁽¹⁾ Komission ehdotus ympäristön ilmanlaadun arviointia ja hoitoa direktiiviksi KOM(94)109 lopullinen 94/0106 (SYN), EYVL N:o C 216, 6.8.1994, s.4

tavasta, jolla sen esittämä lausunto on otettu huomioon.

17 artikla

Hyväksyntäviranomaiset ja tekniset palvelut

Jäsenvaltioiden on ilmoitettava komissiolle ja muille jäsenvaltioille niiden hyväksyntäviranomaisten ja teknisten palvelujen nimi ja osoite, jotka ovat vastuussa tämän direktiivin tarkoittamista asioista. Ilmoitettujen palvelujen tulee täyttää ne vaatimukset, jotka on esitetty direktiivin 92/53/ETY⁽¹⁾ artiklassa (14), joka korjaa direktiivin 70/156/ETY.

18 artikla

Voimaantulo

(1) Jäsenvaltioiden tulee saattaa voimaan lait, säännökset ja hallinnolliset ehdot, jotka ovat välttämättömiä tämän direktiivin noudattamiseksi viimeistään 1. heinäkuuta 1996.

Kun jäsenvaltiot hyväksyvät nämä toimenpiteet, niiden tulee sisällyttää niihin viittaus tähän direktiiviin tai niiden liitteenä tulee olla tällainen viittaus niiden virallisen julkistamisen yhteydessä. Jäsenvaltiot laativat itse menetelmänsä tällaisten viittausten esittämiseksi.

(2) Jäsenvaltioiden tulee ilmoittaa komissiolle tämän direktiivin hallitsemaa aluetta kattavan kansallisen lain ehtojen teksteistä.

19 artikla

Tämä direktiivi tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkistettu Euroopan unionin virallisessa lehdessä.

20 artikla

Kohde

Tämä direktiivi on kohdistettu jäsenvaltioille.

Laadittu Brysselissä,

Euroopan parlamentin puolesta
Puheenjohtaja

Neuvoston puolesta
Puheenjohtaja

⁽¹⁾ EYVL nro L 225, 10.08.1992, s. 1

LIITELUETTELO

Lisäys I: Tarkoituksen, määritelmien ja lyhenteiden, moottorimerkintöjen, vaatimusten ja kokeiden erittely, tuotannon arvioinnin yhdenmukaisuuden erittely ja parametrit moottoriperheen määrittelyseksi
SIVU .43

Lisäys II: Tiedotusasiakirja koskien EY:n tyyppihyväksyntää ja viitaten niihin toimenpiteisiin, joihin on ryhdyttävä maastokäyttöisiin liikkuviin koneisiin asennettavien polttomoottoreiden ilmaa pilaavia kaasupäästöjä ja hiukkaspäästöjä vastaan
SIVU .58

Liite 1: (Perus)moottorin olennaiset ominaisuudet
SIVU .60

Liite 2: Moottoriperheen olennaiset ominaisuudet
SIVU .64

Liite 3: Perheeseen kuuluvan moottorityypin olennaiset ominaisuudet
SIVU .66

Lisäys III: Koestusmenettely
SIVU .. 70

Liite 1: Mittaus- ja näytteenottomenettelyt
SIVU .77

Liite 2: Analyysi-instrumenttien kalibrointi
SIVU .87

Liite 3: Tietojen arviointi ja laskelmat
SIVU .99

Lisäys IV: Hyväksyntäkokeisiin ja tuotannon yhdenmukaisuuden todentamiseen määrätyn vertailupolttoaineen tekniset ominaisuudet
SIVU .109

Lisäys V: Analyysi- ja näytteenottojärjestelmä
SIVU .112

Lisäys VI: EY:n tyyppihyväksyntätodistus
SIVU .. 149

Liite 1: Koetulokset
SIVU .152

Lisäys VII: Hyväksyntätodistusten numerointijärjestelmä
SIVU ... 155

Lisäys VIII: Julkistettujen moottorien (moottoriperheiden) tyyppihyväksyntöjen luettelo
SIVU .. 157

Lisäys IX:
SIVU ..**158**

Tuotettujen moottorien luettelo

Lisäys X:
SIVU ..**159**

Todistuksen saaneiden moottorien tietoliiska

LISÄYS I

TARKOITUKSEN, MÄÄRITELMIEN JA LYHENTEIDEN, MOOTTORIMEKINTÖJEN, VAATIMUSTEN JA KOKEIDEN ERITTELY, TUOTANNON ARVIOINNIN YHDENMUKAISUUDEN ERITTELY JA PARAMETRI MOOTTORIPERHEEN MÄÄRITTELEMISEKSI

1 TARKOITUS

Tämä direktiivi koskee ilmaa pilaavia kaasua ja hiukkas- päästöjä moottoreista, joita käytetään 2 artiklan määrittelmien liikkuvien maastokoneiden voimanlähteenä, sekä kannettavia teollisia laitteita ja lisäksi:

A: jotka on tarkoitettu ja jotka sopivat liikkumaan, tai liikutettaviksi, maanpinnalla, tiellä tai ilman sitä, polttomoottoriin 2 kohdan (2.4.) mukaisesti asennetun nettotehon ollessa yli 18 kW, vaan ei yli 560 kW⁽¹⁾ ja sitä käytettäessä pikemminkin epäsuoralla kuin samalla pysyvällä nopeudella.

Kriteereihin moottoreita varten, joita tämä määritelmä koskee, kuuluvat seuraavat, niiden kuitenkin rajoittumatta vain näihin:

- Teollisuuden porauslaitteet, kompressorit jne.,
- Rakennuskalusto, mukaan luettuina pyöräkuormaimet, maansiirtokoneet, telatraktorit, telakuormaimet, kuorma-autotyyppiset kuormaimet, maastokuorma-autot, hydrauliset kaivimet jne.,
- Maatalouskoneet, pyörivät maanmuokkaukoneet, Metsäkoneet,
- Omalla moottorilla kulkevat maatalousajoneuvot (paitsi 1 artiklan määrittelemät traktorit),
- Materiaalinkäsittelykalusto,
- Haarukanosturitrukit,
- Tienkunnossapitokalusto (moottoroidut tiehöylät, tiejyrät, asvalttikoneet),
- Lumiaurakalusto,
- Lentokentän huoltokalusto,
- Ilmahissit,
- Liikkuvat nosturit.

⁽¹⁾ Moottorit, joille on annettu tyyppihyväksyntä direktiivin 88/77/ETY viimeksi korjatun sanamuodon ehtojen mukaan, tulee vapauttaa tämän direktiivin vaatimuksista. Tässä yhteydessä yhdenmukaisuustodistus, joka on voimassa 30. syyskuuta 1996 saakka, koskien direktiivin 88/77/ETY vaatimuksia, on riittävä tämän direktiivin vaihetta I varten. Todistuksen voimassaolo uusien moottoreita varten loppuu vaiheen II pakollisen soveltamisen astuessa voimaan. Euroopan talouskomission säännön 49, korjaussarja 02, korjaukset 1/2, mukaan annettu hyväksymisen katsotaan samanarvoiseksi kuin direktiivin 88/77/ETY viimeisen korjauksen mukaisesti annettu hyväksyminen.

C: veturi

D: lentokone

2 MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET

Tässä direktiivissä tarkoitetaan:

- 2.1 "Puristusytytysmoottorilla (C.I.)" moottoria, joka toimii puristusytytysperiaatteella (esim. dieselmoottori);
- 2.2 "Ilmaa pilaavilla kaasuilla" hiilimonoksidia, hiilivetyjä (oletussuhde $C_1H_{1,8}$) ja typen oksideja, viime mainitun ollessa ilmaistuna typpidioksidin (NO_2) ekvivalenttina;
- 2.3 "Ilmaa pilaavilla hiukkasilla" mitä tahansa ainetta kerättyinä eriteltyyn suodinvälineeseen sen jälkeen, kun puristusytytysmoottorin pakokaasua on laimennettu puh-
taalla suodatetulla ilmalla siten, ettei lämpötila ylitä arvoa 325 K (52°C);
- 2.4 "Nettoteholla" tehoa ilmaistuna "ETY kW:na" ja saatuna koepenkissä kampiakselin tai vastaavan päästä, mitattuna ETY:n maantieajoneuvojen polttomoottorin tehonmittausmenetelmällä, kuten direktiivissä 80/1269/ETY(1), viimeksi direktiivillä 89/491/ETY⁽²⁾ korjattuna, on määrätty, paitsi että moottorin jäähdytystuulettimen teho on jätetty pois ja tämän direktiivin koeolosuhteita ja sen erittelemää vertailupolttoainetta on käytetty;
- 2.5 "Nimelliskierrosnopeudella" suurinta rajoittimen sallimaa täyden tehon kierrosnopeutta valmistajan erittelyn mukaan;
- 2.6 "Prosenttikuormituksella" osaa tietyllä kierrosnopeudella käytettävissä olevasta suurimmasta vääntömomentista;
- 2.7 "Suurimmalla vääntömomenttinopeudella" sitä moottorin käyntinopeutta, jolla moottorista saadaan valmistajan erittelyn mukaan suurin vääntömomentti;
- 2.8 "Välinopeudella" sitä moottorin pyörimisnopeutta, joka täyttää yhden seuraavista vaatimuksista:
 - Moottoreilla, jotka on suunniteltu toimimaan pyörimisnopeusalueella täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrällä, välinopeuden tulee olla ilmoitetun suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus, jos se on 60% - 75% nimellispöörimisnopeudesta;
 - Jos ilmoitettu suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus on alle 60% nimellispöörimisnopeudesta, välinopeus on 60% nimellispöörimisnopeudesta;

(1) EYVL nro L 375, 31.12.1980, s. 46

(2) EYVL nro L 238, 15.08.1989, s. 43

- Jos ilmoitettu suurimman vääntömomentin nopeus on suurempi kuin 75% nimellismopeudesta, välinopeuden tulee olla 75% nimellismopeudesta.

2.9 Symbolit ja lyhenteet

2.9.1 Koeparametrien symbolit

<u>Symboli</u>	<u>Yksikkö</u>	<u>Termi</u>
A_p	m^2	Isokineettisen näytteenotto-koettimen poikkileikkauspinta-ala.
A_T	m^2	Pakoputken poikkileikkauspinta-ala.
aver	m^3 kg/h	Painotetut keskiarvot seuraaville: tilavuusvirta; massavirta;
C1	-	Hiili 1 ekvivalentti hiilivety.
conc	ppm til-%	Pitoisuus (nimetty aineosa alaindeksinä).
conc _c	ppm til-%	Taustakorjattu pitoisuus.
conc _d	ppm til-%	Laimennusilman pitoisuus.
DF	-	Laimennuskerroin.
f _a	-	Laboratorion ilmakehäkerroin.
F _{PH}	-	Polttoaineen ominaistekijä, jota käytetään laskettaessa märkäpitoisuudet kuivapitoisuuksista typen suhteessa hiileen.
G _{AIRW}	kg/h	Imuilman massavirtanopeus määrällä pohjalla.
G _{AIRD}	kg/h	Imuilman massavirtanopeus kuivalla pohjalla.
G _{DILW}	kg/h	Laimennusilman massavirta määrällä pohjalla.
G _{EDFW}	kg/h	Ekvivalentti laimennuspakokaasun massavirtanopeus määrällä pohjalla.

G_{EXHW}	kg/h	Pakokaasun massavirtanopeus määrällä pohjalla.
G_{FUEL}	kg/h	Polttoaineen massavirtanopeus.
G_{TOTW}	kg/h	Laimennetun pakokaasun massavirtanopeus määrällä pohjalla.
H_{REF}	g/kg	Absoluuttisen kosteuden vertailuarvo 10,71 g/kg NO _x :n ja hiukkaskosteuden korjauskerroimien laskemiseksi.
H_a	g/kg	Imuilman absoluuttinen kosteus.
H_d	g/kg	Laimennusilman absoluuttinen kosteus.
i	-	Yksittäistapaa merkitsevä alaindeksi.
K_H	-	Kosteuden korjauskerroin NO _x :ää varten.
K_p	-	Kosteuden korjauskerroin hiukkasia varten.
$K_{w,a}$	-	Imuilman kuivasta märkään korjauskerroin.
$K_{w,d}$	-	Laimennetun ilman kuivasta märkään korjauskerroin.
$K_{w,e}$	-	Laimennetun pakokaasun kuivasta märkään korjauskerroin.
$K_{w,r}$	-	Raakapakokaasun kuivasta märkään korjauskerroin.
L	%	Prosenttivääntömomentti suhteessa suurimpaan vääntömomenttiin koepöörimisnopeutta varten.
mass	g/h	Päästöjen massavirtanopeutta ilmaiseva alaindeksi.
M_{DIL}	kg	Hiukkasten näytteenottosuodinten läpi ajetun laimennusilmanäytteen massa.

M_{SAM}	kg	Hiukkasten näytteenottosuodinten läpi ajetun laimennetun pakokaasunäytteen massa.
M_d	mg	Kerätyn laimennusilman hiukkasnäytteen massa.
M_f	mg	Kerätyn hiukkasnäytteen massa.
p_a	kPa	Moottorin imuilman kyllästymishöyrypaine (ISO 3046 p_{sy} = PSY-koeympäristö).
p_B	kPa	Barometrinen kokonaispaine (ISO 3046): P_x = P_X Työmaan ympäristön kokonaispaine; P_y = P_Y Koeympäristön kokonaispaine).
p_d	kPa	Laimennusilman kyllästymishöyrypaine.
p_s	kPa	Kuiva ilmakehäpaine.
P	kW	Teho, jarrukorjaamaton.
P_{AE}	kW	Koetta varten asennettujen apulaitteiden, joita ei tämän lisäyksen kappaleen 2.4 mukaan vaadita, ottama ilmoitettu kokonaisteho.
P_M	kW	Suurin mitattu teho koepöyrimisnopeudella koeolosuhteissa (katso liitteen 1 lisäystä VI).
P_m	kW	Teho mitattuna erilaisilla koetavoilla.
q	-	Laimennussuhde.
r	-	Isokineettisen näytteenottimen ja pakoputken poikkeileikkauspinta-alojen suhde.
R_a	%	Imuilmän suhteellinen kosteus.
R_d	%	Laimennusilman suhteellinen kosteus.
R_f	-	FID-herkkyyskerroin.
S	kW	Dynamometrin asetus.

T_a	K	Imuilman absoluuttinen lämpötila.
T_D	K	Absoluuttinen kastepistelämpötila.
T_{ref}	K	Vertailulämpötila (paloilma: 298 K).
V_{AIRD}	m^3/h	Imuilman tilavuusvirtanopeus kuivalla pohjalla.
V_{AIRW}	m^3/h	Imuilman tilavuusvirtanopeus märällä pohjalla.
V_{DIL}	m^3	Hiukkasnäytesuodinten läpi ajetun laimennusilman tilavuus.
V_{DILW}	m^3/h	Laimennusilman tilavuusvirtanopeus märällä pohjalla.
V_{EDFW}	m^3/h	Ekvivalentti laimennetun pakokaasun tilavuusvirtanopeus märällä pohjalla.
V_{EXHD}	m^3/h	Pakokaasun tilavuusvirtanopeus kuivalla pohjalla.
V_{EXHW}	m^3/h	Pakokaasun tilavuusvirtanopeus märällä pohjalla.
V_{SAM}	m^3	Näytteen tilavuus hiukkasnäytteenottosuodinten läpi.
V_{TOTW}	m^3	Laimennetun pakokassun tilavuusvirtanopeus märällä pohjalla.
WF	-	Painotuskerroin.
WF _E	-	Voimassa oleva painotuskerroin.

2.9.2 Kemiallisten aineosien symbolit

CO	Hiilimonoksidi.
CO ₂	Hiilidioksidi.
HC	Hiilivedyt.
NO _x	Typen oksidit.
NO	Typpioksidi.
NO ₂	Typpidioksidi.

O ₂	Happi.
C ₂ H ₆	Etaani.
PT	Hiukkanen.
DOP	Di-oktyyliftalaatti.
CH ₄	Metaani.
C ₃ H ₈	Propaani.
H ₂ O	Vesi.
PTFE	Polytetrafluorieteeni.

2.9.3 Lyhenteet

FID	Liekki-ioni-ilmaisín.
HFID	Lämmitetty liekki-ioni-ilmaisín.
NDIR	Infrapuna-absorptioanalysaattori.
CLD	Kemiluminesenssi-ilmaisín.
HCLD	Lämmitetty kemiluminesenssi-ilmaisín.
PDP	Painemäntäpumppu.
CFV	Kriittisen virran suppiloputki.

3 MOOTTORIMERKINNÄT

- 3.1 Tekniseksi yksiköksi hyväksytyssä moottorissa tulee olla merkittynä:
 - 3.1.1 moottorin valmistajan tavaramerkki tai kauppanimi;
 - 3.1.2 moottorin tyyppi, moottoriperhe (jos soveltuu) sekä moottorin ainutkertainen tunnistusnumero;
 - 3.1.3 lisäyksen VII kuvauksen mukainen EY:n tyyppihyväksyntä.
- 3.2 Näiden merkintöjen tulee kestää moottorin käyttökelpoisen iän ajan ja niiden on oltava selvästi luettavissa ja poistamattomia. Jos käytetään tarroja tai kilpiä, niiden on oltava kiinnitettyinä siten, että myös kiinnitys kestää moottorin käyttökelpoisen iän ajan eikä tarroja/kilpiä voi irrottaa tuhoamatta niitä tai niiden pintaa.
- 3.3 Merkintä on kiinnitettävä moottorin normaalin käytön kannalta välttämättömään moottorin osaan, joka ei normaalisti vaadi uusimista moottorin kestoiän aika-

na.

Sen on sijaittava siten, että se on helposti keskimääräisen henkilön lukemisen kannalta näkyvissä sen jälkeen, kun moottori on asennettu laitteistoon. Jos kannet joudutaan mahdollisesti purkamaan, tämän vaatimuksen katsotaan olevan tyydytetty, jos tämä on helposti mahdollista ilman työkalujen käyttöä.

Jos tämän vaatimuksen täyttäminen on epävarmaa, sen voi harkita täytettäväksi käyttämällä lisämerkintää, joka sisältää ainakin moottorin ainutkertaisen tunnistusnumeron ja valmistajan tavaramerkin, kaupanimen tai logon. Tämän lisämerkinnän tulee sijaita joko jossakin tärkeässä sellaisessa osassa tai sen vieressä, joka ei normaalisti vaadi uusimista moottorin kestoajan aikana, johon on helppo pääsy ruutiinihuollon suorittamiseksi ilman työkalujen käyttöä, tai se tulee kiinnittää huomattavan etäisyyden päähän alkuperäisestä merkinnästä moottorin kammioon. Sekä alkuperäinen että lisämerkintä (jos kysymyksessä) tulee olla helposti keskimääräisen henkilön näkyvissä sen jälkeen kun moottori on koottu valmiiksi kaikkine moottorin käytölle välttämättömiä apulaitteineen. Edellä määritelty edeltävä mahdollisten kansien purkaminen on sallittu. Lisämerkintä tulee tehdä suoraan moottorin pintaan käyttämällä jotakin kestävää menetelmää, kuten painamista tai kiinnittämistä tarralla/kilvellä, joka täyttää edellä olevan kohdan 3.2 vaatimukset.

- 3.4 Moottorien koodaamisen tunnistusnumeroiden kanssa tulee tapahtua siten, että sen avulla voi määrittää ilman epäilyksen sijaa tuotannon peräkkäisyyden.
- 3.5 Moottoreissa on oltava kaikki merkinnät ennen, kun ne poistuvat tuotantolinjalta.
- 3.6 Moottorin merkintöjen tarkka sijainti tulee ilmoittaa osan 1 lisäyksessä VI.

4 ERITTELYT JA KOKEET

4.1 Yleistä

Ne osat, jotka ovat alttiita vaikuttamaan ilmaa piilaaviin kaasuihin ja hiukkaspäästöihin, on suunniteltava, rakennettava ja koottava siten, että moottori pystyy normaalikäytössä, huolimatta värinöistä, joiden vaikutukseen se voi joutua, noudattamaan tämän direktiivin ehtoja.

Valmistajan teknisten toimenpiteiden tulee olla sellaisia, että ne varmistavat, että mainittuja päästöjä rajoitetaan tehokkaasti, noudattaen tätä direktiiviä, moottorin koko kestoajan aikana ja normaali-

leissa käyttöolosuhteissa. Nämä ehdot katsotaan täytetyiksi, jos kohtien 4.2.1., 4.2.3. ja 5.3.2.1. ehtoja noudatetaan.

Jos käytetään katalysaattorimuunninta ja/tai hiukkasloukkua, valmistajan on todistettava kestävyyskokeilla, joita tämä voi itse tehdä, hyvää tekniikan tapaa noudattaen, ja vastaavilla muistiinpanoilla, että jälkikäsitteilylaitteiden voi odottaa toimivan kunnolla moottorin koko kestoiän ajan. Muistiinpanot on tuotettava noudattaen kohdan 5.2 ja etenkin kohdan 5.2.3 vaatimuksia. Asiakkaalle on annettava vastaava takuu. Järjestelmällinen laitteen uusiminen moottorin määrätyn käyttöajan jälkeen on sallittu. Kaikenlaiset säädöt, korjaukset, purkamiset, puhdistukset tai moottorin osien tai järjestelmien uusimiset, jotka tehdään määrääaikojen perusteella moottorin huonon toiminnan estämiseksi jälkikäsitteilylaitteen yhteydessä, saa tehdä vain siinä laajuudessa kuin se on teknisesti välttämätöntä päästöjenhallintajärjestelmän kunnollisen toiminnan kannalta. Näin ollen aikataulun mukaiset huoltovaatimukset on sisällytettävä asiakkaan käsikirjaan ja edellä mainittujen takuuehtojen on katettava ne. Ne on myös hyväksyttävä ennen hyväksynnän antamista. Vastaava ote käsikirjasta, koskien käsitteilylaitte(id)en huoltoa ja uusimista sekä takuuehtoja on sisällytettävä tämän direktiivin lisäyksen II mukaiseen tiedotusasiakirjaan.

4.2 Ilmaa pilaavia päästöjä koskevat erittelyt

Koestukseen alistetun moottorin kaasua ja hiukkas-
päästöt tulee mitata lisäyksen V kuvaamilla menetelmillä.

Muutkin järjestelmät tai analysaattorit ovat hyväksyttävissä, jos ne tuottavat samanarvoisia tuloksia kuin seuraavat vertailujärjestelmät:

- raakapakokaasusta mitattuja kaasupäästöjä varten, lisäyksen V kuvion 2 esittämä järjestelmä;
- täysvirtalaimennusjärjestelmän laimennetusta pakokaasusta mitattuja kaasupäästöjä varten, lisäyksen V kuvion 3 esittämä järjestelmä;
- hiukkas-
päästöjä varten, täysvirtalaimennusjärjestelmä, toimien joko kutakin tapaa varten erillisellä suotimella tai lisäyksen V kuvion 13 esittämällä yhden suotimen menetelmällä.

Järjestelmien samanarvoisuuden määrittämisen tulee perustua seitsemän (tai sitä useamman) kokeen sarjan korrelointitutkimukseen harkittavan järjestelmän ja yhden tai useamman edellä mainitun järjestelmän välillä.

Samanarvoisuuskriteeri määritellään $\pm 5\%$ yhtenevyytenä keskiarvoilla, jotka on laskettu painote-
tuista jaksojen päästöarvoista. Käytettävä jakso on
sama kuin lisäyksen III kappaleessa 3.6.1 ilmoitet-
tu.

Uuden järjestelmän ottamiseksi mukaan direktiiviin
samanarvoisuuden määrittämisen tulee perustua normin
ISO 5725 kuvaamaan toistuvuuden ja toistettavuuden
laskemiseen.

- 4.2.1 Todetut hiilimonoksidipäästöt, hiilivetyypäästöt,
typen oksidipäästöt ja hiukkaspäästöt eivät saa
ylittää **vaiheen I** aikana seuraavan taulukon esittä-
miä määriä:

Nettoteho (P) (kW)	Hiilimo- noksidi (CO) (g/kWh)	Hiilivedyt (HC) (g/kWh)	Typen oksidit (NO _x) (g/kWh)	Hiukkaset (PT) (g/kWh)
130 ≤ P < 560	5,0	1,3	9,2	0,54
75 ≤ P < 130	5,0	1,3	9,2	0,70
37 ≤ P < 75	6,5	1,3	9,2	0,85

- 4.2.2 Kappaleessa 4.2.1. esitetyt päästörajat ovat moott-
torin ulostulorajoja ja ne on saavutettava ennen
minkäänlaista jälkikäsittelylaitetta.

- 4.2.3 Todetut hiilimonoksidipäästöt, hiilivetyypäästöt,
typen oksidipäästö ja hiukkaspäästöt eivät saa **vai-
heessa II** ylittää seuraavan taulukon esittämiä mää-
riä:

Nettoteho (P) (kW)	Hiilimo- noksidi (CO) (g/kWh)	Hiilivedyt (HC) (g/kWh)	Typen oksidit (NO _x) (g/kWh)	Hiukkaset (PT) (g/kWh)
130 ≤ P < 560	3,5	1,0	7,0	0,2
75 ≤ P < 130	5,0	1,0	7,0	0,3
37 ≤ P < 75	5,0	1,3	8,0	0,4
18 ≤ P < 37	5,5	1,5	8,5	0,8

- 4.2.4 Silloin, kun yksi moottoriperhe kattaa enemmän kuin
yhdessä teholuokan, kuten liitteen 2 lisäyksen II yh-
teydessä olevassa kohdassa 6 on määritelty, perus-
moottorin (tyyppihyväksyntä) ja kaikkien samaan per

heeseen kuuluvien moottorityyppien (COP) on täytettävä korkeamman teholuokan tiukemmat vaatimukset. Hakija voi valita vapaasti miten moottoriperheet rajoitetaan yhteen teholuokkaan ja hakea vastaavaa todistusta.

4.3 Asentaminen liikkuvaan koneeseen

Moottorin asentamisen liikkuvaan koneeseen on noudatettava niitä rajoituksia, joita tyyppihyväksynnän puitteissa on asetettu. Koskien moottorin hyväksyntää, seuraavat ominaisuusvaatimukset on lisäksi täytettävä:

- 4.3.1 Imualipaine ei saa olla suurempi kuin hyväksytylle moottorille liitteen 1 tai 3 lisäyksen II mukaan spesifioitu alipaine.
- 4.3.2 Pakojärjestelmän vastapaine ei saa olla suurempi kuin hyväksytylle moottorille liitteen 1 tai 3 lisäyksen II mukaan spesifioitu vastapaine.

5 TUOTANNON ARVIOINTIEN YHDENMUKAISUUDEN ERITTELY

- 5.1 Mitä tulee tyydyttävien järjestelyjen ja menettelyjen olemassaolon todistamiseen tuotannon yhdenmukaisuuden tehokkaan tarkastuksen varmistamiseksi ennen tyyppihyväksynnän antamista, hyväksyntäviranomaisen tulee hyväksyä myös valmistajan rekisteröinti yhdenmukaistettuun normiin EN 29002 (jonka alue kattaa kysymyksessä olevat moottorit) tai samanarvoiseen hyväksymisnormiin, joka täyttää vaatimukset. Valmistajan on toimitettava rekisteröintiä koskevat yksityiskohtaiset tiedot ja sitouduttava ilmoittamaan hyväksyntäviranomaiselle kaikista sen voimassaoloon tai laajuuteen liittyvistä korjauksista. Kappaleen 4.2 vaatimusten jatkuvan täyttämisen tarkastamiseksi on tehtävä sopivia tuotantoon kohdistuvia tarkastuksia.
- 5.2 Hyväksynnän haltijan tulee etenkin:
 - 5.2.1 varmistaa tuotteen laadun tehokkaan tarkastuksen menettelyjen tarjollaolo;
 - 5.2.2 pitää sellainen pääsy vapaana ohjauslaitteistoon, joka tarvitaan tuotteen laadun tehokkaaksi tarkastamiseksi;
 - 5.2.3 varmistaa, että koetulosten tiedot kirjataan muistiin ja että liiteasiakirjat ovat käytettävissä hyväksyntäviranomaisen kanssa määritettävän ajan;
 - 5.2.4 analysoida kunkin koetyypin tulokset moottorin ominaisuuksien vakaana pysymisen tarkastamiseksi, ottaen huomioon teollisen tuotantoprosessin vaihtelut;
 - 5.2.5 varmistaa, että jokainen moottoreita tai osia koske-

va näytteidenotto, joka kertoo yhteensopimattomuudesta kysymyksessä olevan koetyypin kanssa, johtaa toiseen näytteenottoon ja toiseen kokeeseen. Kaikkiin toimenpiteisiin on ryhdyttävä yhdenmukaisuuden palauttamiseksi vastaavan tuotannon kanssa.

- 5.3 Valtuudet omaava viranomainen, joka on antanut hyväksynnän, voi milloin tahansa tarkastaa kutakin tuotantoyksikköä koskevien valvontamenetelmien yhdenmukaisuuden.
- 5.3.1 Kunkin tarkastuksen yhteydessä vierailevalle tarkastajalle on esitettävä koekirjat ja tuotantokatsausmuistiinpanot.
- 5.3.2 Kun laatutaso osoittautuu tyydyttämättömäksi tai kun näyttää välttämättömältä tarkastaa esitetyt tiedot kappaleen 4.2 mukaisesti, on noudatettava seuraavaa menettelyä:
- 5.3.2.1 Moottori otetaan sarjavalmistuksesta ja alistetaan lisäyksen III kuvaamaan kokeeseen. Näin saadut hiilimonoksidipäästöt, hiilivetypäästöt, typen oksidien päästöt ja hiukkaspäästöt eivät saa ylittää kappaleen 4.2.1 taulukon esittämiä määriä, kappaleen 4.2.2 vaatimusten mukaisesti, tai vastaavasti kappaleen 4.2.3 taulukon esittämiä määriä.
- 5.3.2.2 Jos sarjavalmistuksesta otettu moottori ei täytä kappaleen 5.3.2.1 vaatimuksia, valmistaja voi pyytää mittaukset tehtäväksi saman erittelyn mukaisista, sarjavalmistuksesta otettavista moottoreista, mukaan luettuna alkuperäinen moottori. Valmistajan tulee määrittää näytteen koko n yhteisymmärryksessä teknisen palvelun kanssa. Muut kuin alkuperäiseksi näytteeksi otetut moottorit tulee alistaa kokeeseen. Näytteistä saatujen tulosten aritmeettinen keskiarvo ($\bar{x}$) on sen jälkeen määritettävä kullekin pilaa-
valle aineelle. Sen jälkeen sarjan tuotanto tulee katsoa vahvistetuksi, jos seuraava ehto täytetään:

$$\bar{x} + k \cdot S_t \leq L \quad (1)$$

(1)

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

jossa x on mikä tahansa näytteellä n saatu yksittäistulos

jossa:

- L on kullekin kysymyksessä olevalle pilaavalle aineelle kappaleessa 4.2.1./4.2.3. asetettu raja-arvo;
- k on tilastollinen kerroin, joka riippuu n:stä ja on esitetty seuraavassa taulukossa:

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	
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{if } n \geq 20, \quad k = \frac{0.860}{\sqrt{n}}$$

- 5.3.3 Hyväksyntäviranomaisen tai tuotannon yhdenmukaisuuden tarkastamisesta vastuullisen teknisen palvelun tulee tehdä kokeet moottoreilla, jotka on ajettu sisään joko osittain tai kokonaan, valmistajan spesifikaation mukaan.
- 5.3.4 Valtuudet omaavan viranomaisen valtuuttama tarkastusten taajuus tulee olla 1 vuodessa. Ellei kappaleen 5.3.2 vaatimuksia täytetä, valtuudet omaavan viranomaisen tulee varmistaa, että kaikkiin välttämättömiin toimenpiteisiin on ryhdytty tuotannon saamiseksi uudelleen yhdenmukaiseksi mahdollisimman nopeasti.

6 MOOTTORIPERHEEN MÄÄRITTELEVÄT PARAMETRIT

Moottoriperheen voi määritellä perusrakenteen parametreilla, joiden tulee olla samalle perheelle yhteisiä. Joissakin tapauksissa parametrien välillä saattaa olla keskinäistä toimintaa. Nämä vaikutukset on otettava huomioon sen varmistamiseksi, että ainoastaan samanlaisin pakokaasupäästöominaisuuksin varustetut moottorit kuuluvat moottoriperheeseen.

Jotta moottorien voisi katsoa kuuluvan samaan moottoriperheeseen, seuraavien perusparametrien luettelon tulee olla niille yhteinen:

6.1 Palamistahti:

- 2-tahtinen
 - 4-tahtinen
- 6.2 Jäähdytysväliaine:
- ilma
 - vesi
 - öljy
- 6.3 Yksittäisen sylinterin iskuilavuus:
- moottorien kokonaishajonta saa olla 15%.
 - sylinterien lukumäärä jälkikäsitteilylaitteilla varustetuilla moottoreilla
- 6.4 Ilman hengitystapa:
- vapaa hengitys
 - paineahdettu
- 6.5 Palotilan tyyppi/rakenne:
- esikammio
 - pyörrekammio
 - avokammio
- 6.6 Venttiili ja aukot - kokoonpano, koko ja lukumäärä:
- sylinterin kansi
 - sylinterin seinämä
 - kampikammio
- 6.7 Polttoainejärjestelmä:
- pumppulinjaruisku
 - suora pumppu
 - jakopumppu
 - yksiosainen
 - yksikköruisku
- 6.8 Muut ominaisuudet:
- pakokaasun kierrätys
 - veden ruiskutus/emulsio
 - ilman ruiskutus
 - painejäähdytysjärjestelmä
- 6.9 Pakokaasun jälkikäsitteily
- hapetuskatalysaattori
 - pelkistyskatalysaattori
 - lämpöreaktori
 - hiukkasloukku
- 7 PERUSMOOTTORIN VALINTA

- 7.1 Perheen perusmoottori tulee valita käyttämällä ensisijaisena kriteerinä suurinta polttoaineannosta iskua kohden ilmoitetulla suurinta vääntömomenttia vastaavalla pyörimisnopeudella. Siinä tapauksessa, että kaksi tai useampi moottori täyttää tämän ensisijaisen kriteerin, perusmoottori tulee valita käyttämällä toissijaisena kriteerinä suurinta polttoaineannosta iskua kohden nimellispyörimisnopeudella. Joissakin olosuhteissa hyväksyntäviranomaisen saattaa tehdä sen johtopäätöksen, että perheen pahimman tapauksen päästönopeus on parhaiten luonnehdittavissa koestamalla toinen moottori. Näin ollen hyväksyntäviranomaisen voi valita myös lisämoottorin kokeeseen, joka perustuu ominaisuuksiin, jotka ilmaisevat, että sillä saattaa olla perheen puitteissa olevien moottorien joukosta suurimmat päästötasot.
- 7.2 Jos perheen puitteisiin kuuluviin moottoreihin sisältyy muita vaihtuvia piirteitä, joita voisi pitää pakokaasupäästöihin vaikuttavina, nämäkin piirteet on tunnistettava ja otettavan huomioon perusmoottoria valittaessa.

LISÄYS II

TIEDOTUSASIAKIRJA NRO ...

koskien ETY-tyyppi hyväksyntää ja viitatun toimenpiteisiin, joihin tulee ryhtyä maastokäyttöön liikkuviin koneisiin asennettavien polttomoottorien kaasu- ja hiukkaspäästöjä vastaan

(Direktiivi 95/.../ETY, viimeksi korjattu direktiivillä .../.../ETY)

Perus- ⁽¹⁾

moottorityyppi.....

0. Yleistä

0.1. Merkki (yrityksen nimi).....

0.2. Perusmoottorin ja (jos kysymyksessä) moottoriperheen⁽¹⁾ tyyppi ja kaupallinen kuvaus.....

0.3. Moottoriin(reihin)⁽¹⁾ merkitty valmistajan tyyppikoodaus.....

0.4. Koneen, jonka voimanlähteeksi moottori tulee, erittely⁽²⁾.....

0.5. Valmistajan nimi ja osoite.....

Valmistajan valtuuttaman edustajan (jos on) nimi ja osoite.....

0.6. Moottorin tunnistusnumeron sijainti, koodaus ja kiinnitysmenetelmä.....

0.7. ETY-hyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitysmenetelmä.....

0.8. Kokoonpanotehtaan(taiden) osoite.....

⁽¹⁾ Ylipyyhi tarpeen mukaan

⁽²⁾ Osan 1 lisäyksen I määrittelemänä (esim.: "A")

Liitteet

- 1.1. Perusmoottori(e)n olennaiset ominaisuudet
(katso liite 1)
- 1.2. Moottoriperheen olennaiset ominaisuudet
(katso liite 2)
- 1.3. Perheen puitteissa olevien moottorityyppien olennaiset ominaisuudet
(katso liite 3)
2. Liikkuvan koneen moottoria koskevien osien (soveltuvien osin) ominaisuudet
3. Perusmoottorin valokuvat
4. Lisäliitteiden, jos on, luettelo

Päivämäärä, Kirjaus

Liite 1

(PERUS)MOOTTORIN OLENNAISET OMINAISUUDET⁽¹⁾

- 1. Moottorin kuvaus
- 1.1. Valmistaja:.....
- 1.2. Valmistajan moottorikoodi:.....
- 1.3. Tahti: nelitahtinen/kaksitahtinen⁽²⁾
- 1.4. Sylinterin läpimitta:.....mm
- 1.5. Iskun pituus:.....mm
- 1.6. Sylinterien lukumäärä ja asetelma:.....
- 1.7. Moottorin iskutilavuus:.....cm³
- 1.8. Nimellispyörimisnopeus:.....
- 1.9. Suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus:.....
- 1.10. Volymetrinen puristussuhde⁽³⁾:.....
- 1.11. Palojärjestelmän kuvaus:.....
- 1.12. Palokammion ja männän pään piirros(kset):.....
- 1.13. Imu- poistoaukkojen pienin poikkileikkauspinta-ala.....
- 1.14. Jäähdytysjärjestelmä
- 1.14.1. Neste
- 1.14.1.1. Nesteen luonne:.....
- 1.14.1.2. Kierrätyspumppu(pumput): on/ei ⁽²⁾
- 1.14.1.3. Merkin(merkkien) ja tyyppin(tyyppien) (soveltuvien osien) ominaisuudet:.....

⁽¹⁾ Useiden perusmoottorien tapauksessa esitettävä jokaisesta niistä

⁽²⁾ Tarpeeton ylipyörittäminen

⁽³⁾ Erittele toleranssi

- 1.14.1.4. Välityssuhde(suhteet) (soveltuvin osin):.....

 1.14.2. Ilma
 1.14.2.1. Puhallin: on/ei⁽¹⁾
 1.14.2.2. Merkin(merkkien) ja tyyppin(tyyppien) (soveltuvin osin) ominaisuudet:.....
 1.14.2.3. Välityssuhde(suhteet) (soveltuvin osin):.....

 1.15 Valmistajan sallima lämpötila
 1.15.1. Nestejäähdytys: ulostulon maksimilämpötila.....K
 1.15.2. Ilmajäähdytys: tarkistuspiste.....
 Maksimilämpötila tarkistuspisteessä.....K
 1.15.3. Imupuolen välijäähdyttimen suurin ahtoilman ulostulolämpötila (soveltuvin osin):.....K
 1.15.4. Maksimipakolämpötila siinä pakoputk(i)en pisteessä, joka on paikosarjan ulomman laipan (ulompien laippojen) vieressä:.....K
 1.15.5. Voiteluaineen lämpötila: pienin:.....K
 suurin:.....K
 1.16. Paineahdin: on/ei⁽¹⁾
 1.16.1. Merkki:.....
 1.16.2. Tyyppi:.....
 1.16.3. Järjestelmän kuvaus (esim. suurin ahtopaine, hukkaportti, soveltuvin osin):.....
 1.16.4. Välijäähdytin: on/ei⁽¹⁾
 1.17. Imujärjestelmä: suurin sallittu imualipaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100% kuormituksella:.....kPa
 1.18. Pakojärjestelmä: suurin sallittu pakoputken vastapaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100% kuormituksella:.....kPa
 2. Pilaamisen lisätorjuntalaitteet (jos on, ja ellei kuulu jonkun toisen otsikon alle)
 - Kuvaus ja/tai kaavio(t):.....

⁽¹⁾ Tarpeeton ylipyörittää.

- 3. Polttoaineensyöttö
- 3.1. Syöttöpumppu
 - Paine⁽¹⁾ tai ominaisuuskaavio:.....kPa
- 3.2. Ruiskujärjestelmä
 - 3.2.1. Pumppu
 - 3.2.1.1. Merkki(kit):.....
 - 3.2.1.2. Tyyppi(pit):.....
 - 3.2.1.3. Jakelu:....ja....mm³(¹) iskua tai tahtia kohden täydellä ruiskutuksella pumpun pyörimisnopeudella: r/min (nimellispyörimisnopeus) ja.... r/min (suurin vääntömomentti) vastaavasti, tai ominaisuuskaavio.

Mainitse käytetty menetelmä: moottorissa/pumppupenkissä(²).....
 - 3.2.1.4. Ruiskutuksen ennakko
 - 3.2.1.4.1. Ruiskutuksen ennakon käyrä(¹):.....
 - 3.2.1.4.2. Ajoitus(¹):.....
 - 3.2.2. Ruiskutusputkisto
 - 3.2.2.1. Pituus:.....mm
 - 3.2.2.2. Sisäläpimitta:.....mm
 - 3.2.3. Ruisku(t)
 - 3.2.3.1. Merkki(kit):.....
 - 3.2.3.2. Tyyppi(pit):.....
 - 3.2.3.3. Avautumispaine(¹) tai ominaisuuskaavio.....kPa
 - 3.2.4. Rajoitin
 - 3.2.4.1. Merkki(kit):.....
 - 3.2.4.2. Tyyppi(pit):.....

(¹) Erittele toleranssi.

(²) Tarpeeton ylipyörittää.

- 3.2.4.3. Pyörimisnopeus, jossa katkaisu alkaa täydellä kuormituksella⁽¹⁾:.....r/min
- 3.2.3.4. Suurin kuormittamaton pyörimisnopeus⁽¹⁾:.....r/min
- 3.2.4.5. Joutokäyntinopeus⁽¹⁾:.....r/min
- 3.3. Kylmäkäynnistysjärjestelmä
- 3.3.1. Merkki(kit):.....
- 3.3.1. Tyyppi(pit):.....
- 3.3.3. Kuvaus:.....
- 4. Venttiilin ajoitus
- 4.1. Suurin nosto ja avauksen ja sulkemisen kulmat suhteessa kuoliokeskuksiin, tai vastaavat tiedot:.....
- 4.2. Vertailu- ja/tai asetusalueet⁽²⁾

⁽¹⁾ Erittele toleranssi.

⁽²⁾ Tarpeeton ylipyhyhitään.

Liite 2

MOOTTORIPERHEEN OLENNAISET TIEDOT

1. Yhteiset parametrit⁽¹⁾:
 - 1.1. Palotahti:.....
 - 1.2. Jäähdytyksen väliaine:.....
 - 1.3. Ilman hengitysmenetelmä:.....
 - 1.4. Palotilan tyyppi/rakenne:.....
 - 1.5. Venttiili ja aukot - kokoonpano, koko ja lukumäärä:
 - 1.6. Polttoainejärjestelmä:.....
 - 1.7. Moottorin hallintajärjestelmät:
Tunnistustodistus piirustusnumero(ide)n mukaan:
 - ahtojäähdytysjärjestelmä:.....
 - pakokaasun uudelleenkierrätys⁽²⁾:.....
 -
 - veden ruiskutus/emulsio⁽²⁾:.....
 - ilman ruiskutus⁽²⁾:.....
 - 1.8. Pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä⁽²⁾:.....
.....
Samanlaisen (tai perusmoottorille alimman) suhteen todistus: järjestelmän tilavuus/polttoaineensyöttö iskua kohden, kaavion numero(ide)n mukaan:.....

(¹) Täytettävä lisäyksen I osien 6 ja 7 esittämien erittelyjen yhteydessä

(²) Ellei sovellu, merkitään EI

2

MOOTTORIPERHEEN LUETTELOINTI

2.1. Moottoriperheen nimi:.....

2.2. Tähän perheeseen kuuluvien moottorien erittely:

					Perus- moott. ⁽¹⁾
Moott.tyyppi					
Syl.lukumäärä					
Nim.pyör.nop. (r/min)					
P-aine/isku (mm ³)					
Nim.nettoteho (kW)					
Suur.vääntöm. pyörimisnop. (r/min)					
P-aine/isku (mm ³)					
Suurin vään- tömom. (Nm)					
Alh.joutok. pyör.nop. (Nm)					
Syl.tilavuus (% perusmoot- torista)					100

⁽¹⁾ Katso liitteestä 1 täydelliset yksityiskohdat

Liite 3

PERHEESEEN KUULUVAN MOOTTORITYYPIN OLENNAISET OMINAISUUDET⁽¹⁾

1. Moottorin kuvaus
- 1.1. Valmistaja:.....
- 1.2. Valmistajan moottorikoodi:.....
- 1.3. Tahti: nelitahtinen/kaksitahtinen⁽²⁾
- 1.4. Sylinterin läpimitta:.....mm
- 1.5. Iskun pituus:.....mm
- 1.6. Sylinterien lukumäärä ja asetus:.....
- 1.7. Moottorin iskutilavuus:.....cm³
- 1.8. Nimellispyörimisnopeus:.....
- 1.9. Suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus:.....
- 1.10. Volymetrinen puristussuhde⁽³⁾:.....
- 1.11. Palojärjestelmän kuvaus:.....
- 1.12. Palokammion ja männän pään piirros(kset):.....
- 1.13. Imu-/pakoaukkojen pienin poikkileikkauspinta-
ala.....
- 1.14. Jäähdytysjärjestelmä
- 1.14.1. Neste
- 1.14.1.1. Nesteen luonne:.....
- 1.14.1.2. Kierrätyspumppu(pumput): on/ei ⁽²⁾
- 1.14.1.3. Merkin(merkkien) ja tyyppin(tyyppien) (soveltuvien
osin) ominaisuudet:.....

⁽¹⁾ Useiden perusmoottorien tapauksessa esitettävä
jokaisesta niistä

⁽²⁾ Tarpeeton ylipyörittää

⁽³⁾ Erittele toleranssi

- 1.14.1.4. Välityssuhde(suhteet) (soveltuvin osin):.....

 1.14.2. Ilma
 1.14.2.1. Puhallin: on/ei⁽¹⁾
 1.14.2.2. Merkin(merkkien) ja tyyppin(tyyppien) (soveltuvin osin) ominaisuudet:.....
 1.14.2.3. Välityssuhde(suhteet) (soveltuvin osin):.....

 1.15 Valmistajan sallima lämpötila
 1.15.1. Nestejäähdytys: ulostulon maksimilämpötila.....K
 1.15.2. Ilmajäähdytys: tarkistuspiste.....
 Maksimilämpötila tarkistuspisteessä.....K
 1.15.3. Imupuolen välijäähdyttimen suurin ahtoilman ulostulolämpötila (soveltuvin osin):.....K
 1.15.4. Maksimipakolämpötila siinä pakoputk(i)en pisteessä, joka on paikosarjan ulomman laipan (ulompien laippojen) vieressä:.....K
 1.15.5. Voiteluaineen lämpötila: pienin:.....K
 suurin:.....K
 1.16. Paineahdin: on/ei⁽¹⁾
 1.16.1. Merkki:.....
 1.16.2. Tyyppi:.....
 1.16.3. Järjestelmän kuvaus (esim. suurin ahtopaine, hukkaportti, soveltuvin osin):.....
 1.16.4. Välijäähdytin: on/ei⁽¹⁾
 1.17. Imujärjestelmä: suurin sallittu imualipaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100% kuormituksella:.....kPa
 1.18. Pakojärjestelmä: suurin sallittu pakoputken vastapaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100% kuormituksella:.....kPa

⁽¹⁾ Tarpeeton ylipyhyhitään.

2. Pilaamisen lisätorjuntalaitteet (jos on, ja ellei kuulu jonkun toisen otsikon alle)
 - Kuvaus ja/tai kaavio(t):.....
 - Paine⁽¹⁾ tai ominaisuuskaavio:.....kPa
3. Polttoaineensyöttö
 - 3.1. Syöttöpumppu
 - 3.2. Ruiskujärjestelmä
 - 3.2.1. Pumppu
 - 3.2.1.1. Merkki(kit):.....
 - 3.2.1.2. Tyyppi(pit):.....
 - 3.2.1.3. Jakelu:....ja....mm³(¹) iskua tai tahtia kohden täydellä ruiskutuksella pumpun pyörimisnopeudella: r/min (nimellispyörimisnopeus) ja.... r/min (suurin vääntömomentti) vastaavasti, tai ominaisuuskaavio.
 - Mainitse käytetty menetelmä: moottorissa/pumppupenkissä(²)
 - 3.2.1.4. Ruiskutuksen ennakko
 - 3.2.1.4.1. Ruiskutuksen ennakon käyrä(¹):.....
 - 3.2.1.4.2. Ajoitus(¹):.....
 - 3.2.2. Ruiskutusputkisto
 - 3.2.2.1. Pituus:.....mm
 - 3.2.2.2. Sisäläpimitta:.....mm
 - 3.2.3. Ruisku(t)
 - 3.2.3.1. Merkki(kit):.....
 - 3.2.3.2. Tyyppi(pit):.....
 - 3.2.3.3. Avautumispaine(¹) tai ominaisuuskaavio.....kPa

(¹) Erittele toleranssi.

(²) Tarpeeton ylipyörittäminen.

- 3.2.4. Rajoitin
- 3.2.4.1. Merkki (kit) :.....
- 3.2.4.2. Tyyppi (pit) :.....
- 3.2.4.3. Pyörimisnopeus, jossa katkaisu alkaa täydellä kuormituksella⁽¹⁾ :.....r/min
- 3.2.3.4. Suurin kuormittamaton pyörimisnopeus⁽¹⁾ :....r/min
- 3.2.4.5. Joutokäyntinopeus⁽¹⁾ :.....r/min
- 3.3. Kylmäkäynnistysjärjestelmä
- 3.3.1. Merkki (kit) :.....
- 3.3.1. Tyyppi (pit) :.....
- 3.3.3. Kuvaus:.....
- 4. Venttiilin ajoitus
- 4.1. Suurin nosto ja avauksen ja sulkemisen kulmat suhteessa kuoliokeskuksiin, tai vastaavat tiedot:.....
- 4.2. Vertailu- ja/tai asetusalueet⁽²⁾

⁽¹⁾ Erittele toleranssi.

⁽²⁾ Tarpeeton ylipyhyhitään.

LISÄYS III

KOEMENETTELY

1. Johdanto

1.1. Tässä lisäyksessä kuvataan menetelmää koestettavien moottorien tuottamien ilmaa pilaavien kaasujen ja hiukkaspäästöjen määrittämiseksi.

1.2. Koe on suoritettava moottorin ollessa asennettuna koepenkkiin ja liitettynä dynamometriin.

2. Koeolosuhteet

2.1. Yleiset vaatimukset

2.2.1. Mitataan moottorin imuilman T_i absoluuttinen lämpötila, Kelvineinä ilmaistuna, ja kuiva ilmakehän paine p_s , kPa:na ilmaistuna, sekä määritetään parametri f_a noudattaen seuraavia määryksiä:

Vapaasti hengittävät ja mekaanisesti ahdetut moottorit:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right) \left(\frac{T}{298} \right)^{0.7}$$

Turboahdettu moottori ilman imuilman jäähdytystä:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0.7} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{1.5}$$

2.2.2. Kokeen voimassaolo

Jotta koe tunnustettaisiin voimassa olevaksi, parametrin f_a on oltava sellainen, että:

$$0.98 \leq f_a \leq 1.02$$

2.2.3. Ahtoilmajäähdytyksellä varustetut moottorit

Jäähdytysväliaineen ja ahtoilman lämpötila on kirjattava.

2.3. Moottorin ilman imujärjestelmä

Koemoottorin tulee olla varustettu sellaisella ilman imujärjestelmällä, jossa on ilman imurajoitus valmistajan puhtaan ilman puhdistimelle ilmoittamalla ylärajalla moottorin käyttöolosuhteita varten, jotka johtavat valmistajan spesifikaation mukaan suurimpaan mahdolliseen ilmavirtaan.

Koepajajärjestelmää tulee käyttää, edellyttäen, että siinä voi toistaa moottorin todelliset käyttöolosuhteet.

2.4. Moottorin pakojärjestelmä

Koemoottorin on oltava varustettu sellaisella pakojärjestelmällä, jossa pakovastapaine on valmistajan niittä moottorin käyttöolosuhteita varten erittelemällä ylärajalla, jotka johtavat suurimpaan ilmoitettuun tehoon.

2.5. Jäähdytysjärjestelmä

Moottorin jäähdytysjärjestelmä, joka on riittävän tehokas pitämään moottori normaalissa, valmistajan määräämässä käyttölämpötilassa.

2.6. Voiteluöljy

Käytettävän voiteluöljyn erittelytiedot on kirjattava ja esitettävä koetulosten yhteydessä.

2.7. Koepolttoaine

Polttoaineen on oltava lisäyksen IV spesifioima vertailupolttoaine.

Kokeessa käytettävän vertailupolttoaineen setaaniluku ja rikki-pitoisuus on kirjattava liitteen 1 lisäyksen II kappaleeseen 5.1.

Ruiskupumpun imun kohdalla polttoaineen lämpötilan on oltava 306-316 K (33-43°C).

2.8. Dynamometrin asetusten määrittäminen

Imurajoituksen ja pakoputken vastapaineen asetukset tulee säätää valmistajan ilmoittamalle ylärajalle, noudattaen kappaleita 2.3. ja 2.4.

Suurin vääntömomenttiarvo spesifioiduilla koenopeuksilla tulee määrittää kokeilemalla vääntömomenttiarvojen laskemiseksi spesifioituja koeta-poja varten. Valmistajan tulee ilmoittaa sellaisten moottoreiden suurin vääntömomentti kokeen nopeuksilla, joita ei ole suunniteltu käy-

tettäväksi täyden kuormituksen vääntömomentti-käyrän pyörimisnopeusalueen yläpuolella.

Moottorin asetus kutakin koetapaa varten tulee laskea käyttäen kaaviota:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100} \right) - P_{AE}$$

Jos suhde

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0.03$$

Tyyppihyväksynnän antava tekninen viranomainen voi tarkastaa P_{AE} :n arvon.

3. Koekäyttö

3.1. Näytteenottosuotimien valmistelu

Jokainen suodin(pari) on sijoitettava vähintään tuntia ennen koetta suljettuun, mutta sinetöimättömään petrimaljaan ja asetettava punnituskammioon vakautumista varten. Vakautumisajan lopussa jokainen suodin(pari) tulee punnita ja taarapaino tulee merkitä muistiin. Suodin(pari) tulee sen jälkeen varastoida suljettuun petrimaljaan tai suodintelineeseen, kunnes sitä tarvitaan koestukseen. Ellei suodinta (paria) käytetä kahdeksan tunnin kuluessa siitä, kun se on poistettu punnituskammioista, se on punnittava uudelleen ennen käyttöä.

3.2. Mittauslaitteiston asentaminen

Instrumentit ja näytteenottimet on asennettava vaatimusten mukaisesti. Käytettäessä täysvirtalaimennusjärjestelmää pakokaasun laimennukseen, järjestelmään on liitettävä peräputki.

3.3. Laimennusjärjestelmän ja moottorin käynnistys

Laimennusjärjestelmä ja moottori tulee käynnistää ja lämmittää, kunnes kaikki lämpötilat ja paineet ovat tasaantuneet täydellä kuormituksella ja nimellispyörimisnopeudella (kappale 3.6.2).

3.4. Laimennussuhteen säätö

Hiukkasnäytteenottojärjestelmä tulee käynnistää ja pitää käynnissä ohituksena yhden suotimen

menetelmässä (valinnaisvaihtoehto monisuodinmenetelmälle). Laimennusilman taustahiukkastason voi määrittää ajamalla laimennusilmaa hiukkas-suotimien läpi. Jos käytetään suodatettua ilmaa, yhden mittauksen voi tehdä milloin tahansa ennen koetta, sen aikana tai sen jälkeen. Jos laimennusilmaa ei suodateta, vaaditaan kolmen kohdan mittaukset, käynnistytyn jälkeen, ennen sammutusta ja kohdalla, joka on jakson keskikohdan lähellä, minkä jälkeen arvoista otetaan keskiarvo.

Laimennusilma tulee säätää 325 K (52°C) suodintasolämpötilaan tai sitä alhaisemmaksi kutakin tapaa varten. Kokonaislaimennussuhde ei saa olla alle neljän.

Yksisuodinmenetelmässä suotimen läpi tulevaa näytteen massavirtanopeutta tulee pitää tasaisessa suhteessa laimennettuun pakokaasumassavirtanopeuteen kaikkien tapojen täysvirtajärjestelmiä varten. Massasuhteen tulee olla $\pm 5\%$:n puitteissa, paitsi kunkin tavan 10 ensimmäisen sekunnin aikana järjestelmille, joissa ei ole ohitusmahdollisuutta. Osittaisvirtalaimennusjärjestelmissä yhden suotimen menetelmällä suotimen läpi menevän massavirtanopeuden tulee olla $\geq 5\%$:n puitteissa tasainen jokaisen tavan aikana, paitsi kunkin tavan 10 ensimmäisen sekunnin aikana järjestelmissä, joissa ei ole ohitusmahdollisuutta.

CO₂:n ja NO_x:n pitoisuutta valvovissa järjestelmissä CO₂:n tai NO_x:n pitoisuus laimennusilmassa on mitattava jokaisen kokeen alussa ja lopussa. Taustan CO₂:n tai NO_x:n pitoisuusmittausten laimennusilmasta tulee olla 100 ppm tai 5 ppm puitteissa toisistaan, vastaavassa järjestyksessä.

Kun käytetään laimennetun pakokaasun analyysijärjestelmää, merkitykselliset taustapitoisuudet on määritettävä ottamalla laimennusilmaa näytteeksi näytepusssiin koko koesarjan aikana.

Jatkuva (ei pussin) taustapitoisuus on otettavissa vähintään kolmessa kohdassa, alussa ja lopussa sekä kohdassa, joka on vaiheen keskellä, ja näistä lasketaan keskiarvo. Valmistajan niin pyytäessä, taustamittaukset voi jättää tekemättä.

3.5. Analysaattorien tarkastus

Päästöanalysaattorit on nollattava ja alue säädettävä.

3.6. Koevaihesarja

3.6.1. Koneiden erittely A lisäyksen I osan 1 mukaan:

3.6.1.1. Seuraavaa 8 tavan vaihesarjaa⁽¹⁾ on noudatettava koemoottoriin kohdistetun dynamometrin käytössä:

Tavan nro	Moott.käyntinop.	%-kuorm.	Painotuskerroin
1	Nimellismoopeus	100	0,15
2	Nimellismoopeus	75	0,15
3	Nimellismoopeus	50	0,15
4	Nimellismoopeus	10	0,1
5	Välinopeus	100	0,1
6	Välinopeus	75	0,1
7	Välinopeus	50	0,1
8	Joutokäyntinop.	-	0,15

3.6.2. Moottorin vakioiminen

Moottorin ja järjestelmän lämmittämisen tulee tapahtua suurimmalla pyörimisnopeudella ja vääntömomentilla moottorin parametrien vakauttamiseksi valmistajan suositusten mukaisiksi.

Huomautus

Vakioimisajan tulee myös estää pakokaasujärjestelmään aikaisemmista kokeista jääneiden kertymien vaikutus. Samoin koekohtien väliin vaaditaan vakiintumisaika, joka on otettu mukaan kohdasta toiseen siirtymisen vaikutuksen minimoimiseksi.

3.6.3. Koevaihesarja

Koevaihesarja käynnistetään. Koe täytyy suorittaa koevaihesarjalle edellä asetettujen ta-panumeroiden järjestyksessä.

(¹) Samanlainen kuin normiluonnoksen ISO 8178-4 C1-vaihesarja.

Jokaisen koevaiheen eri tavan aikana, alkuosan ylimenoajan jälkeen, spesifioidun pyörimisnopeu-

den täytyy säilyä $\pm 1\%$:n rajoissa nimellispyörimisnopeudesta tai $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ rajoissa, riippuen siitä, kumpi on suurempi, paitsi joutokäynnin kohdalla, jonka tulee olla valmistajan ilmoittamien toleranssien puitteissa. Spesifioitu vääntömomentti täytyy säilyttää siten, että keskiarvo sinä aikana, jona mittauksia tehdään, pysyy $\pm 2\%$:n puitteissa suurimmasta vääntömomentista koepöörimisnopeudella.

Kutakin mittauskohtaa varten on välttämätöntä varata kymmenen minuutin vähimmäisaika. Jos jotakin konetta varten vaaditaan pitempiä näytteenottoaikoja syistä, jotka liittyvät riittävän hiukkasmassan saamiseen mittaussuotimeen, koetavan ajanjaksoa voi pidentää tarpeen mukaan.

Koetavan pituus on kirjattava ja siitä on raportoitava.

Pakokaasupäästöjen pitoisuusarvot on mitattava ja kirjattava koetavan viimeisten kolmen minuutin aikana.

Hiukkasnäytteenottoa ja kaasupäästöjen mittausta ei saa aloittaa ennen moottorin vakaantumista, siten kuin se on valmistajan määritelmän mukaan saavutettu, ja niiden päättymisen on tapahduttava samanaikaisesti.

Polttoaineen lämpötila tulee mitata polttoaineen ruskupumpun imun kohdalta tai kuten valmistaja on spesifioinut ja mittauspaikka on kirjattava muistiin.

3.6.4. Analysaattorin herkkyys

Analysaattorien anto on kirjattava irti revittävissä olevalle muistille tai mitattava samanarvoisella tiedonkeräysjärjestelmällä pakokaasun virratessa analysaattorin läpi ainakin kunkin koetavan kolmen viimeisen minuutin aikana. Jos laimennetun CO :n ja CO_2 :n mittaamiseen käytetään pussinäytteenoton mittausta (katso liitteen 1 lisäystä III, kappaletta 1.4.4.), näyte on pusitettava kunkin koetavan kolmen viimeisen minuutin aikana ja pussinäyte on analysoitava ja kirjattava muistiin.

3.6.5. Hiukkasnäytteiden otto

Hiukkasnäytteiden otto voi tapahtua joko yhden suotimen menetelmällä tai monen suotimen menetelmällä (lisäys III, liite 1, kappale 1.5). Koska menetelmien tulokset saattavat poiketa hieman toisistaan, käytetty menetelmä on ilmoitettava tulosten yhteydessä.

Yhden suotimen menetelmää käytettäessä koevaihejaksomenettelyn spesifioimat painotustekijät on otettava huomioon näytteenoton aikana säätämällä vastaavasti näytteiden virtanopeutta ja/tai näytteidenottoaikaa.

Näytteidenoton on tapahduttava kunkin tavan kohdalla mahdollisimman myöhään. Näytteidenottoajan koetapaa kohden täytyy olla ainakin 20 sekuntia yhden suotimen menetelmässä ja ainakin 60 sekuntia monen suotimen menetelmässä. Ilman ohitusmahdollisuutta toimivissa järjestelmissä näytteenottoajan koetapaa kohden täytyy olla ainakin 60 sekuntia yhden suotimen ja monen suotimen menetelmää varten.

3.6.6.

Moottorin olosuhteet

Moottorin pyörimisnopeus ja kuormitus, imuilman lämpötila, polttoainevirta ja ilma- tai pakokaasuvirta on mitattava kunkin koetavan kohdalla heti kun moottorin käynti on vakaa.

Jos pakokaasuvirran mittaus tai paloilman ja polttoaineenkulutuksen mittaus ei ole mahdollista, se on laskettavissa käyttämällä hiilen ja hapen tasapainomenetelmää (katso lisäys III, liite 1, kappale 1.2.3).

Kaikki laskemista varten tarvittavat lisätiedot on kirjattava (katso lisäys III, liite 3, kappaleet 1.1 ja 1.2).

3.7.

Analysaattorien uudelleentarkastus

Päästökokeen jälkeen nollakaasua ja vaikutuskaasua käytetään uudelleentarkastusta varten. Koetta pidetään hyväksyttävänä, jos näiden kahden mittauksen tulosten välinen ero on alle 2%.

Liite 1

1. Mittaus- ja näytteenottomenetelmät

Koestukseen alistettujen moottoreiden kaasus- ja hiukkaspäästöt on mitattava lisäyksen V kuvalla menetelmillä. Lisäyksen V menetelmissä kuvataan suositetut analyysijärjestelmät kaasupäästöjä varten (kappale 1.1) ja suositetut hiukkasten laimennus ja näytteenottojärjestelmät (kappale 1.2).

1.1 Dynamometrin spesifikaatio

On käytettävä moottoridynamometriä, jolla on riittävät ominaisuudet suorittaa lisäyksen III, kappaleen 3.6.1 kuvaama koevaihesarja. Vääntömomentin ja pyörimisnopeuden mittaamisen vaatimien laitteiden tulee pystyä mittaamaan akseliteho määrättyjen rajojen puitteissa. Lisälaskelmat saattavat olla välttämättömiä.

Mittauslaitteiston tarkkuuden on oltava sellainen, ettei kappaleen 1.3 ilmoittamien lukujen suurimpia toleransseja ylitetä.

1.2. Pakokaasuvirta

Pakokaasuvirta tulee määrittää jollakin kappaleissa 1.2.1 - 1.2.4 mainitulla menetelmällä.

1.2.1. Suora mittausmenetelmä

Pakokaasuvirran suora mittaaminen virtasuulakkeella tai vastaavalla mittausjärjestelmällä (katso yksityiskohdat normista ISO 5167).

Huomautus

Suoran kaasuvirran mittaaminen on vaikea tehtävä. Päästoarvovirheisiin vaikuttavien mittausvirheiden välttämiseksi on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin.

1.2.2. Ilman ja polttoaineen mittausmenetelmä

Ilmavirran ja polttoainevirran mittaus.

Kokeissa tulee käyttää ilmavirtamittareita ja polttoainevirtamittareita, joiden tarkkuus on määritelty kappaleessa 1.3.

Pakokaasuvirran laskeminen tapahtuu seuraavasti:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (määrälle pakomassalle)}$$

tai:

$$V_{\text{EXHW}} = V_{\text{AIRD}} - 0,766 \times G_{\text{FUEL}} \text{ (kuivalle pakomäärälle)}$$

tai:

$$V_{\text{EXHW}} = V_{\text{AIRW}} - 0,746 \times G_{\text{FUEL}} \text{ (määrälle pakomäärälle)}$$

1.2.3. Hiilen tasapainomenetelmä

Pakomassan laskeminen polttoaineenkulutuksesta ja pakokaasupitoisuuksista hiilen tasapainomenetelmää käyttäen (katso lisäystä III, liite 3).

1.2.4. Laimennetun pakokaasun kokonaisvirta

Käytettäessä täysvirtalaimennusjärjestelmää laimennetun pakokaasun kokonaisvirta (G_{TOTW} , V_{TOTW}) on mitattava PDP:llä tai CFV:llä - lisäys V, kapale 1.2.1.2. Tarkkuuden tulee noudattaa liitteen 2, lisäyksen III kapaleen 2.2. määräyksiä.

1.3. Tarkkuus

Kaikkien mittauslaitteiden kalibroinnin tulee olla jäljitettävissä kansallisiin (kansainvälisiin) normeihin ja niiden on noudatettava seuraavia vaatimuksia:

Nro	Kohde	Sallittu poikkeama (± arvot moottorien maksimiarvoista)	Sallittu poikkeama (± arvot moottorien maksimiarvoista)	Kalibrointivälit (kk)
1	Moott.p-nop.	2%	2%	3
2	Vääntömomentti	2%	2%	3
3	Teho	2% *	3%	ei sov.
4	Polttoain.kul.	2% *	3%	6
5	Omin.p-a.kul.	ei sov.	3%	ei sov.
6	Ilman kulutus	2% *	5%	6
7	Pakokaasuvirta	4% *	ei sov.	6
8	Jäähd.lämpöt.	2 K	2 K	3
9	Voitel.l-tila	2 K	2 K	3
10	Pakok.paine	5% maksimista	5%	3
11	Imusarjan alipaineet	5% maksimista	5%	3
12	Pakok.lämpöt.	15 K	15 K	3
13	Imuilman lämpöt. (paloilma)	2 K	2 K	3
14	Ulkoilman paine	0,5% lukemasta	0,5%	3
15	Imuilman kosteus (suht.)	3%	ei sov.	1
16	Polttoaineen lämpötila	2 K	5 K	3
17	Laimennustunnelin lämpöt.	1,5 K	ei sov.	3
18	Laimennusilman kosteus	3%	ei sov.	1
19	Laimennetun pakokaasun virta	2% lukemasta	ei sov.	24 (osavirta) (täysvirta)**

Avain:

- * Tässä direktiivissä kuvatut pakopäästöjen laskelmat perustuvat joissakin tapauksissa erilaisiin mittaus- ja/tai laskemismenetelmiin. Koska pakopäästöjen kokonaistoleranssit ovat rajoitettuja, joidenkin kohtien sallittujen arvojen, joita käytetään vastaavissa yhtälöissä, täytyy olla pienempiä kuin normin ISO 3046-3 sallimat toleranssit.
- ** Täysvirtajärjestelmät - CVS-painepumppu tai kriittisen virtauksen suppilomittari täytyy kalibroida alkuasennusta noudattaen, tärkeän huoltotoimen tai tarpeen mukaan, jos näin on ilmoitettu lisäyksessä V kuvatun CVS-järjestelmän mukaan.

1.4. Kaasukomponenttien määrittäminen

1.4.1. Yleiset analysaattorin erittelyt

Analysaattorien mittausalueen tulee olla sopiva sitä tarkkuutta varten, jota vaaditaan mitattaessa pakokaasun komponenttien pitoisuudet (kappale 1.4.1.1). Suositetaan, että analysaattoreita käytetään siten, että mitattu pitoisuus osuu 15% ja 100% välille täydestä asteikosta.

Jos täyden asteikon arvo on 155 ppm (tai ppm C) tai vähemmän tai jos riittävän tarkkuuden ja erottelukyvyn alle 15% täydestä asteikosta tarjoavat lukulaitteet (tietokoneet, tietojenkeruulaitteet) ovat käytössä, myös alle 15% täydestä asteikosta olevat pitoisuudet ovat hyväksyttäviä. Tässä tapauksessa on tehtävä lisäkalibrointeja kalibrointikäyrien tarkkuuden varmistamiseksi - lisäys III, liite 2, kappale 1.5.5.2.

Laitteiston sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) on oltava silla tasolla, että lisävirheet minimoituvat.

1.4.1.1. Mittausvirhe

Kokonaismittausvirhe, mukaan luettuna ristikkäisherkkyyys muihin kaasuihin - katso lisäyksestä III, liite 2, kappale 1.9, - ei saa olla yli $\pm 5\%$ lukemasta tai $3,5\%$ täydestä asteikosta, riippuen siitä, kumpi näistä on pienempi. Alle 100 ppm pitoisuuksien osalta mittausvirhe ei saa olla yli ± 4 ppm.

1.4.1.2. Toistuvuus

Toistuvuus, joka määritellään 2,5 kertaiseksi

vakiopoikkeamaksi kymmenen kertaa toistetusta reagoinnista määrättyyn kalibrointi- tai vaikutuskaasuun, ei saa olla suurempi kuin $\pm 1\%$ täyden asteikon pitoisuudesta kutakin käytettyä aluetta yli 155 ppm (tai ppm C) kohden, tai $\pm 2\%$ kutakin käytettyä aluetta kohden alle 155 ppm (tai ppm C).

1.4.1.3. Melu

Analysaattorin huipusta huippuun reagointi nol- la- ja kalibrointi- tai vaikutuskaasuun minkä tahansa kymmenen sekunnin jakson aikana ei saa ylittää 2% kaikkien käytettyjen alueiden täydes- tä asteikosta.

1.4.1.4. Nollapisteen ryömintä

Nollapisteen ryömintä yhden tunnin aikana tulee olla alle 2% täydestä asteikosta alimmalla käy- tetyllä alueella. Nollavasteeksi määritellään keskimääräinen vaste, melu mukaan luettuna, nol- lakaasuun 30 sekunnin ajanjaksojen aikana.

1.4.1.5. Vaikutusalueryömintä

Vaikutusalueryömintä yhden tunnin aikana tulee olla alle 2% täydestä asteikosta alimmalla käy- tetyllä alueella. Vaikutusaluevasteeksi määri- tellään keskimääräinen vaste, melu mukaan luet- tuna, vaikutusaluekaasuun 30 sekunnin ajanjakso- jen aikana.

1.4.2. Kaasun kuivaus

Valinnaisella kaasun kuivauslaitteella tulee olla vain minimaalinen vaikutus mitattujen kaa- sujen pitoisuuksiin. Kemialliset kuivaimet eivät ole hyväksyttäviä menetelmiä veden poistamiseksi näytteestä.

1.4.3. Analysaattorit

Tämän liitteen kappaleissa 1.4.3.1 - 1.4.3.5 kuvataan käytettäviä mittausperiaatteita. Li- säyksessä V on esitetty yksityiskohtainen mit- tausjärjestelmien kuvaus.

Mitattavat kaasut tulee analysoida seuraavilla laitteilla. Ei-lineaarisisissa analysaattoreissa sallitaan lienarisoivien piirien käyttö.

1.4.3.1 Hiilimonoksidin (CO) analyysi

Hiilimonoksidin analysaattorin tulee olla ha- joittamatonta infrapunaimeytystyyppiä (NDIR).

1.4.3.2. Hiilidioksidin (CO₂) analyysi

Hiilidioksidin analysaattorin tulee olla hajoitamatonta infrapunaimeytystyyppiä (NDIR).

1.4.3.3. Hiilivedyn (HC) analyysi

Hiilivedyn analysaattorin tulee olla lämmitetty ioni-ilmaisintyyppi (HFID), jonka ilmaisin, venttiilit, putkisto jne. ovat lämmitettyjä siten, että kaasun lämpötilaksi saadaan 463 K (190°C) ±10 K.

1.4.3.4. Typen oksidien (NO_x) analyysi

Typen oksidien analysaattorin tulee olla kemiluminesenssi-ilmaisintyyppi (CLD) tai lämmitetty kemiluminesenssi-ilmaisintyyppi (HCLD), jossa on NO₂/NO-muutin, jos mittaus tapahtuu kuivalla pohjalla. Jos mittaus tapahtuu märällä pohjalla, on käytettävä HCLD ja sen ohessa muutinta, jonka lämpötila pidetään 333 K:n (60°C) yläpuolella, edellyttäen, että vesisammutustarkastus (lisäys III, liite 2, kappale 1.9.2.2.) toteutuu.

1.4.4. Kaasupäästöjen näytteenotto

Kaasupäästöjen näytteenottolaitteet tulee kiinnittää ainakin 0,5 m tai kolme kertaa pakoputken halkaisijan mitan päähän - riippuen siitä, kumpi on suurempi - pakokaasujärjestelmän poistoaukon yläpuolelle, niin pitkälle kuin on sopivaa ja riittävän lähelle moottoria pakokaasun lämpötilan varmistamiseksi ainakin 343 K:ksi (70°C) näytteenottimen kohdalla.

Siinä tapauksessa, että kysymyksessä on monisylinterinen moottori, jossa on haaroitettu pakosarja, näytteenottimen sisääntulo tulee sijoittaa riittävän pitkälle alavirtaan, jotta varmistettaisiin, että näyte edustaa keskimääräistä kaasupäästöä kaikista sylintereistä. Monisylinterisissä moottoreissa, joissa on erilliset pakosarjaryhmät, kuten 'V'-moottorirakenne, on sallittua ottaa näyte kustakin ryhmästä erikseen ja laskea keskimääräinen kaasupäästö. Myös muita sellaisia menetelmiä, jotka ovat osoittautuneet korreloiviksi edellä mainittujen menetelmien kanssa voi käyttää. Pakokaasupäästöjen laskemisessa täytyy käyttää moottorin koko pakokaasumassavirtaa.

Jos pakokaasun koostumukseen vaikutetaan jollakin jälkikäsitteilyjärjestelmällä, pakokaasunäyte on otettava tällaisen laitteen jälkipuolelta. Kun käytetään täysvirtalaimennusjärjestelmää hiukkasten määrittelyyn, kaasupäästöt voi myös

määrittää laimennetusta pakokaasusta. Näytteenottimien tulee olla lähellä hiukkasnäytteenottolaitetta laimennustunnelissa (lisäys V, kappale 1.2.1.2, DT ja kappale 1.2.2, PSP). CO ja CO₂ voidaan vaihtoehtoisesti määrittää ottamalla näytteet pussiin ja mittaamalla pitoisuus näytepussista.

1.5.

Hiukkasten määrittäminen

Hiukkasten määrittäminen vaatii laimennusjärjestelmän. Laimennuksen voi tehdä joko osittaisvirtalaimennusjärjestelmällä tai täysvirtalaimennusjärjestelmällä. Laimennusjärjestelmän virtaustilavuuden tulee olla riittävän suuri poistamaan kondenssivesi täysin laimennus- ja näytteenottojärjestelmästä ja pitämään yllä laimennetun pakokaasun lämpötilaa 325 K (52°C) tai sen alle välittömästi ennen suodinpidikkeitä. Laimennusilman kosteudenpoisto ennen ilman tuloa laimennusjärjestelmään on sallittu, jos ilman kosteus on suuri. Laimennusilman esilämmittämistä lämpötilarajalle 303 K (30°C) suositetaan, jos ympäristön lämpötila on alle 293 K (20°C). Laimennetun ilman lämpötila ei kuitenkaan saa olla yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin.

Osittaisvirtalaimennusjärjestelmässä hiukkasten näytteenottolaitte täytyy kiinnittää lähelle kaasunäytteenotinta, sen edelle, kuten kappaleessa 4.4 on määritetty ja lisäystä V, kappaletta 1.2.1.1, kuvioita 4-12 EP ja SP noudattaen.

Osittaisvirtalaimennusjärjestelmä on suunniteltu hajottamaan pakokaasuvirta kahteen osuuteen, joista pienempi laimennetaan ilmalla ja jota käytetään sen jälkeen hiukkasmittaukseen. Tästä johtuen on olennaisen tärkeää, että laimennussuhde määritetään erittäin tarkasti. Erilaisia jakomenetelmiä voi käyttää, jolloin käytetty jakotyyppi sanelee merkittävässä määrin näytteenottolaitteiden tason ja käytettävät menetellytavat (lisäys V, kappale 1.2.1.1).

Hiukkasten massan määrittämiseksi vaaditaan hiukkasten näytteenottojärjestelmä, hiukkasten näytteenkeräyssuotimet, mikrogrammavaaka ja punituskammio, jonka lämpötila ja kosteus ovat hallittavissa.

Hiukkasten näytteenottoa varten voi käyttää kahden menetelmää:

- Yhden suotimen menetelmässä käytetään yhtä suodinparia (katso tämän liitteen kappaleesta 1.5.1.3) kaikkia koevaihesarjan tapoja

varten. Näytteenottoaikoihin ja virtoihin kokeen näytteenottovaiheen aikana on kiinnitettävä huomattavan paljon huomiota. Koevaihesarjaan tarvitaan kuitenkin vain yksi suodinpari.

- Monisuodinmenetelmä määrää, että yhtä suodinparia (katso tämän liitteen kappaleesta 1.5.1.3) käytetään kutakin koevaihesarjan yksittäistä tapaa varten. Tämä menetelmä sallii lievemmän näytteenottomenettelyn, mutta siinä käytetään useampia suotimia.

1.5.1. Hiukkasten näytteenottosuotimet

1.5.1.1. Suotimen erittely

Fluorihiiilipinnoitetut lasikuitusuotimet tai fluorihiiilipohjaiset kalvosuotimet vaaditaan todistukseen kelpaaviin kokeisiin. Erikoissovel-
luksiin voi käyttää myös erilaisia suodinmateriaaleja. Kaikilla suodintyypeillä on oltava 0,3 μm DOP (dioktyylyftalaatin) keräysteho ainakin 95% kaasun nimellisesnopeudella välillä 35 - 80 cm/s. Kun suoritetaan korrelaatiokokeita laboratorioden välillä tai valmistajan ja hyväksyntäviranomaisen välillä, on käytettävä samanlaatu-
isia suotimia.

1.5.1.2. Suotimen koko

Hiukkassuotimien vähimmäisläpimitan on oltava 47 mm (37 mm likaantumisläpimitta). Suurempiläpimittaiset suotimet ovat hyväksyttäviä (kappale 1.5.1.5).

1.5.1.3. Ensisijaiset ja varasuotimet

Laimennetusta ilmasta otetaan näytteet suodinparilla, joka on sijoitettu sarjaan (toinen ensisijainen ja toinen varasuodin) koevaihesarjan aikana. Varasuotimen tulee olla korkeintaan 100 mm päässä ensisijaisen suotimen alapuolella eikä se saa olla yhteydessä ensisijaiseen suotimeen. Suotimet tulee punnita erikseen tai parina, suotimet sijoitettuna likapuoli likapuolta vasten.

1.5.1.4. Suotimen nimellisesnopeus

Kaasun on saavutettava suotimen läpi mennessään 35 - 80 cm/s nimellisesnopeus.

1.5.1.5. Suotimen kuormitus

Suositetun suotimen minimikuormituksen tulee olla 0,5mg/1075 mm² lika-aluetta yhden suotimen menetelmässä. Kaikkein tavallisimmalle suodin-

koolle arvot ovat seuraavat:

Suotimen läpim. (mm)	Suosittelun liki- osan läpim. (mm)	Suosittelun vähimmäis- kuorm. (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Monisuodinmenetelmässä suositettu suotimen vähimmäiskuormitus kaikkien suotimien summalle on tulos edellä esitetystä sopivasta arvosta ja tapojen kokonaislukumäärän neliöjuuresta.

1.5.2. Punnituskammio ja analyysin tasapainon erittelyt

15.2.1. Punnituskammin olosuhteet

Kammion (tai huoneen), jossa hiukkassuotimet vakioidaan ja punnitaan, lämpötila tulee pitää koko suotimen vakoimis- ja punnitussajan alueella 295 K (22°C) ± 3 K. Kosteus tulee pitää 282,5 (9,5°C) ± 3 K kastepisteessä ja suhteellinen kosteus tasolla 45 $\pm$ 8%.

1.5.2.2. Vertailusuotimen punnitus

Kammion (tai huoneen) ilman tulee olla vapaa kaikista ympäristön saasteista (kuten pölystä), jotka voisivat asettua hiukkassuotimiin niiden vakauttamisen aikana. Kappaleessa 1.5.2.1 luonnostellut punnitushuoneen erittelyihin kohdistuvat häiriöt sallitaan, jos häiriöiden kesto ei ylitä 30 minuuttia. Punnitushuoneen tulee täyttää vaaditut erittelyt ennen henkilöiden tuloa punnitustilaan. Ainakin kaksi vertailusuodinta ja vertailusuodinparia tulee punnita neljän tunnin kuluessa näytesuotimien tai suodinparin punnituksesta, mutta mieluummin samaan aikaan. Niiden on oltava saman kokoisia ja samaa materiaalia kuin näytesuotimetkin.

Jos vertailusuotimien (vertailusuodinparien) keskimääräinen paino vaihtelee näytteenottosuotimien punnistusten välillä enemmän kuin $\pm 5\%$ (suodinparin ollessa kysymyksessä $\pm 7,5\%$) suositetusta suotimen minimikuormituksesta (kappale 1.5.1.5), kaikki näytteenottosuotimet tulee hylätä ja päästökokeet toistettava alusta alkaen.

Ellei kappaleessa 1.5.2.1 luonnosteltuja punnitushuoneen vakavuuskriteereitä täytetä, mutta vertailusuotimen (parin) punnitus täyttää edellä esitetyt kriteerit, moottorin valmistajalla on mahdollisuus joko hyväksyä samat näytteenotto-suotimien painot tai mitätöidä kokeet, järjestää punnitushuoneen valvontajärjestelmä uudelleen ja suorittaa koe uudelleen.

1.5.2.3. Analyysin tasapaino

Käytetyn analyysin tasapainon kaikkien suotimien painon määrittämiseksi tulee olla tarkkuudeltaan (vakioero) 20 μg ja erottelukyvyn 10 μg (1 numero = 10 μg). Alle 70 mm läpimittaisilla suotimilla tarkkuuden ja erottelukyvyn tulee olla vastaavasti 2 μg ja 1 μg .

1.5.2.4. Staattisen sähköön vaikutusten eliminointi

Staattisen sähköön vaikutuksen eliminointia varten suotimet tulee neutraloida ennen punnitusta, esimerkiksi Polonium-neutralisaattorilla tai vastaavan vaikutuksen omaavalla laitteella.

1.5.3. Lisäspesifikaatiot hiukkasmittausta varten

Kaikki laimennusjärjestelmän ja näytteenottojärjestelmän osat pakoputkesta suodintelineeseen, jotka ovat kosketuksissa raakapakokaasun ja laimennetun pakokaasun kanssa, on suunniteltava siten, että hiukkasten kertyminen tai muuttuminen minimoituu. Kaikki osat on tehtävä sähköä johtavista aineista, jotka eivät reagoi pakokaasun aineosiin ja ne on maadoitettava sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi.

Liite 2

1. Analyysi-instrumenttien kalibrointi

1.1. Johdanto

Jokainen analysaattori on kalibroitava niin usein kun on tarpeen tämän normin tarkkuusvaatimusten täyttämiseksi. Kalibrointimenetelmää, jota on käytettävä, on kuvattu tässä kappaleessa niitä analysaattoreita varten, jotka on ilmoitettu liitteen 1 kappaleessa 1.4.3.

1.2. Kalibrointikaasut

Kaikkien kalibrointikaasujen varastointi-ikä on otettava huomioon.

Valmistajan ilmoittama kalibrointikaasujen vaikutusajan päättymispäivämäärä on kirjattava muistiin.

1.2.1. Puhtaat kaasut

Kaasujen vaadittu puhtaus on määritelty seuraavassa ilmoitetuilla saastumisrajoilla. Seuraavien kaasujen on oltava saatavilla käyttöön:

- Puhdistettu typpi

(Saastuminen ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq$ ppm NO)

- Puhdistettu happi

(Puhtaus $> 99,5$ tilavuus-% O₂)

- Typen ja heliumin seos

($40 \pm 2\%$ typpeä, loput heliumia)

(Saastuminen ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO)

- Puhdistettu synteettinen ilma

(Saastuminen ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
(Happipitoisuus välillä 18-21 tilavuus-%)

1.2.2. Kalibrointi ja vaikutusaluekaasut

Käytettävissä on oltava kaasujen seoksis, joilla on seuraava kemiallinen koostumus:

- C₃H₈ ja puhdistettu synteettinen ilma (katso kappaleesta 1.2.1)

- CO ja puhdistettu typpi
- NO ja puhdistettu typpi (tämän kalibrointi-
kaasun sisältämä NO₂-määrä ei saa olla yli 5%
NO-pitoisuudesta)
- O₂ ja puhdistettu typpi
- CO₂ ja puhdistettu typpi
- CH₄ ja puhdistettu synteettinen ilma
- C₂H₆ ja puhdistettu synteettinen ilma

Huomautus: Muutkin kaasuyhdistelmät ovat hyväksyttäviä, edellyttäen, etteivät kaasut reagoi keskenään.

Kalibrointi- ja vaikutuskaasun todellisen pitoisuuden tulee olla nimellisarvosta $\pm 2\%$ puitteissa. Kaikki kalibrointikaasun pitoisuudet on ilmoitettava tilavuusperusteisina (tilavuusprosentti tai tilavuus-ppm).

Kalibrointiin ja vaikutusaluekäyttöön tulevia kaasuja tulee olla saatavana myös kaasunjakolaitteen avulla, laimentaen puhdistetulla N₂:llä tai puhdistetulla synteettisellä ilmalla. Sekoituslaitteen tarkkuuden on oltava sellainen, että laimennettujen kalibrointikaasujen pitoisuus on määritettävissä $\pm 2\%$ puitteisiin.

1.3. Käyttömenettely analysaattoreille ja näytteenottojärjestelmille

Analysaattoreiden käyttömenettelyn tulee noudattaa laitteen valmistajan käynnistys- ja käyttöohjeita. Kappaleissa 1.4 - 1.9 ilmoitetut minimivaatimukset on sisällytettävä mukaan.

1.4. Vuotokoe

Järjestelmän vuotokoe on tehtävä. Näytteenotto-laite on kytkettävä irti pakojärjestelmästä ja pää suljettava tulpalla. Analysaattorin pumppu on kytkettävä toimintaan. Alkuvaiheen vakautusajan jälkeen kaikkien virtamittarien tulisi olla nollassa. Ellei näin ole, näytteenotto-putket on tarkastettava ja vika korjattava. Tyhjän puolella suurin sallittu vuoto nopeus on 0,5% käytössä olevasta virtanopeudesta tarkastettavana olevassa järjestelmän osuudessa. Analysaattorin virtoja ja ohitusvirtoja voi käyttää arvioimaan käytössä olevia virtanopeuksia.

Toinen menetelmä on ottaa käyttöön pitoisuusvaiheen muutos näytteenotto-putken alussa kytkemällä

nollakaasusta vaikutuskaasuun.

Jos riittävän pitkän ajan kuluttua lukema osoittaa alemmaa pitoisuutta kuin käyttöön otettu pitoisuus, tämä viittaa kalibrointi- tai vuoto-ongelmiin.

1.5. Kalibrointimenettely

1.5.1. Instrumenttiasennelma

Instrumenttiasennelma on kalibroitava ja kalibrointikäyrät tarkastettava vakiokaasujen mukaan. Samaa kaasuvirtanopeutta tulee käyttää, kun pakokaasusta otetaan näytteitä.

1.5.2. Lämmitysaika

Lämmitysajan tulisi vastata valmistajan suosituksia. Ellei sitä ole eritelty, analysaattoreille suositetaan vähintään kahden tunnin lämmitysaikaa.

1.5.3. NDIR- ja HFID-analysaattori

NDIR-analysaattori täytyy virittää, tarpeen mukaan, ja HFID-analysaattorin paloliekki on optimoitava (kappale 1.8.1).

1.5.4. Kalibrointi

Jokainen normaalisti käytettävä toiminta-alue on kalibroitava.

CO-, CO₂-, NO_x-, HC- ja O₂-analysaattorit on nollattava käyttämällä puhdistettua synteettistä ilmaa (tai typpeä).

Sopivat kalibrointikaasut syötetään analysaattoreihin, arvot kirjataan ja kalibrointikäyrä laaditaan kappaleen 1.5.6. mukaan.

Nolla-asetus tarkastetaan uudelleen ja kalibrointimenettely toistetaan tarpeen mukaan.

1.5.5. Kalibrointikäyrän laatiminen

1.5.5.1. Yleiset suuntaviivat

Analysaattorin kalibrointikäyrä laaditaan ainakin viidellä kalibrointikohdalla (nolla pois luettuna) ja kohtien mahdollisimman tasaisella jakautumisella. Suurimman nimellispitoisuuden tulee olla 90% täydestä asteikosta tai sitä suurempi.

Kalibrointikäyrä lasketaan pienimmän neliösumman

menetelmällä. Jos tulokseksi saatava polynomias-
te on suurempi kuin kolme, kalibrointikohtien
lukumäärän (nolla mukaan luettuna) täytyy olla
ainakin sama kuin tämä polynomiaste plus kaksi.

Kalibrointikäyrä ei saa poiketa enempää kuin $\pm 2\%$
kukin kalibrointikohdan nimellisarvosta eikä
enempää kuin $\pm 1\%$ täydestä asteikosta nollan koh-
dalla.

Kalibrointikäyrästä ja kalibrointikohdista on
mahdollista tarkastaa, että kalibrointi on tehty
oikein. Analysaattorin erilaiset ominaisuuspara-
metrit on ilmoitettava, varsinkin seuraavat:

- mittausalue
- herkkyyys
- kalibroinnin toteutuspäivämäärä.

1.5.5.2. Kalibrointi alle 15% täydestä asteikosta

Analysaattorin kalibrointikäyrä laaditaan aina-
kin kymmenen kalibrointipisteen (nolla pois
luettuna) perusteella siten, että 50% kalibroin-
tikohdista on 10% alle täyden asteikon.

Kalibrointikäyrä lasketaan pienimmän neliösumman
menetelmällä.

Kalibrointikäyrä ei saa poiketa enempää kuin $\pm 4\%$
kunkin kalibrointikohdan nimellisarvosta eikä
enempää kuin $\pm 1\%$ täydestä asteikosta nollan koh-
dalla.

1.5.5.3. Vaihtoehtoiset menetelmät

Jos pystytään osoittamaan, että vaihtoehtoinen
tekniikka (esim. tietokone, elektronisesti oh-
jattu alueen kytkentä jne.) voi tarjota saman-
laisen tarkkuuden, näitäkin vaihtoehtoja voi
käyttää.

1.6. Kalibroinnin tarkastaminen

Jokainen normaalissa käytössä ollut käyttöalue
tarkastetaan ennen kutakin analyysiä seuraavaa
menettelyä noudattaen.

Kalibrointi tarkastetaan käyttämällä nollakaasua
ja vaikutusaluekaasua, joiden nimellisarvo on
yli 80% mittausalueen täydestä asteikosta.

Jos havaittu kahden kysymyksessä olevan kohdan
arvo ei poikkea enempää kuin $\pm 4\%$ ilmoitetun ver-
tailuarvon täydestä asteikosta, säätöparametreja

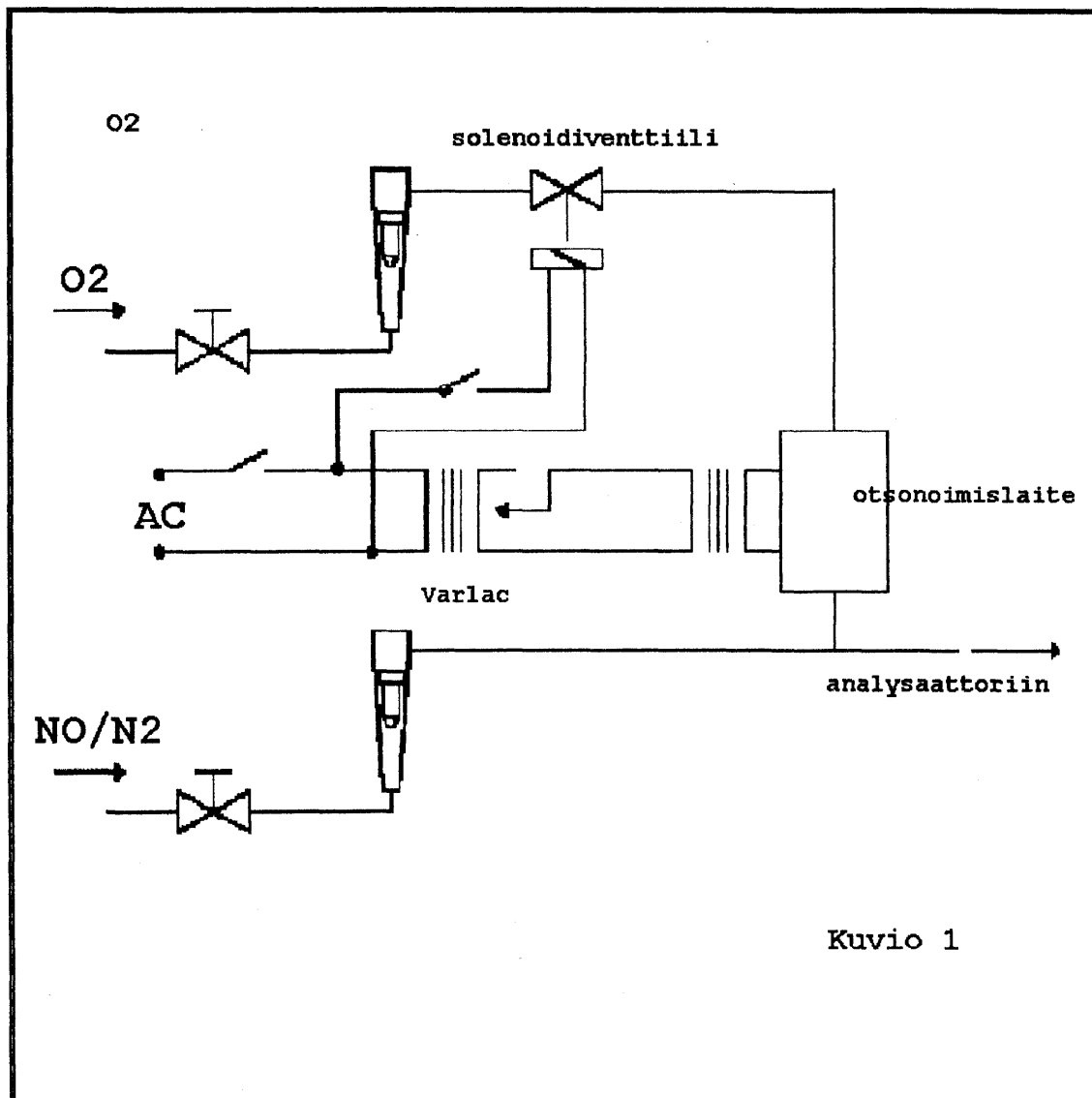
saa muuttaa. Ellei näin ole, on laadittava uusi kalibrointikäyrä noudattaen kappaletta 1.5.4.

1.7. NO_x-muuntimen tehokkuuskoe

NO₂:n NO:ksi muuttamiseen käytetyn muuttimen tehokkuus koestetaan kuten kappaleessa 1.7.1 - 1.7.8 (kuvio 1) on esitetty.

1.7.1. Koeasetelma

Käyttämällä kuvion 1 esittämää koeasetelmaa (katso myös liitettä 1, kappale 1.4.3.5) ja edempänä esitettyä menettelyä, muuttimien tehokkuuden voi koestaa otsonoimislaitteen avulla.



Kuvio 1 Kaaviokuva NO₂-muuttimen tehokkuuslaitteesta

1.7.2. Kalibrointi

CLD ja HCLD tulee kalibroida yleisimmällä käyttöalueellaan noudattaen valmistajan erittelyä, käyttäen nolla- ja vaikutuskaasua (jonka NO-pitoisuuden tulee olla noin 80% käyttöalueesta ja kaasuseoksen NO₂-pitoisuuden alle 5% NO-pitoisuudesta). NO_x-analyssaattorin on oltava NO-käyttötavalla siten, ettei vaikutuskaasu pääse muuttimen läpi. Ilmaistu pitoisuus on kirjattava.

1.7.3. Laskeminen

NO_x-muuttimen tehokkuus lasketaan seuraavasti:

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

- (a) NO_x-pitoisuus kappaleen 1.7.6. mukaan;
- (b) NO_x-pitoisuus kappaleen 1.7.7. mukaan;
- (c) NO-pitoisuus kappaleen 1.7.4. mukaan;
- (d) NO-pitoisuus kappaleen 1.7.5. mukaan.

1.7.4. Hapen lisääminen

Happea tai nollailmaa lisätään jatkuvasti T-liitoksen kautta kaasuvirtaan, kunnes ilmaistu pitoisuus on noin 20% pienempi kuin kappaleessa 1.7.2. ilmaistu kalibrointipitoisuus. (Analyssaattori on NO-toimintatavalla.)

Ilmaistu pitoisuus (c) kirjataan. Otsonointilaitte pidetään koko prosessin ajan poissa toiminnasta.

1.7.5. Otsonointilaitteen käynnistys

Otsonointilaitte käynnistetään nyt tuottamaan riittävästi otsonia NO-pitoisuuden pudottamiseksi noin 20%:iin (minimi 10%) kappaleessa 1.7.2. ilmoitetusta kalibrointipitoisuudesta. Ilmaistu pitoisuus (d) kirjataan. (Analyssaattori on NO-toimintatavalla.)

1.7.6. NO_x-toimintatapa

Sen jälkeen NO-analyssaattori kytketään NO_x-toimintatavalle siten, että nyt kaasuseos (jossa on NO, NO₂, O₂ ja N₂) pääsee muuttimen läpi. Ilmaistu pitoisuus (a) kirjataan. (Analyssaattori on NO_x-toimintatavalla.)

1.7.7. Otsonointilaitteen poistaminen käytöstä

Otsonointilaitte poistetaan nyt käytöstä. Kappaleessa 1.7.6. kuvattu kaasuseos virtaa muuttimen läpi ilmaisimeen. Ilmaistu pitoisuus (b) kirjataan. (Analysaattori on NO_x-toimintatavalla.)

1.7.8. NO-toimintatapa

Kun NO-tapa on kytketty ja otsonointilaitte poistettu käytöstä, myös hapen tai synteettisen ilman virta suljetaan. Analysaattorin NO_x-lukema ei saa poiketa enempää kuin ±5% kappaleen 1.7.2. mukaan mitatusta arvosta. (Analysaattori on NO-toimintatavalla.)

1.7.9. Kokeen aikaväli

Muuttimen tehokkuus on koestettava aina ennen kutakin NO_x-analysaattorin kalibrointia.

1.7.10. Tehokkuusvaatimus

Muuttimen tehokkuus ei saa olla alle 90%, mutta suurempaa, 95% tehokkuutta suositellaan voimakkaasti.

Huomautus: Ellei otsonointilaitte pysty analysaattorin kaikkein yleisimmällä alueella saamaan aikaan vähennystä 80%:sta 20%:iin kappaleen 1.7.5. mukaisesti, käytetään korkeinta aluetta, jolla vähennykseen päästään.

1.8. FID:in säätö

1.8.1. Ilmaisimen herkkyyden optimointi

HFID on säädettävä laitteen valmistajan spesifioimalla tavalla. Herkkyyden optimoimiseen kaikkein yleisimmällä käyttöalueella vaikutuskaasuna on käytettävä propaania ilmassa.

Kun polttoaine- ja ilmapvirtanopeus on asetettu valmistajan suositusten mukaiseksi, 350±75 ppm C-vaikutuskaasu syötetään analysaattoriin. Vastemäärätyllä polttoainevirralla määritetään vaikutuskaasun vasteen ja nollakaasuvasteen välisestä erosta. Polttoainevirtaa tulee säätää portaittain valmistajan spesifikaation ylä- ja alapuolelle. Vaikutus- ja nollavaste näillä polttoainevirroilla kirjataan. Vaikutus- ja nollavasteen herkkyydet piirretään käyräksi ja polttoainevirta säädetään käyrän rikkaalle puolelle.

1.8.2. Hiilivedyn herkkyysherkertoimet

Analysaattori on kalibroitava käyttäen propaania

ilmassa ja puhdistettua synteettistä ilmaa, kappaleen 1.5. mukaan.

Herkkyyskertoimet tulee määrittää kun analysaattori otetaan käyttöön ja tärkeiden huoltovälien jälkeen. Määrätyn hiilivetylajin herkkyyskerroin (R_f) on FID C1 -lukeman suhde sylinterin kaasupitoisuuteen ilmaistuna lukemana ppm C1.

Koekaasun pitoisuuden tulee olla tasolla, joka tarjoaa noin 80% herkkyuden täydestä asteikosta. Pitoisuus tulee olla tiedossa $\pm 2\%$ tarkkuudella verrattuna gravimetrisen tilana ilmaistuun normiin. Kaasusylinterin tulee olla lisäksi esivalmisteltuna 24 tunniksi lämpötilassa 298 (25°C) ± 5 K.

Käytettävät koekaasut ja suositettu suhteellinen herkkyyskerroinalue ovat seuraavat:

- metaani ja puhdistettu synteettinen ilma:
 $1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- propeeni ja puhdistettu synteettinen ilma:
 $0,90 \leq R_f \leq 1,10$
- tolueeni ja puhdistettu synteettinen ilma:
 $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Nämä arvot ovat suhteessa propaanin ja puhdistetun synteettisen ilman herkkyyskertoimeen (R_f) 1,00.

1.8.3. Hapen häiriötarkastus

Hapen häiriötarkastus on määritettävä, kun analysaattori otetaan käyttöön ja tärkeiden huoltovälien jälkeen.

Herkkyyskerroin määritellään ja määritetään kuten kappaleessa 1.8.2 on kuvattu. Käytettävä koekaasu ja suositettu suhteellinen herkkyyskerroinalue ovat seuraavat:

- propaani ja typpi: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$.

Tämä arvo on suhteessa propaanin ja puhdistetun synteettisen ilman herkkyyskertoimeen (R_f) 1,00.

FID-polttimen ilman happipitoisuuden tulee olla ± 1 mooli-% puitteissa viimeksi tehdyssä hapen häiriötarkastuksessa käytetyn polttimen ilman happipitoisuudesta. Jos ero on suurempi, hapen häiritseminen on tarkastettava ja analysaattori säädettävä, mikäli tarpeen.

1.9. Häiriön vaikutukset NDIR- ja CLD-analysointilaitteisiin

Pakokaasussa mukana olevat muut kuin analysoidtavat kaasut voivat häiritä lukemaa monella tavalla. Positiivinen häiriö ilmenee NDIR-laitteissa, joissa häiritsevä kaasu saa aikaan saman vaikutuksen kuin mitattava kaasu, mutta vähemmässä määrin. Negatiivinen häiriö ilmenee NDIR-laitteissa häiritsevän kaasun leventäessä mitattun kaasun imeytymiskaistaa, ja CLD-laitteissa häiritsevän kaasun sammuttaessa säteilyn. Kappaleiden 1.9.1. ja 1.9.2. häiriötarkastukset on tehtävä ennen analysointilaitteen ensimmäistä käyttöä ja tärkeiden huoltovälien jälkeen.

1.9.1. CO-analysointilaitteen häiriötarkastus

Vesi ja CO₂ voivat häiritä CO-analysointilaitteen suoritustarkkuutta. Sen vuoksi CO₂-vaikutuskaasu, jonka pitoisuus on 80-100% kokeen aikana käytetyn suurimman käyttöalueen täydestä asteikosta, täytyy ajaa kuplina veden läpi huoneen lämpötilassa ja analysointilaitteen vaste on kirjattava. Analysointilaitteen vaste ei saa olla enempää kuin 1% täydestä asteikosta, yhtä kuin 300 ppm tai sen yli, tai enempää kuin 3 ppm alle 300 ppm alueilla.

1.9.2. NO_x-analysointilaitteen sammutustarkastukset

CLD:n (ja HCLD)-analysointilaitteen yhteydessä huolen aiheena on kaksi kaasua, CO₂ ja vesihöyry. Näiden kaasujen sammutusvaste on suhteessa niiden pitoisuuteen ja siksi niiden osalta vaaditaan koe-tekniikkaa sammutuksen kokeen aikana tavattujen korkeimpien odotettavissa olevien pitoisuuksien kohdalla.

1.9.2.1. CO₂-sammutustarkastus

CO₂-vaikutusaluekaasu, jonka pitoisuus on 80-100% suurimman käyttöalueen täydestä asteikosta, syötetään NDIR-analysointilaitteen läpi ja CO₂-arvo kirjataan A:nä. Sen jälkeen sitä laimennetaan noin 50% NO-vaikutuskaasulla ja syötetään NDIR:in ja (H)CLD:n läpi, minkä jälkeen CO₂ ja NO -arvot kirjataan vastaavasti B:nä ja C:nä. CO₂ suljetaan ja vain NO-vaikutuskaasu päästetään (H)CLD:n läpi ja NO-arvo kirjataan D:nä.

Sammutus lasketaan seuraavasti:

$$\% \text{ CO}_2 \text{ Sammutus} = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

eikä se saa olla suurempi kuin 3% täydestä asteikosta.

Kaavassa:

- A: laimentamaton CO₂-pitoisuus mitattuna NDIR%:lla
- B: laimennettu CO₂-pitoisuus mitattuna NDIR%:lla
- C: laimennettu NO-pitoisuus mitattuna CLD ppm:llä
- D: laimentamaton NO-pitoisuus mitattuna CLD ppm:llä

1.9.2.2. Vesisammutuksen tarkastus

Tämä tarkastus koskee vain märkäkaasun pitoisuusmittauksia. Vesisammutuksen laskemisessa tulee ottaa huomioon NO-vaikutusaluekaasun liukeneminen vesihöyryyn ja seoksen vesihöyrypitoisuuden asettaminen mittakaavaan kokeen aikana odotettavissa olevan määrän mukaan. NO-vaikutuskaasu, jonka pitoisuus on 80-100% normaalin käyttöalueen täydestä asteikosta, syötetään (H)CLD:n läpi ja NO-arvo kirjataan D:nä. NO-kaasu ajetaan kuplina veden läpi huoneen lämpötilassa ja syötetään (H)CLD:n läpi ja NO-arvo kirjataan C:nä. Analysaattorin absoluuttinen käyttöpain ja veden lämpötila määritetään ja kirjataan vastaavasti E:nä ja F:nä. Seoksen kylästymishöyrynpaine, joka vastaa kuplaveden lämpötilaa (F), määritetään ja kirjataan G:nä. Vesihöyryn pitoisuus (%) seoksessa lasketaan seuraavasti:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{E} \right)$$

ja kirjataan H:na. Odotettavissa oleva NO-vaikutuskaasupitoisuus (vesihöyryssä) lasketaan seuraavasti:

$$De = D \times \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

ja kirjataan De:nä. Dieselpakokaasua varten kokeen aikana suurin odotettavissa oleva pakokaasun vesihöyrypitoisuus (%) arvioidaan, olettaen, että polttoaineen atomien H/C-suhde on 1,81:een, laimentamattomasta CO₂-vaikutusaluekaasupitoisuudesta (A, mitattuna kappaleessa 1.9.2.1) seuraavasti:

$$Hm = 0,9 \times A$$

ja kirjataan Hm:nä.

Vesisammutus lasketaan seuraavasti:

$$\% H_2O \text{ Quench} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De}\right) \times \left(\frac{Hm}{H}\right)$$

eikä se saa olla suurempi kuin 3% täydestä asteikosta.

De: odotettavissa oleva laimennettu NO-pitoisuus (ppm)

C: laimennettu NO-pitoisuus (ppm)

Hm: suurin vesihöyrypitoisuus (%)

H: todellinen vesihöyrypitoisuus (%)

Huomautus:

On tärkeää, että NO-vaikutuskaasu sisältää tätä tarkastusta varten mahdollisimman vähän NO₂:ta, koska NO₂:n imeytymistä veteen ei ole otettu huomioon sammutuslaskelmissa.

1.10.

Kalibrointivälit

Analysaattorit täytyy kalibroida kappaleen 1.5 mukaisesti ainakin joka kolmas kuukausi tai aina kun on tehty sellainen järjestelmän korjaus tai muutos, jolla voisi olla vaikutusta kalibrointiin.

2. Hiukkasmittausjärjestelmän kalibrointi

2.1. Johdanto

Jokainen osa on kalibroitava niin usein kuin on välttämätöntä tämän normin vaatimusten tarkkuuden täyttämiseksi. Käytettävää kalibrointimenetelmää kuvataan tässä kappaleessa lisäyksessä III, liitteessä 1, kappaleessa 1.5 ja lisäyksessä V mainittuja osia varten.

2.2. Virran mittaaminen

Kaasuvirtamittareiden tai virtamittalaitteiden kalibrointi on oltava jäljitettävissä kansallisiin ja/tai kansainvälisiin normeihin.

Mitatun arvon suurin virhe saa olla $\pm 2\%$ puitteissa lukemasta.

Jos kaasuvirta määritetään differentiaalivirtamittauksena, eron suurin virhe saa olla sellainen, että arvon G_{EDF} tarkkuus on $\pm 4\%$ puitteissa (katso myös lisäys V, kappale 1.2.1.1 EGA). Sen voi laskea kunkin instrumentin virheiden neliöllisellä keskiarvolla.

2.3. Laimennussuhteen tarkastus

Kun käytetään hiukkasten näytteenottojärjestelmiä ilman EGA:ta (lisäys V, kappale 1.2.1.1), laimennussuhde täytyy tarkistaa jokaisen uuden moottoriasennuksen osalta moottorin käydessä ja käyttämällä joko CO_2 tai NO_x -pitoisuusmittauksia raaka- ja laimennuspakokaasussa.

Mitatun laimennussuhteen tulee olla $\pm 10\%$ puitteissa CO_2 tai NO_x -pitoisuusmittauksista saadusta lasketusta laimennussuhteesta.

2.4. Osavirtaolosuhteiden tarkastus

Pakokaasun nopeuden ja paineen heilahtelualue on tarkistettava ja säädettävä, soveltuvuuden mukaan, lisäyksen V, kappaleen 1.2.1.1, EP vaatimusten mukaan.

2.5. Kalibrointivälit

Virtamittauslaitteisto täytyy kalibroida ainakin kolmen kuukauden välein tai aina kun järjestelmään on tehty muutoksia, jotka saattaisivat vaikuttaa kalibrointiin.

Liite 3

1. Tietojen arviointi ja laskeminen

1.1. Kaasupäästötietojen arviointi

Kaasupäästöjen arvointia varten kunkin toimintatavan 60 viimeisen sekunnin lukemista otetaan keskiarvo ja, jos käytetään hiililasapainomenetelmää, keskimääräiset HC-, CO-, NO_x- ja CO₂-pitoisuudet (conc) määritetään kunkin tavan aikana keskiarvolukemista ja vastaavista kalibrointitiedoista. Toisentyypistäkin kirjausmenetelmää voi käyttää, jos sillä varmistetaan samanarvoinen tietojen keruu.

Keskimääräiset taustan pitoisuudet (conc_d) voi määrittää laimennetun ilman pussilukemista tai jatkuvista (ilman pussin käyttöä) tehdyistä taustalukemista ja vastaavista kalibrointitiedoista.

1.2. Hiukkaspäästöt

Hiukkasten arvioimiseksi kutakin tapaa kohden kirjataan suotimien läpi menneet kokonaisnäytemassat ($M_{SAM,i}$) tai tilavuudet ($V_{SAM,i}$).

Suotimet täytyy palauttaa punnistuskammioon ja vakioida ainakin tunnin ajan, mutta ei yli 80 tuntia, ja punnita sen jälkeen. Suotimien kokonaispaino kirjataan ja taarapaino (katso kappaleesta 11.1) vähennetään siitä. Hiukkasmassa (M_f yksisuotimisella menetelmällä; $M_{f,i}$ monisuodinmenetelmällä) on niiden hiukkasmassojen summa, jotka on kerätty ensisijaisista ja varasuotimista.

Jos on käytettävä taustan korjausta, on kirjattava suotimet läpäissyt laimennettu ilmamassa (M_{DIL}) tai tilavuus (V_{DIL}) sekä hiukkasmassa (M_d). Jos on tehty yhtä useampia mittauksia, on laskettava suhdeluku M_d/M_{DIL} tai M_d/V_{DIL} kullekin yksittäiselle mittaukselle ja laskettava niiden keskiarvo.

1.3. Kaasupäästöjen laskeminen

Koetulosten loppuraportoinnin tulee perustua seuraaviin vaiheisiin:

1.3.1. Pakokaasuvirran määrittäminen

Kutakin toimintatapaa varten on määritettävä pakokaasuvirtanopeus (G_{EXHW} , V_{EXHW} tai V_{EXHD}) lisäyksen III, liitteen 1, kappaleiden 1.2.1 - 1.2.3

mukaan.

Kun käytetään täysvirtalaimennusjärjestelmää, on kutakin toimintatapaa varten on määritettävä laimennetun pakokaasun kokonaisvirtanopeus (G_{TOTW} , V_{TOTW}) lisäyksen III, liitteen 1, kappaleen 1.2.4 mukaan.

1.3.2.

Märkä/kuiva-korjaus

Kun käytössä on G_{EXHW} , V_{EXHW} , G_{TOTW} tai V_{TOTW} , mitattu pitoisuus on muutettava märkäpohjaiseksi seuraavien kaavojen mukaisesti, ellei mittausta jo ole tehty märkäpohjalla:

$$\text{conc (märkä)} = k_w \times \text{conc (kuiva)}$$

Kun kysymys on raakapakokaasusta:

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - k_{w2}$$

tai:

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1.88 \times 0.005 \times (\%CO[kuiva] + \%CO_2[kuiva])} \right) - k_{w2}$$

Kun on kysymys laimennetusta pakokaasusta:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1.88 \times CO_2\% (märkä)}{200} \right) - k_{w1}$$

tai:

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1.88 \times CO_2\% (kuiva)}{200}} \right)$$

F_{FH} on laskettavissa seuraavasti:

$$F_{FH} = \frac{1.969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}} \right)}$$

Laimennusilmalle:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

$$k_{w1} = \frac{1.608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1.608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$H_d = \frac{6.22 \times R_d \times p_d}{P_B - P_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

Imuilmalle (jois poikkeaa laimennusilmasta):

$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$

$$k_{w2} = \frac{1.608 \times H_a}{1000 + (1.608 \times H_a)}$$

$$H_a = \frac{6.22 \times R_a \times p_a}{P_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

joissa
:

- H_a : absoluuttinen imuilman kosteus, vettä g/kg kuivaa ilmaa
- H_d : absoluuttinen laimennusilman kosteus, vettä g/kg kuivaa ilmaa
- R_d : laimennusilman suhteellinen kosteus, %
- R_a : imuilman suhteellinen kosteus, %
- p_d : laimennusilman kyllästymishöyrinpaine, kPa
- p_a : imuilman kyllästymishöyrinpaine, kPa
- P_B : barometrinen kokonaispaine, kPa

1.3.3. NO_x:in kosteuskorjaus

Koska NO_x-päästö on riippuvainen ulkoilman olosuhteista, NO_x-pitoisuus tulee korjata ulkoilman lämpötilan ja kosteuden mukaisesti kertoimilla k_H seuraavalla kaavalla:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10.71) + B \times (T_a - 298)}$$

jossa: A: 0,309 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266
 B: -0,209 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954
 T: ilman lämpötilat, K

$$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} = \text{Polttoaineen suhde ilmaan (kuiva ilma)}$$

H_a : imuilman kosteus, vettä g/kg kuivaa ilmaa:

$$H_a = \frac{6.220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a : imuilman suhteellinen kosteus, %

p_a : imuilman kyllästyshöyrynpaine, kPa

p_B : barometrinen kokonaispaine, kPa

1.3.4.

Päästön massavirtanopeuksien laskeminen

Päästön massavirtanopeudet kullekin tavalle lasketaan seuraavasti:

a) Raa'alle pakoputkikaasulle⁽¹⁾:

$$Gas_{mass} = u \times conc \times G_{EXHW}$$

tai:

$$Gas_{mass} = v \times conc \times V_{EXHD}$$

tai:

$$Gas_{mass} = w \times conc \times V_{EXHW}$$

b) Laimennetulle pakokaasulle⁽¹⁾:

$$Gas_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

tai:

$$Gas_{mass} = w \times conc_c \times V_{TOTW}$$

jossa:

$$conc_c = conc - conc_a \times (1 - (1/DF))$$

$$DF = 13,4 / (concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4})$$

tai:

$$DF = 13,4 / concCO_2$$

Kertoimia u - märkä, v - kuiva tulee käyttää noudattaen seuraavaa taulukkoa:

Kaasu	u	v	w	conc
NO _x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	-	0,000619	ppm
CO ₂	15,19	19,64	19,64	prosenttia

HC:n tiheys perustuu hiilen ja typen keskimääräiseen suhteeseen 1/1,85.

1.3.5. Ominaispäästöjen laskeminen

Ominaispäästö (g/kWh) lasketaan kaikille yksittäisille komponenteille seuraavasti:

$$\text{Individual gas} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times \text{WF}_i}$$

jossa $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$.

KHNO_x - conc tai K_{HNO_x} - conc_c

Edellä esitellyissä laskelmissa olevat painotuskertoimet ja toimintatapojen lukumäärä(n) ovat lisäyksen III, kappaleen 3.6.1. mukaiset.

1.4. Hiukkaspäästön laskeminen

Hiukkaspäästö lasketaan seuraavalla tavalla:

1.4.1. Kosteuden korjauskerroin hiukkasia varten

Koska dieselmoottorien hiukkaspäästöt ovat riippuvaisia ulkoilman olosuhteista, hiukkasmassavirtanopeutta on korjattava ulkoilman kosteuden vuoksi kertoimella K_p , joka on esitetty seuraavassa kaavassa:

$$K_p = 1 / (1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71))$$

H_a = imuilman kosteus vettä g/kg kuivaa ilmaa.

$$H_a = \frac{6.22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a = imuilman suhteellinen kosteus, %

p_a = imuilman kyllästymishöyrynpaine, kPa

p_B = barometrinen kokonaispaine, kPa

(¹) Kun kysymyksessä on NO_x , NO_x -pitoisuus (NO_x conc tai NO_x -conc_c) on kerrottava arvolla K_{HNO_x} (kosteuskorjauskerroin NO_x :lle, joka on mainittu edellisessä kappaleessa 1.3.3.), seuraavasti:

1.4.2.

Osittaisvirran laimennusjärjestelmä

Hiukkaspäästöjen koetulosten loppuraportin tulee perustua seuraaviin vaiheisiin. Koska erityyppisiä laimennusnopeuden ohjauksia voi käyttää, erilaiset laskemismenetelmät samanarvoisen laimennetun pakokaasumassan virtanopeuden G_{EDF} tai samanarvoisen laimennetun pakokaasun tilavirtanopeuden V_{EDF} ovat voimassa. Kaikkien laskujen tulee perustua yksittäisten tapojen keskiarvoihin (i) näytteenottoaikana.

1.4.2.1.

Isokineettiset järjestelmät

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

tai:

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

$$q_i = \frac{V_{DILW,i} + (V_{EXHW,i} \times r)}{(V_{EXHW,i} \times r)}$$

missä r vastaa isokineettisen näytteenottimen A_p ja pakoputken A_T poikkileikkauspinta-alojen suhdetta:

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2.

CO₂- tai NO_x-pitoisuuden mittausjärjestelmät

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

jossa:

Conc_B = raakapakokaasun merkkikaasun märkäpitoisuus

Conc_D = laimennetun pakokaasun merkkikaasun märkäpitoisuus

Conc_A = laimennusilman merkkikaasun märkäpitoisuus

Kuivapohjalla mitatut pitoisuudet on muutettava märkäpohjaisiksi noudattaen tämän liitteen kappaletta 1.3.2.

1.4.2.3

CO₂:n mittaussjärjestelmät ja hiilitasapainomenetelmä

$$G_{EDFW,i} = \frac{206.6 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

jossa:

CO_{2D} = laimennetun pakokaasun CO₂-pitoisuus

CO_{2A} = laimennusilman CO₂-pitoisuus

(pitoisuus tilavuus-%:na märkäpohjalla)

Tämä yhtälö perustuu hiilitasapaino-olettamukseen (moottoriin syötetyt hiiliatomit poistuvat siinä CO₂:na) ja on johdettu seuraavien vaiheiden kautta:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

ja:

$$q_i = \frac{206.6 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.4.2.4.

Virtamittauksen järjestelmät

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

1.4.3.

Täysvirtalaimennusjärjestelmä

Hiukkaspäästöjen koetulosten lopullinen raportointi on johdettava seuraavien vaiheiden kautta.

Kaikkien laskujen tulee perustua yksittäisten

tapojen keskiarvoihin (i) näytteenottoaikana.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

$$V_{EDFW,i} = V_{TOTW,i}$$

1.4.4.

Hiukkasmassavirtanopeuden laskeminen

Hiukkasmassavirtanopeus on laskettava seuraavasti:

Yhden suotimen menetelmää varten:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

tai:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{V_{SAM}} \times \frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

jossa:

$(G_{EDFW})_{aver}$, $(V_{EDFW})_{aver}$, $(M_{SAM})_{aver}$, $(V_{SAM})_{aver}$ koevaihesarjan aikana määritetään laskemalla yhteen yksittäisten toimintatapojen keskiarvot näytteenoton aikana:

$$(G_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^n G_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$(V_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^n V_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^n M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \sum_{i=1}^n V_{SAM,i}$$

jossa $i = 1, \dots, n$.

Monisuodinmenetelmää varten:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})}{1000}$$

tai:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} \times \frac{(V_{EDFW,i})}{1000}$$

jossa $i = 1, \dots, n$.

Hiukkasmassavirtanopeus on taustakorjattavissa seuraavasti:

Yksisuodinmenetelmää varten:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1000} \right]$$

tai:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{V_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1000} \right]$$

Jos tehdään useampia kuin yksi mittaus, (M_d/M_{DIL}) tai (M_d/V_{DIL}) on korvattava vastaavasti arvoilla $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ tai $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

tai:

$DF = 13,4 / \text{concCO}_2$

Monisuodinjärjestelmää varten:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{G_{EDFW,i}}{1000} \right]$$

tai:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{V_{EDFW,i}}{1000} \right]$$

Jos tehdään useampia kuin yksi mittaus, (M_d/M_{DIL}) tai (M_d/V_{DIL}) on korvattava vastaavasti arvoilla $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ tai $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13.4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4}}$$

tai:

$DF = 13,4 / \text{concCO}_2$

1.4.5. Ominaispäästöjen laskeminen

Hiukkasten ominaispäästö PT (g/kWh) on laskettava seuraavalla tavalla⁽¹⁾:

Yksisuodinjärjestelmää varten:

$$PT = \frac{PT_{mass}}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

Monisuodinmenetelmää varten:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^n PT_{mass,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

1.4.6. Vaikuttava painotuskerroin

Yksisuodinmenetelmässä vaikuttava painotuskerroin $WF_{E,i}$ on laskettava kutakin toimintatapaa varten seuraavasti:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times (G_{EDFW})_{aver}}{M_{SAM} \times (G_{EDFW,i})}$$

tai:

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \times (V_{EDFW})_{aver}}{V_{SAM} \times (V_{EDFW,i})}$$

jossa $i = 1, \dots, n$.

Vaikuttavien painotuskertoimien arvon on oltava $\pm 0,005$ (absoluuttinen arvo) lisäyksessä III, kappaleessa 3.6.1. luetelluista painotuskertoimista.

(¹) Hiukkasmassavirtanopeus PT_{mass} on kerrottava arvolla K_p (kosteuden korjauskerroin kappaleessa 1.4.1. mainituille hiukkasille).

LISÄYS IV

HYVÄKSYNTÄKOKEISIIN JA TUOTANNON YHDENMUKAISUUDEN TODENTAMISEEN MÄÄRÄTYN VERTAILUPOLTTOAINEEN TEKNISET OMINAISUUDET

LIIKKUVIEN MAASTOKONEIDEN VERTAILUPOLTTOAINE (1)

Huomautus: Tärkeät ominaisuudet moottorin suorituskyvyn ja pakokaasupäästöjen suhteen kannalta on lihavoitu.

	Rajat ja yksiköt (2)	Koemenet.
Setaaniluku (4)	min 45 (7) maks 50	ISO 5165
Tiheys 15°C:ssä	min 835 kg/m ³ maks 845 kg/m ³ (10)	ISO 3675, ASTM D4052
Tislautuminen (3) -95% kohta	maks 370°C	ISO 3405
Viskoosisuus 40°C:ssä	min 2,5 mm ² /s maks 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Rikkipitoisuus	min 0,1% massasta (9) maks 0,2% massasta (8)	ISO 8754, EN 24260
Leimahduspiste	min 55°C	ISO 2719
CFPP	min - maks +5°C	EN 116
Kuparikorroosio	maks 1	ISO 2160
Conradson-hiili-jäämä (10% DR)	maks 0,3% massasta	ISO 10370
Tuhkapitoisuus	maks 0,01% massasta	ASTM D482 (12)
Vesipitoisuus	maks 0,05% massasta	ASTM D95, D1744
Neutralointiluku (vahva happo)	min 0,20 mg KOH/g	
Hapettumisvakavuus (5)	maks 2,5 mg/100 ml	ASTM D2274
Lisäaineet (6)		

Huom 1: Jos vaatimuksena on laskea moottorin tai ajoneuvon lämpöhyötysuhde, polttoaineen kaloriarvon voi laskea seuraavasta:

Ominaisenergia (kaloriarvo) (netto) MJ/kg =

$$(46,423 - 8,792 \bullet d^2 + 3,17 \bullet d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,42 \bullet s - 2,499 \bullet x$$

jossa:

d on tiheys lämpötilassa 288 K (15°C)

x on veden massasuhte (%)

y on tuhkan massasuhte (%)

s on rikin massasuhte (%)

Huom 2: Spesifikaatiossa mainitut arvot ovat "tosiarvoja". Niiden raja-arvojen määrittämisessä on sovellettu normin ASTM D3244 "Öljytuotteiden laatukiistojen perusteiden määrittely" ehtoja ja minimiarvon määrittämisessä on otettu huomioon 2R minimiero nollan yläpuolella; maksimi- ja minimiarvon määrittämisessä minimiero on 4R (R = toistettavuus).

Tästä mitasta, joka on välttämätön tilastollisista syistä, riippumatta polttoaineen valmistajan tulisi kuitenkin pyrkiä nolla-arvoon silloin, kun määrätty maksimiarvo on 2R ja keskimääräiseen arvoon maksimi- ja minimirajat mainittaessa. Mikäli on välttämätöntä selvittää kysymystä siitä, noudattaako polttoaine spesifikaatioiden vaatimuksia, non sovellettava normin ASTM D3244 ehtoja.

Huom 3: Esitetyt luvut osoittavat haihtuneet määrät (saatu prosenttiosuus + menetetty prosenttiosuus).

Huom 4: Setaanin alue ei ole sopusoinnussa 4R:n minimialuevaatimuksen kanssa. Polttoaineen toimittajan ja polttoaineen käyttäjän välisissä kiistatapauksissa normin ASTM D3244 ehtoja voi kuitenkin käyttää ratkaisemaan tällaisia kiistoja, edellyttäen että välttämättömän tarkkuuden saamiseksi tehdään vaadittavat mittaukset riittävän monta kertaa, sen sijaan että tyydyttäisiin yksittäisiin määrityksiin.

Huom 5: Vaikka hapettumisvakavuutta valvotaankin, on todennäköistä, että varastoikä on rajoitettu. Toimittajalta on pyydettävä neuvoa varasto-olosuhteista ja kestoiästä.

Huom 6: Tämän polttoaineen tulee perustua ainoastaan suoraan ajoon ja krakattuun hiilivetytislekomponenttisisältöön; rikinpoisto on sallittu. Se ei saa sisältää mitään metallisia lisäaineita tai setaanilukua parantavia lisäaineita.

Huom 7: Alemmatkin arvot sallitaan, missä tapauksessa vertailupolttoaineen setaaniluku on ilmoitettava.

- Huom 8: Korkeammatkin arvot hyväksytään, missä tapauksessa vertailupoltttoaineen rikkipitoisuus on ilmoitettava.
- Huom 9: Pidettävä jatkuvan tarkastuksen kohteena, ottaen huomioon markkinoiden suuntaukset. Jotta mitaukset osoittautuisivat yhdenmukaisiksi tämän direktiivin (vaiheen II) lisäyksen I osan 4.2.3. taulukon asettamien raja-arvojen kanssa, sallitaan 0,050% m/m rikkiminimi.
- Huom 10: Korkeammat arvot sallitaan 855 kg/m³ saakka, missä tapauksessa vertailupoltttoaineen tiheys on ilmoitettava.
- Huom 11: Kaikkia polttoaineen ominaisuuksia ja raja-arvoja on pidettävä jatkuvan tarkastuksen kohteina, ottaen huomioon markkinoiden suuntaukset.
- Huom 12: Korvautuu normilla EN/ISO 6245 tämän astuessa voimaan.

LISÄYS V

1. Analyysi- ja näytteenottojärjestelmä

Kaasu- ja hiukkasnäytteenottojärjestelmät

Kuvion nro	Kuvaus
2	Pakokaasun analyysijärjestelmä raakapakaasua varten;
3	Pakokaasun analyysijärjestelmä laimennettua pakokaasua varten;
4	Osittaisvirta, isokineettinen virta, imupuhaltimen tarkastus, näytteenotto jakeittain;
5	Osittaisvirta, isokineettinen virta, painepuhaltimen tarkastus, näytteenotto jakeittain;
6	Osittaisvirta, CO ₂ :n tai NO _x :n tarkastus, näytteenotto jakeittain;
7	Osittaisvirta, CO ₂ - ja hiilitasapaino, kokonaisnäytteenotto;
8	Osittaisvirta, yksi suppiloputki ja pitoisuusmittaus, näytteenotto jakeittain;
9	Osittaisvirta, kaksoissuppiloputki tai suutin ja pitoisuusmittaus, näytteenotto jakeittain;
10	Osittaisvirta, moniputkijako ja pitoisuusmittaus, näytteenotto jakeittain;
11	Osittaisvirta, virran tarkastus, kokonaisnäytteenotto;
12	Osittaisvirta, virran tarkastus, näytteenotto jakeittain;
13	Täysvirta, painemäntäpumppu tai kriittisen virran suppiloputki, näytteenotto jakeittain;
14	Hiukkasnäytteenottojärjestelmä;
15	Laimennusjärjestelmä täysvirtajärjestelmää varten.

1.1. Kaasupäästöjen määrittäminen

Kappale 1.1.1 ja kuviot 2 ja 3 sisältävät yksityiskohtaiset kuvaukset suositetuista näytteenotto- ja analyysijärjestelmistä. Koska erilaisilla kokoonpanoilla voi päästä samanarvoisiin tuloksiin, tarkkaa yhdenmukaisuutta näiden lukujen kanssa ei vaadita. Lisäkomponentit, kuten instrumentit, venttiilit, solenoidit, pumput ja kytkimet ovat sallittuja käyttöön lisäinformaation hankkimiseksi ja komponenttijärjestelmien toimintojen yhteensovittamiseksi. Muut komponentit, joita ei tarvita joidenkin järjestelmien tarkkuuden ylläpitämiseen, voi jättää pois, jos niiden poisjättäminen perustuu hyvään insinööritaitoon kuuluvaan harkintaan.

1.1.1. Kaasupäästökomponentit CO, CO₂, HC, NO_x

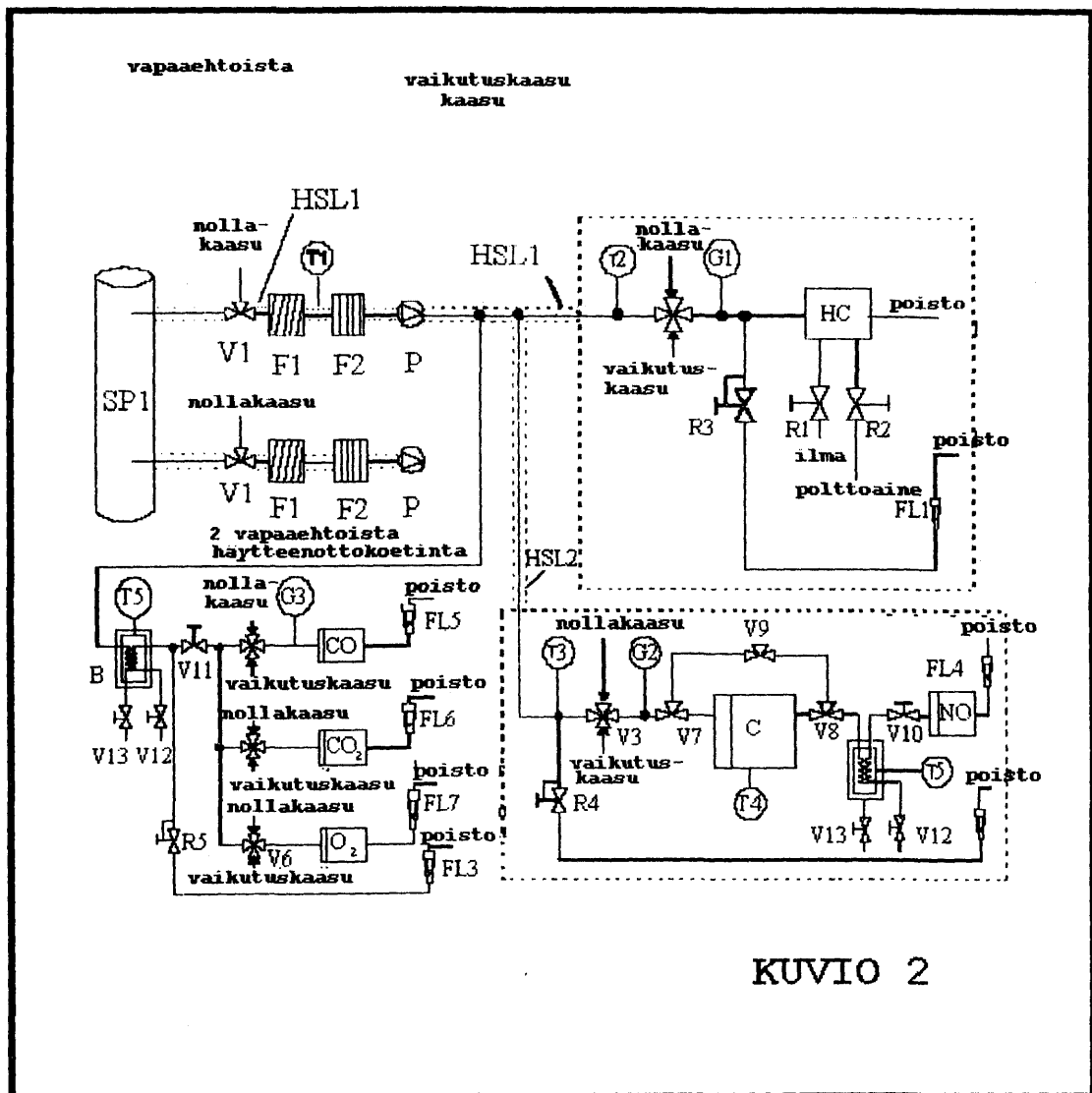
Kuvauksen kohteena on analyysijärjestelmä raakapakokaasun tai laimennetun pakokaasun kaasupäästöjen määrittämiseksi, perustuen seuraavien käyttöön:

- HFID-analysaattori hiilivetyjen mittaamiseen;
- NDIR-analysaattorit hiilimonoksidin ja hiilidioksidin mittaamiseen;
- HCLD- tai vastaava analysaattori typpioksidin mittaamiseen.

Raakapakokaasusta (katso kuviosta 2) kaikkien komponenttien näytteen voi ottaa yhdellä näytteenottimella tai kahdella lähellä toisiaan sijaitsevalla ja sisäisesti eri analysaattoreille jaetulla näytteenottimella. Tarkkaa huolta on pidettävä siitä, ettei mitään pakokaasun komponenttien (mukaan luettuina vesi ja rikkihappo) kondensoitumista pääse tapahtumaan analyysijärjestelmän missään kohdassa.

Laimennetusta pakokaasusta (katso kuviosta 3) näyte hiilivetyjä varten on otettava toisella näytteenottimella kuin näyte muita komponentteja varten. Tarkkaa huolta on pidettävä siitä, ettei mitään pakokaasun komponenttien (mukaan luettui-
na vesi ja rikkihappo) kondensoitumista pääse tapahtumaan analyysijärjestelmän missään kohdassa.

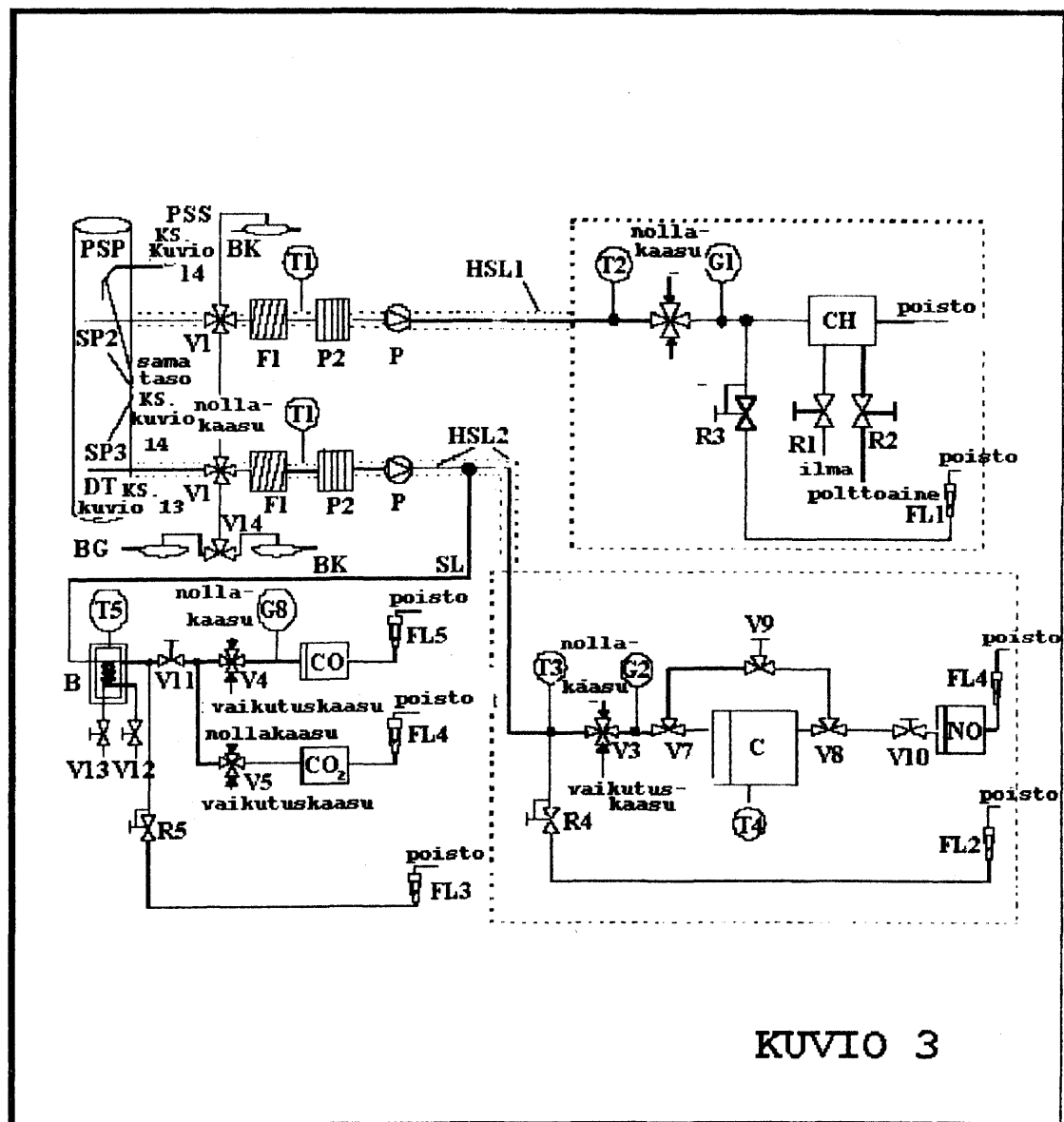
Kuvio 2 Vuokaavio CO-, NO_x- ja HC-pakokaasuanalyysijärjestelmästä



KUVIO 2

Kuvio 3

Vuokaavio CO-, CO₂-, NO_x- ja HC-analyysijärjestelmästä laimennetulle pakokaasulle



KUVIO 3

Kuvaukset - kuvio 2 ja 3

Yleistoteamus:

Kaikki näytteenottokaasupolun komponentit on pidettävä kutakin järjestelmää varten spesifioidussa lämpötilassa.

- SP1-raakapakokaasunäytteenotin (vain kuvio 2)

Suositetaan suoraa umpipäistä monireikäistä ruostumattomasta teräksestä tehtyä näytteenotinta. Sisäläpimitta ei saa olla suurempi kuin näytteenottoputken sisäläpimitta. Näytteenottimen seinämän paksuus ei saa olla yli 1 mm. Reikiä tulee olla vähintään kolme kolmella eri säteen tasolla ja niiden koon tulee olla sellainen, että ne ottavat näytteet suunnilleen samasta virrasta. Näytteenottimen on ulotuttava ainakin 80% pako-putken läpimitan poikki.

- SP2 laimennetun pakokaasun HC-näytteenotin (vain kuvio 3)

Näytteenottimen tulee

- olla määriteltynä ensimmäiseksi 254 mm - 762 mm hiilivetynäytteenottoputkessa (HLS3);
- olla sisäläpimitaltaan vähintään 5 mm;
- olla asennettuna laimennustunneliin DT (kappale 1.2.1.2) kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet (t.s. noin 10 tunnelin läpimittaa sen kohdan alapuolella, jossa pakokaasu tulee laimennustunneliin);
- olla riittävän etäällä (säteittäis-suunnassa) muista näytteenottimista ja tunnelin seinästä, että se olisi vapaa kaikenlaisten vanavirtojen tai pyörteiden vaikutuksesta;
- olla lämmitetty siten, että kaasuvirran lämpötila nousee näytteenottimen ulostulon kohdalla lukemaan 463 K (190°C).

- SP3 laimennetun pakokaasun CO, CO₂, NO_x-näytteenotin (vain kuvio 3)

Näytteenottimen tulee:

- olla samalla tasolla kuin SP2;
- olla riittävän etäällä (säteittäis-suunnassa) muista näytteenottimista ja tunnelin seinästä, että se olisi vapaa kaikenlaisten vanavirtojen tai pyörteiden vaikutuksesta;
- olla lämmitetty ja eristetty koko pituudeltaan vähimmäislämpötilaan 328 K (55°C) veden kondensoitumisen estämiseksi.

- HSL1 lämmitetty näytteenottoputki

Näytteenottoputki suorittaa näytteenottoa yhdestä ottimesta jakopisteeseen (teisiin) ja HC-analysaattoriin.

Näytteenottoputken tulee:

- olla sisäläpimitaltaan vähintään 5 mm;
- olla tehty ruostumattomasta teräksestä tai PRFE:stä;
- pitää yllä seinämän lämpötilaa 463 K (190°C) ± 10 K, mitattuna kustakin erikseen ohjatusta lämmitysosuudesta, jos pakokaasun lämpötila on näytteenottimen kohdalla 463 K (190°C) tai sen alle;
- pitää yllä seinämän lämpötilaa, joka on suurempi kuin 453 K (180°C), jos pakokaasun lämpötila on näytteenottimen kohdalla yli 463 K (190°C);
- pitää yllä kaasun lämpötilaa 463 K (190°C) ± 10 K välittömästi ennen lämmitettyä suodinta (F2) ja HFID-laitetta.

- HSL2 lämmitetty NO_x-näytteenottoputki

Näytteenottoputken tulee:

- ylläpitää seinämän lämpötilaa 328 - 473 K (55-200°C) muuttimeen saakka, kun käytetään jäähdytyskylpyä, ja analysaattoriin saakka, kun jäähdytyskylpyä ei käytetä;
- olla tehty ruostumattomasta teräksestä tai PTFE:stä.

Koska näytteenottoputki täytyy lämmittää veden ja rikkihapon kondensoitumisen estämiseksi, näytteenottoputken lämpöti-

la riippuu polttoaineen rikkipitoisuudesta.

- SL-näytteenottoputki CO:ta (CO₂) varten
Putki on oltava tehty ruostumattomasta teräksestä tai PTFE:stä. Se voi lämmitetty tai lämmittämätön.
- BK-taustapussi (valinnainen; vain kuvio 3)
Taustapitoisuuksien mittaamista varten.
- BG-näytepusi (valinnainen; vain kuvio 3 CO ja CO₂)
Näytepitoisuuksien mittaamiseksi.
- F1 lämmitetty esisuodin (valinnainen)
Lämpötilan on oltava sama kuin HSL1:ssä.
- F2 lämmitetty suodin
Suotimen täytyy erottaa kaikki kiinteät hiukkaset kaasunäytteestä ennen analysointia. Lämpötilan on oltava sama kuin HSL1:ssä. Suodin on vaihdettava tarpeen vaatiessa.
- P lämmitetty näytteenottopumppu
Pumppu on lämmitettävä HSL1:n lämpötilaan.
- HC
Lämmitetty liekki-ioni-ilmaisin (HFID) hiilivetyjen määrittämiseen. Lämpötila tulee pitää välillä 453-473 K (180-200°C).
- CO, CO₂
NDIR-analysointorit hiilimonoksidin ja hiilidioksidin määrittämistä varten.
- NO₂
(H)CLD-analysointori typen oksidien määrittämistä varten. Jos käytetään HCLD:tä, se tulee pitää lämpötilassa 328 - 473 K (55-200°C).
- C-muutin
Muutinta tulee käyttää NO₂:n katalyyttiseen pelkistämiseen NO:ksi ennen analysointia CLD:llä tai HCLD:llä.

- B-jäähdytyskylpy

Veden jäähdyttämiseksi ja kondensoimiseksi pakokaasunäytteestä. Kylpy tulee pitää lämpötilassa 273-277 K (0-4°C) jään tai jäähdyttämisen avulla. Se on valinnainen, jos analysaattori on vapaa vesihöyryhäiriöistä lisäyksen III, liitteen 3, kappaleiden 1.9.1 ja 1.9.2 mukaan.

Kemiallisia kuivureita ei sallita veden poistamiseksi näytteestä.

- T1, T2, T3 -lämpötila-anturit

Tarkkailemaan kaasuvirran lämpötilaa.

- T4-lämpötila-anturi

NO₂-NO-muuttimen lämpötila.

- T5-lämpötila-anturi

Jäähdytyskylvyn lämpötilan tarkkailuun.

- G1, G2, G3 -painemittari

Mittaamaan näytteenottoputkien painetta.

- R1, R2 -paineensäädin

Valvomaan HFID:tä varten vastaavasti ilman ja polttoaineen painetta.

- R3, R4, R5 -paineensäädin

Valvomaan näytteenottoputkien ja analysaattoreihin tulevan virran painetta.

- FL1, FL2, FL3 -virtamittari

Tarkkailemaan näytteen ohitusvirtaa.

- FL4-FL7 -virtamittari

Tarkkailemaan analysaattoreiden läpi menevää virtanopeutta.

- V1-V6 -valintaventtiili

Sopiva venttiilistö valitsemaan analysaattoriin näyte-, vaikutuskaasu- tai nollakaasuvirta.

- V7, V8 -solenoidiventtiili

Ohittamaan NO₂-NO-muutin.

- V9-neulaventtiili

Tasapaintotamaan NO₂-NO-muuttimen ja ohituksen läpi menevä virta.

- V10, V11 -neulaventtiili

Säätämään analysaattoreihin tulevia virtoja.

- V12, V13 -vipuventtiili

Tyjentämään kondenssivesi kylvystä B.

- V14-valintaventtiili

Valitsemaan joko näyte- tai taustapussi.

1.2.

Hiukkasten määrittäminen

Kappaleissa 1.2.1 ja 1.2.2 ja kuvioissa 4-15 on yksityiskohtainen kuvaus suositetuista laimennus- ja näytteenottojärjestelmistä. Koska erilaiset kokoonpanot voivat johtaa samanarvoisiin tuloksiin. Mitään tarkkaa yhdenmukaisuutta näiden kuvioden kanssa ei vaadita. Sellaisia lisäkomponentteja, kuten instrumentteja, venttiilejä, solenoideja, pumppuja ja kytkimiä voi käyttää lisäinformaation hankkimiseksi ja komponenttijärjestelmien toiminnan koordinoimiseksi. Muut komponentit, joita ei tarvita ylläpitämään joidenkin järjestelmien tarkkuutta, voi jättää pois, jos niiden pois jättäminen perustuu hyvän insinööritavan mukaiseen arviointiin.

1.2.1.

Laimennusjärjestelmä

1.2.1.1.

Osavirtalaimennusjärjestelmä (kuviot 4-12)

Seuraavassa kuvaillaan laimennusjärjestelmää, joka perustuu pakokaasuvirran osan laimentamiseen. Pakokaasuvirran jakaminen ja seuraava laimennusprosessi on toteutettavissa erilaisilla laimennusjärjestelmätyypeillä. Sitä seuraavaa hiukkasten keruuta varten koko laimennettu pakokaasu tai vain osa laimennetusta pakokaasusta on syötettävissä hiukkasnäytteenottojärjestelmään (kappale 1.2.2, kuvio 14). Ensimmäisestä menetelmästä käytetään nimitystä kokonaisnäytteenottotyyppi, toisesta osittaisnäytteenottotyyppi.

Laimennussuhteen laskeminen riippuu käytetystä järjestelmätyypistä. Seuraavia tyyppisiä suositaan:

- Isokineettiset järjestelmät (kuvio 4 ja 5)

Näillä järjestelmillä siirtoputkeen tuleva

virta sovitetaan kokonaiskaasuvirtaan kaasun nopeuden ja/tai paineen mukaan, mikä vaatii häiritsemättömän ja tasaisen pakokaasuvirran näytteenottoon. Tämä saadaan yleensä aikaan käyttämällä resonaattoria ja suoraa lähestymisputkea näytteenottokohdan yläpuolella. Jakosuhte lasketaan sen jälkeen helposti mitattavista arvoista, kuten putken läpimitoista. On huomattava, että isokineesiä käytetään vain virtaolosuhteiden sopeuttamiseen eikä kokojaon sopeuttamiseen. Jälkimmäinen ei ole välttämätöntä, koska hiukkaset ovat riittävän pieniä seuraamaan nesteen virtoja.

- Virtaohjatut järjestelmät ja pitoisuusmittaus (kuviot 6-10)

Näillä järjestelmillä näyte otetaan kokonaispakovirrasta säätämällä laimennusilmavirtaa ja kokonaispakokaasuvirtaa. Laimennussuhde määritetään jäljityskaasujen pitoisuuksista. Näitä ovat CO_2 tai NO_x , joita esiintyy luonnostaan moottorin pakokaasussa. Pitoisuudet laimennuspakokaasussa ja laimennusilmassa mitataan, kun taas raakapakokaasun pitoisuuden voi joko mitata suoraan tai määrittää polttoainevirran ja hiilitasapainon yhtälöstä, jos polttoaineen koostumus on tunnettu. Järjestelmiä voi valvoa lasketulla laimennussuhteella (kuvio 6 ja 7) tai virralla siirtoputkeen (kuvio 8, 9 ja 10).

- Virtaohjatut järjestelmät ja virtamittaus (kuvio 11 ja 12)

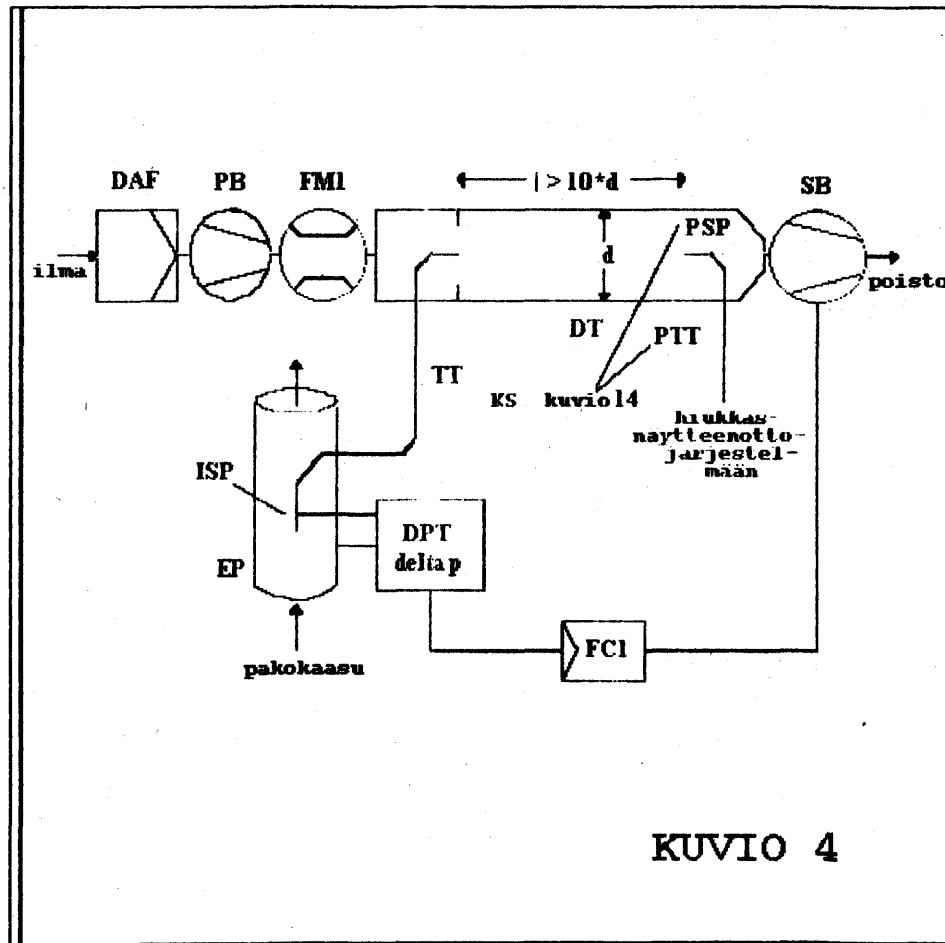
Näillä järjestelmillä näyte otetaan kokonaispakokaasuvirrasta sovittamalla laimennusilmavirta ja kokonaislaimennuspakokaasuvirta keskenään. Laimennussuhde määritetään näiden kahden virtanopeuden erosta. Virtamittarien tarkka kalibrointi toisiinsa nähden vaaditaan, koska kahden virtanopeuden suhteellinen suuruus voi johtaa merkittäviin virheisiin suurilla laimennussuhteilla käytettäessä (kuvio 9 ja edellä oleva). Virran ohjaus on hyvin suoraviivaista pitämällä laimennuspakokaasuvirran nopeus vakiona ja vaihtelemalla laimennusilman virtanopeutta, jos tarpeen.

Osittaisvirtalaimennusjärjestelmän etujen hyödyntämiseksi on kiinnitettävä huomiota niiden mahdollisten ongelmien välttämiseen, jotka johtuvat hiukkasten hävikistä siirtoputkessa, varmistamalla, että edustava näyte otetaan moottorin pakoputkesta ja määrittä-

mällä jakosuhde.

Kuvatuissa järjestelmissä kiinnitetään huomiota näihin kriittisiin alueisiin.

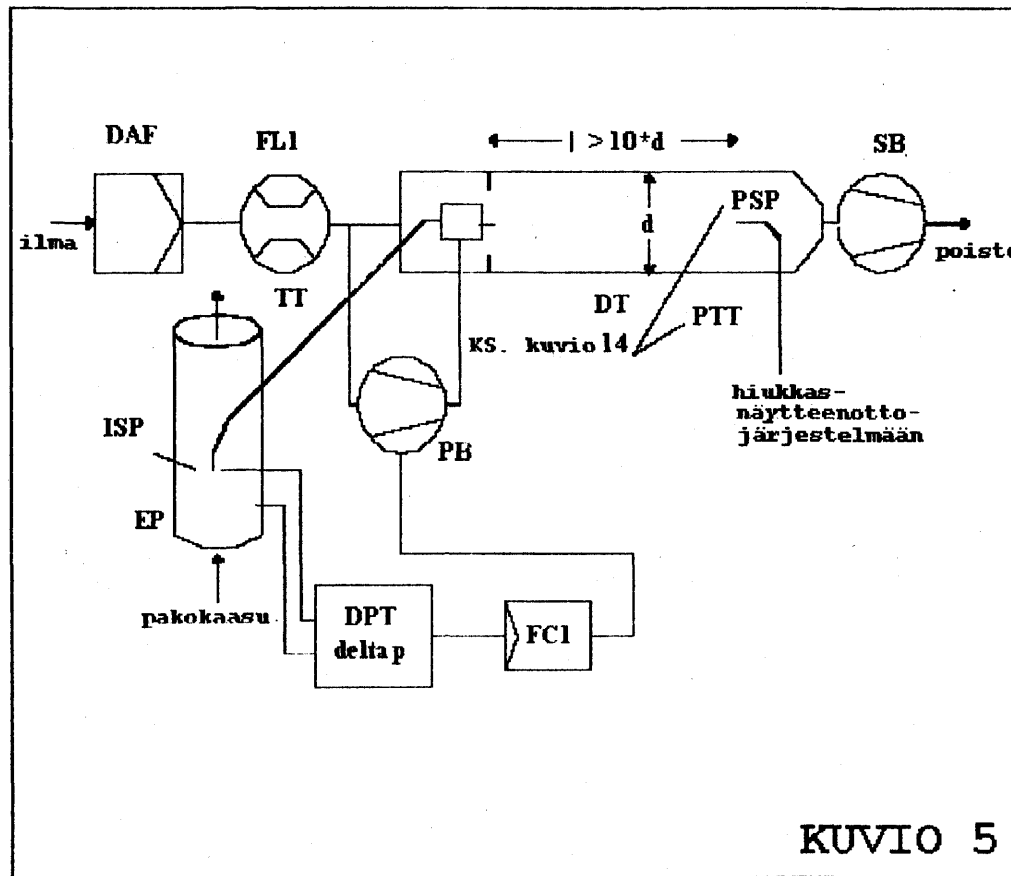
Kuvio 4 Osittaisvirtalaimennusjärjestelmä ja isokineettinen näytteenotin, näytteenotto jakeittain (SB-valvonta)



KUVIO 4

Raaka pakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT siirtoputken TT kautta isokineettisellä näytteenottimella ISP. Pakokaasun paine-ero pakoputken ja näytteenottimen oton välillä mitataan paineenmuuttimella DPT. Tämä signaali lähetetään virranohjauslaitteeseen FCI, joka ohjaa imupuhallinta SB pitämään yllä nollaeropainetta näytteenottimen kärjessä. Näissä olosuhteissa pakokaasun nopeudet EP:ssä ja ISP:ssä ovat samat ja virtaus ISP:n ja TT:n läpi on vakiojako-osa pakokaasuvirrasta. Jakosuhte määritetään EP:n ja ISP:n poikkileikkauspinta-alojen perusteella. Laimennusilmavirran nopeus mitataan virtamittauslaitteella FMI. Laimennussuhde lasketaan laimennusilman virtanopeudesta ja jakosuhteesta.

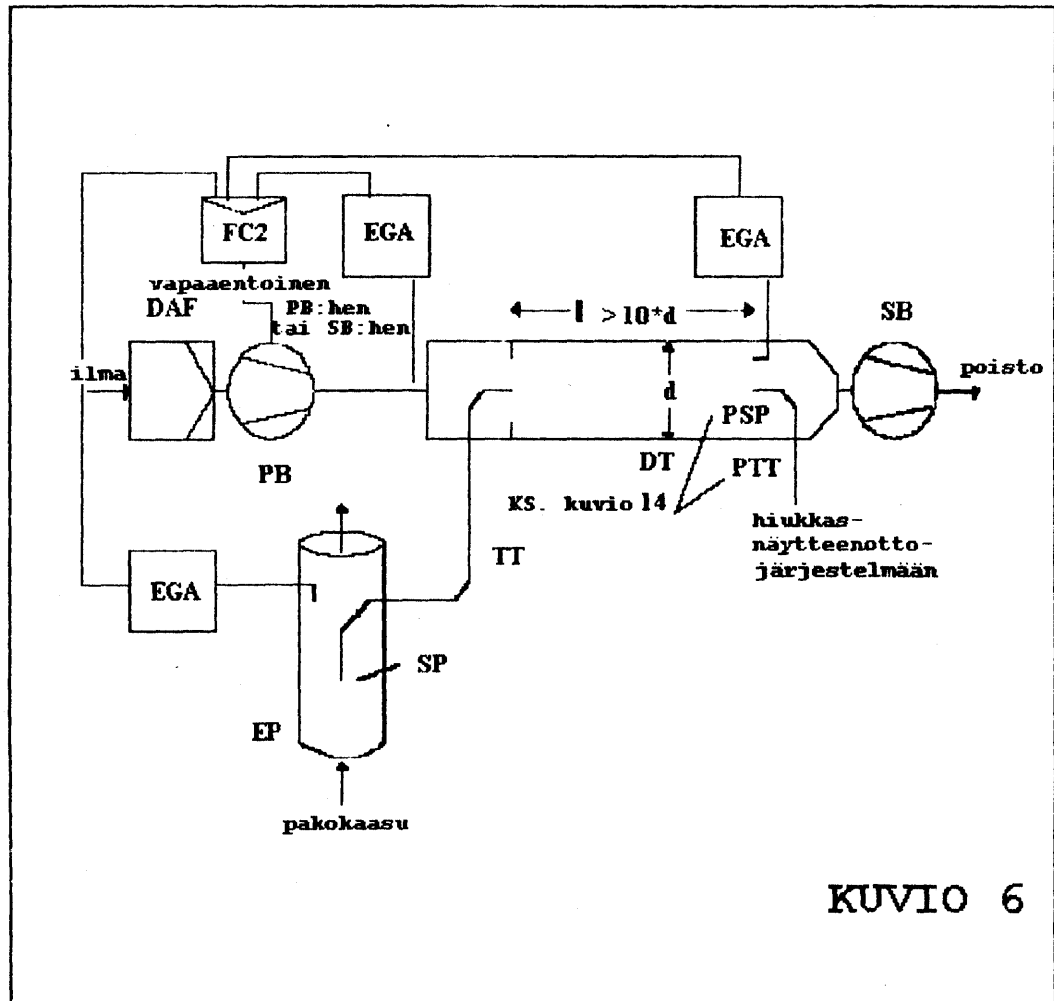
Kuvio 5 Osittaisvirtalaimennusjärjestelmä ja isokineettinen näytteenotin, näytteenotto jakeittain (PB-ohjaus)



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT siirtoputken TT kautta isokineettisellä näytteenottimella ISP. Pakokaasun paine-ero pakoputken ja näytteenottimen oton välillä mitataan paineenmuuttimella DPT. Tämä signaali lähetetään virranohjauslaitteeseen FC1, joka ohjaa painepuhallinta PB pitämään yllä nollapainetta näytteenottimen kärjessä. Tämä tapahtuu ottamalla pieni osa laimennusilmasta, jonka virtausnopeus on jo mitattu virtamittauslaitteella FL1, ja syötetään se TT:hen paineilman paineaukon välityksellä. Näissä olosuhteissa pakokaasun nopeus EP:ssä ja ISP:ssä on sama ja virtaus ISP:n ja TT:n läpi on vakiojako-osuus pakokaasuvirrasta. Jakosuhte määritetään EP:n ja ISP:n poikileikkauspinta-alasta. Laimennusilma imetään DT:n kautta imupuhaltimella SB ja virtanopeus mitataan FL1:llä DT:n otossa. Laimennussuhde lasketaan laimennusilman virtanopeudesta ja jakosuhteesta.

Kuvio 6

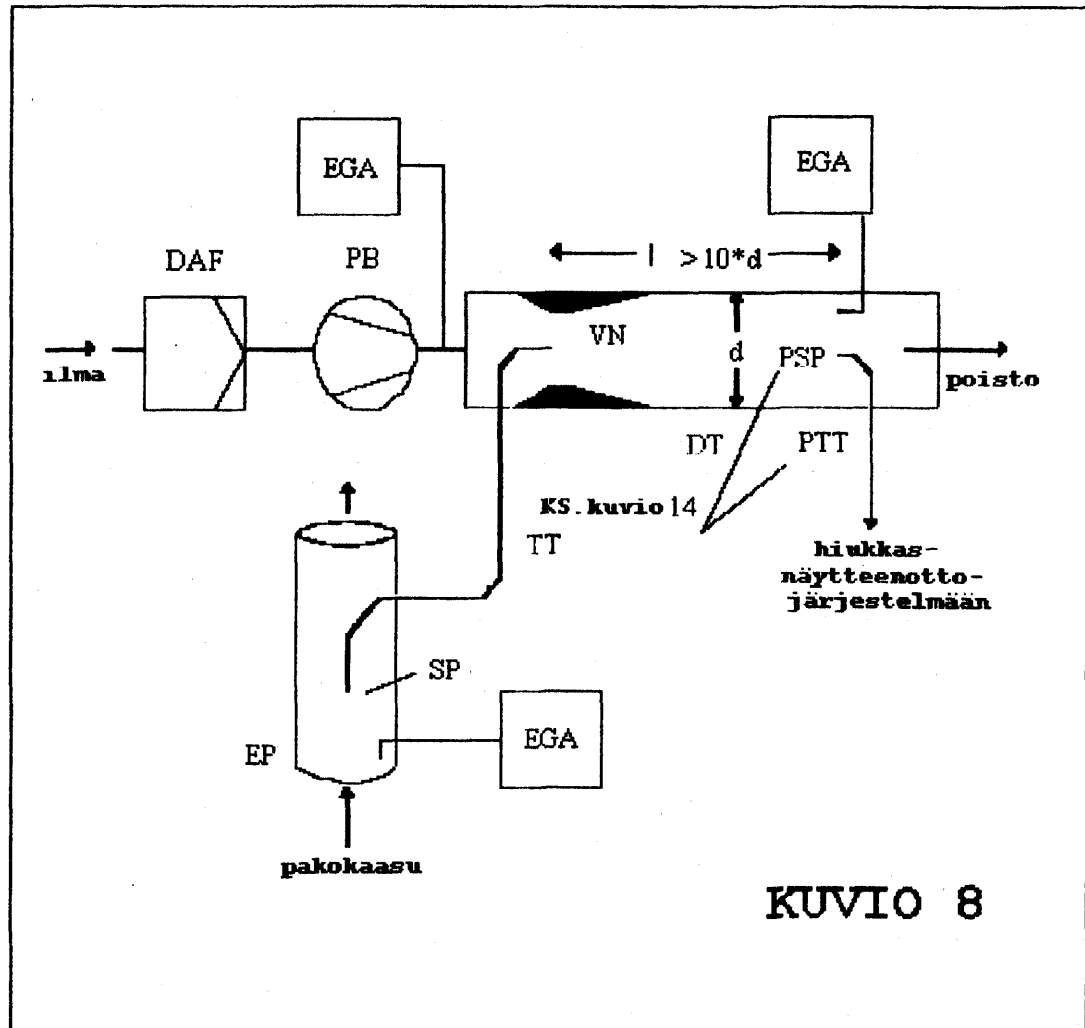
Osittaisvirtalaimennusjärjestelmä ja CO₂-
tai NO_x-pitoisuusmittaus ja näytteenotto
jakeittain



KUVIO 6

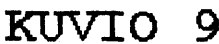
Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT läpi. Jäljityskaasun (CO₂ tai NO_x) pitoisuudet mitataan raakapakokaasusta ja laimennetusta pakokaasusta sekä myös laimennusilmasta pakokaasuanalysointilaitteella EGA. Nämä signaalit lähetetään virranohjauslaitteeseen FC2, joka ohjaa joko painepuhallinta PB tai imupuhallinta SB pitämään yllä haluttu pakokaasun jako ja laimennussuhde DT:ssä. Laimennussuhde lasketaan jäljityskaasupitoisuuksista raakapakokaasussa, laimennetussa pakokaasussa ja laimennusilmassa.

Kuvio 8 Osittaisvirtalaimennusjärjestelmä yhdellä suppiloputkella, pitoisuusmittaus ja näytteenotto jakeittain



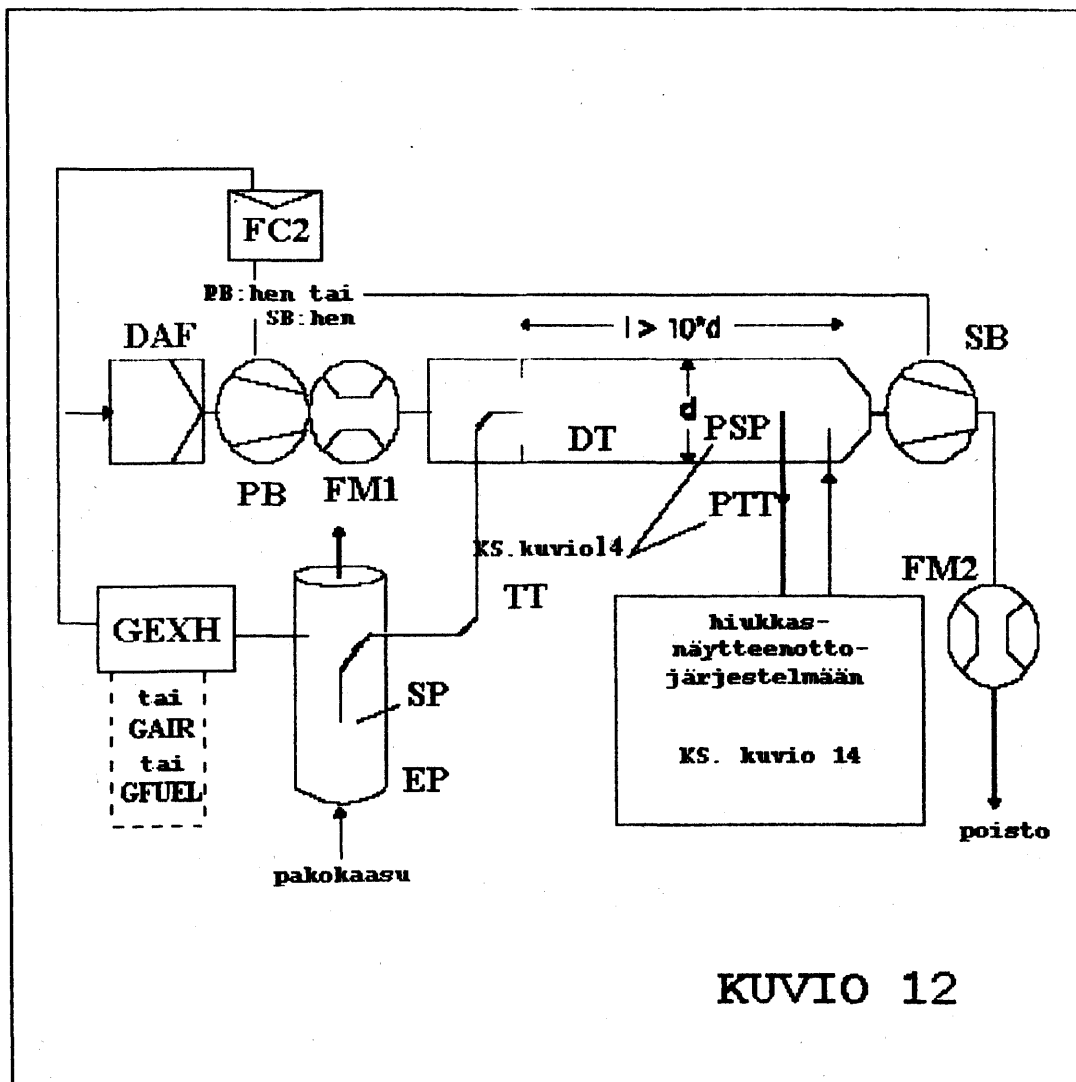
KUVIO 8

Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta, johtuen suppilon VN DT:ssä luomasta alipaineesta. Kaasuvirtanopeus TT:n läpi riippuu suppilovyöhykkeellä tapahtuvasta momentinvaihdosta ja siksi siihen vaikuttaa myös kaasun absoluuttinen lämpötila TT:n ulostulossa. Tästä johtuen pakokaasun jako määrättyä tunnelin virtanopeutta varten ei ole vakio ja laimennussuhde alhaisella kuormituksella on jonkin verran alhaisempi kuin korkealla kuormituksella. Jäljityskaasun pitoisuudet (CO_2 tai NO_x) mitataan raakapakokaasusta, laimennetusta pakokaasusta ja laimennetusta ilmastä pakokaasuanalysointilaitteilla EGA ja laimennussuhde lasketaan näin mitatuista arvoista.



-128-

Kuvio 12 Osittaisvirtalaimennusjärjestelmä ja virran ohjaus sekä näytteenotto jakeittain



KUVIO 12

Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. Pakokaasun jako ja virtaus DT:hen ohjataan virranohjaimella FC2, joka säättää vastaavasti painepuhaltimen PB ja imupuhaltimen SB virrat (tai nopeudet). Tämä on mahdollista, koska hiukkasnäytteenottojärjestelmällä otettu näyte palautetaan DT:hen. G_{EXH} , G_{AIR} tai G_{FUEL} -signaaleja voi käyttää komentosignaaleina FC2:ta varten. Laimennusilmavirtanopeus mitataan virtanopeuslaitteella FM1, kokonaisvirta virtamittauslaitteella FM2. Laimennussuhde lasketaan näistä kahdesta virtanopeudesta.

- EP-pakoputki

Pakoputki voi olla eristetty. Pakoputken lämpöiner-tian vähentämiseksi suositetaan paksuuden ja läpimi-tan suhteeksi 0,015 tai vähemmän. Joustavien osien käyttö tulee rajoittaa pituuden ja läpimitan väli-seen suhteeseen 12 tai sitä pienempään. Mutkat mini-moidaan inertiasaostuman vähentämiseksi. Jos järjes-telmään kuuluu koealustan äänenvaimennin, vaimennin-kin on eristettävä.

Isokineettistä järjestelmää varten pakoputken on oltava vapaa mutkista, kaarteista ja äkillisistä läpimitan muutoksista ainakin kuuden putken läpimi-tan verran pituussuuntaan yläpuolelle ja kolmen put-ken läpimitan verran näytteenottimen päään alapuolel-le. Kaasun nopeuden näytteenottovyöhykkeellä tulee olla alle 10 m/s, paitsi joutokäyntitavalla. Pako-kaasun paineen heilahtelut eivät saa ylittää keski-määrin arvoa ± 500 Pa. Mikään toimenpide paineen hei-lahtelujen vähentämiseksi, paitsi alustatyyppisen pakojärjestelmän käyttö (mukaan luettuina vaimennin ja jälkikäsittelylaite), ei saa muuttaa moottorin suoritusarvoja eikä aiheuttaa hiukkasten saostumia.

Sellaisia järjestelmiä varten, joissa ei ole iso-kineettisiä näytteenottimia, suositetaan suoraa put-kea, jonka pituus on kuusi putken läpimittaa näyt-teenottimen kärjestä ylöspäin ja kolme putken läpi-mittaa alaspäin.

- SP-näytteenotin (kuviot 6-12)

Pienimmän sisäläpimitan tulee olla 4 mm. Pienimmän sisäläpimitan suhteen pakoputken ja näytteenottimen välillä tulee olla neljä. Näytteenottimen on oltava avoin putki, joka osoittaa pakoputken keskilinjaan kohdalla ylävirtaan päin, tai monireikäinen näyt-teenotin, jota on kuvattu kappaleen 1.1.1 kohdassa SP1.

- ISP isokineettinen näytteenotin (kuvio 4 ja 5)

Isokineettinen näytteenotin on asennettava vasten pakoputken keskilinjaan ylävirran suuntaa paikkaan, jossa osan EP virtaolosuhteet täyttyvät ja se on suunniteltava hankkimaan suhteellinen osuus raaka-pakokaasusta. Pienimmän sisäläpimitan on oltava 12 mm.

Isokineettistä pakokaasujakoa varten tarvitaan vält-tämättä valvontajärjestelmä pitämään yllä nollaero-painetta EP:n ja ISP:n välillä. Näissä olosuhteissa pakokaasunopeudet EP:ssä ja ISP:ssä ovat samat ja

massavirta ISP:n läpi on vakio-osa pakokaasuvirrasta. ISP on liitettävä paine-eromuuttimeen. Ohjaus nollapaine-eron aikaansaamiseksi EP:n ja ISP:n välillä toteutetaan puhaltimen nopeudella tai virtaohjauksella.

- FD1, FD2 -virranjakolaite (kuvio 9)

Sarja suppiloputkia tai suuttimia asennetaan pakoputkeen EP ja siirtoputkeen TT, vastaavasti, suhteellisen näytteen hankkimiseksi raakapakokaasusta. Valvontajärjestelmä, joka koostuu kahdesta paineenohjausventtiilistä PCV1 ja PCV2, on välttämätön suhteellista jakoa varten, käyttämällä paineenohjausta EP:ssä ja DT:ssä.

- FD3-virranjakolaite (kuvio 10)

Sarja putkia (moninkertainen putkiyksikkö) asennetaan pakoputkeen EP ottamaan osanäyte raakapakokaasusta. Yksi putkista syöttää pakokaasua laimennustunneliin DT, kun taas toiset putket syöttävät pakokaasua kosteutuskammioon DC. Putkilla on oltava samat mitat (sama läpimitta, pituus, kaarevuussäde) siten, että pakokaasun jako riippuu putkien kokonaismäärästä. Osittaisjakoa varten on välttämättä oltava myös ohjausjärjestelmä, jonka avulla nollapaine-eroa pidetään yllä putkistoyksikön ulostulon DC:hen ja TT:n ulostulon välillä. Näissä olosuhteissa EP:n ja FD3:n pakokaasunopeudet ovat suhteessa toisiinsa ja TT-virta on vakio-osa pakokaasuvirrasta. Nämä kaksi pistettä on liitettävä paine-eromuuttimeen DPT. Nollapaine-eron ohjaus saadaan aikaan virtaohjaimella FC1.

- EGA-pakokaasuanalysaattori (kuviot 6-10)

CO₂- tai NO_x-analysaattoria voi käyttää (hiilitasapainomenetelmällä vain CO₂). Analysaattorit on kalibroitava kuten analysaattorit kaasupäästöjen mittaus-ta varten. Yhtä tai useampaa analysaattoria voi käyttää pitoisuuserojen määrittämiseksi.

Mittausjärjestelmien tarkkuuden on oltava sellainen, että $G_{EDFW,i}$:n tai $V_{EDFW,i}$:n tarkkuus on $\pm 4\%$ puitteissa.

- TT-siirtoputki (kuviot 4-12)

Hiukkasten siirtoputken tulee olla:

- mahdollisimman lyhyt, kuitenkin alle 5 m pitkä;
- läpimitaltaan samankokoinen tai suurempi kuin näytteenotin, ei kuitenkaan suurempi kuin 25 mm;
- laimennustunnelin keskiviivan kohdalta ulostulo-leva ja alavirtaan suuntautuva.

Jos putken pituus on 1 metri tai vähemmän, se on eristettävä materiaalilla, jonka suurin lämmönjohtavuus on $0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, säteittäisluontaisen eristyksen paksuuden vastatessa näytteenottimen läpimitä. Jos putken pituus on enemmän kuin 1 metri, se on eristettävä ja seinämä lämmitettävä vähimmäislämpötilaan 523 K (250°C).

Vaihtoehtona vaadittavat siirtoputken seinämän lämpötilat voi määrittää lämmönsiirron vakiolaskuilla.

- DPT-paine-eromuutin (kuviot 4, 5 ja 10)

Paine-eromuuttimen toiminta-alueen tulee olla $\pm 500 \text{ Pa}$ tai sitä pienempi.

- FC1-virtaohjain (kuvio 4, 5 ja 10)

Isokineettisiä järjestelmiä (kuvio 4 ja 5) varten virtaohjain on välttämätön nollapaine-eron ylläpitämiseksi EP:n ja ISP:n välillä. Sääto voi tapahtua:

- a) ohjaamalla imupuhaltimen (SB) nopeutta tai virtaa ja pitämällä painepuhaltimen (PB) nopeus vakiona kunkin toimintatavan aikana (kuvio 4);

tai:

- b) säätämällä imupuhallin (SB) laimennetun pakokaasun tasaiselle massavirralle ja ohjaamalla painepuhaltimen virtaa ja siten myös pakokaasunäytevirtaa siirtoputken (TT) päässä alueella (kuvio 5).

Paineohjatun järjestelmän tapauksessa jäljelle jäävä ohjausrenkaassa oleva virhe ei saa ylittää $\pm 3 \text{ Pa}$. Paineen heilahtelut laimennustunnelissa eivät saa keskimäärin olla enempää kuin $\pm 250 \text{ Pa}$.

Putkistojärjestelmää (kuvio 10) varten virranohjain on välttämätön pakokaasun suhteellista ositusta varten pitämään yllä nollapaine-eroa putkistoyksikön ja TT:n ulostulon välillä. Sääto voi tapahtua ohjaamalla DT:hen sisään suihkutettavan ilman nopeutta TT:n ulostulon kohdalla.

- PCV1, PCV2 -paineenohjausventtiili (kuvio 9)

Kaksoissuppiloputki/kaksoissuutinjärjestelmää varten tarvitaan välttämättä kaksi paineenohjausventtiiliä virran suhteellista jakoa varten ohjaamaan EP:n vastapainetta ja DT:ssä olevaa painetta. Venttiilien on sijaittava EP:ssä SP:n alapuolella ja PB:n ja DT:n välissä.

- DC-kosteutuskammio (kuvio 10)

Kosteutuskammio on asennettava putkistoyksikön ulostuloon minimoimaan pakoputken EP paineheilahtelut.

- VN-suppiloputki (kuvio 8)

Suppiloputki asennetaan laimennustunneliin DT saamaan aikaan alipaine siirtoputken TT ulostulon alueelle. Kaasunvirran nopeus TT:n läpi määritetään liikemäärän vaihdolla suppiloputken vyöhykkeellä ja se on periaatteessa suhteessa painepuhaltimen PB virtanopeuteen, mikä johtaa vakiolaimennussuhteeseen. Koska liikemäärän vaihtoon vaikuttaa TT:n ulostulossa vallitseva lämpötila ja paine-ero EP:n ja DT:n välillä, todellinen laimennussuhde on hieman alempi alhaisella kuormituksella kuin korkealla kuormituksella.

- FC2-virranohjain (kuvio 6, 7, 11 ja 12; valinnainen)

Virranohjainta voi käyttää ohjaamaan painepuhallinta PB ja/tai imupuhallinta SB. Sen voi liittää pakovirta- tai polttoainevirtasignaaliin ja/tai CO₂:n tai NO_x:n erosignaaliin.

Kun käytetään paineilmasyöttöä (kuvio 11) FC2 ohjaa suoraan ilmavirtaa.

- FM1-virranmittauslaite (kuvio 6, 7, 11 ja 12)

Kaasumittari tai joku muu virranmittauslaite mittaa laimennusilmavirtaa. FM1 on valinnainen, jos PB on kalibroitu mittaamaan virtaa.

- FM2-virranmittauslaite (kuvio 12)

Kaasumittari tai joku muu virranmittauslaite mittaa laimennusilmavirtaa. FM2 on valinnainen, jos imupuhallin PB on kalibroitu mittaamaan virtaa.

- PB-painepuhallin (kuvio 4, 5, 6, 7, 8, 9 ja 12)

Ohjaamaan laimennusilmavirtanopeutta. PB:n voi liittää FC1- tai FC2-virranohjaimeen. PB:tä ei vaadita, kun käytetään kuristusventtiiliä. PB:tä voi käyttää mittaamaan laimennusilmavirtaa, jos se on kalibroitu.

- SB-imupuhallin (kuvio 4, 5, 6, 9, 10 ja 12)

Vain jakeittaiseen näytteenottojärjestelmään. SB:tä voi käyttää mittaamaan laimennuspakokaasuvirtaa, jos se on kalibroitu.

- DAF-laimennusilmasuodin (kuviot 4-12)

Taustan hiilivetyjen eliminoimiseksi suositetaan, että laimennusilma suodatetaan ja esipuhdistetaan

puuhiilellä. Laimennusilman lämpötilan on oltava 298 K (25°C) ± 5 K.

Valmistajan pyynnöstä laimennusilmanäyte on otettava noudattaen hyvää insinööritapaa taustan hiukkastason määrittämiseksi ja tämän voi sen jälkeen vähentää laimennetusta pakokaasusta mitatuista arvoista.

- PSP-hiukkasnäytteenotin (kuviot 4, 5, 6, 8, 9, 10 ja 12)

Näytteenotin on PTT:n etuosa ja

- se on asennettava ylöspäin suuntautuvaksi kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, t.s. laimennusjärjestelmän laimennustunnelin DT keskiviivalle, noin 10 tunnelin läpimitan päähän sen kohdan alapuolelle, jossa pakokaasu tulee laimennustunneliin;
- sen sisäläpimitan on oltava vähintään 12 mm;
- sen voi lämmittää korkeintaan 325 K (52°C) seinämän lämpötilaan joko suoraan lämmittämällä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin;
- sen voi eristää.

- DT-laimennustunneli (kuviot 4-12)

Laimennustunnelin:

- on oltava riittävän pitkä saadakseen aikaan pakokaasun ja laimennusilman täydellisen sekoittumisen pyörrevirtaolosuhteissa;
- on oltava tehty ruostumattomasta teräksestä, jonka:
 - paksuuden ja läpimitan suhde on 0,025 tai vähemmän laimennustunneleissa, joiden sisäläpimita on yli 75 mm;
 - seinämän nimellispaksuus ei ole alle 1,5 mm laimennustunneleissa, joiden sisäläpimita on 75 mm tai sitä pienempi;
- läpimitan on oltava ainakin 75 mm jakeittain tapahtuvaa näytteenottotyyppiä varten;
- läpimitaksi kokonaisnäytteenottotyyppiä varten suositetaan ainakin 25 mm.

Sen voi lämmittää korkeintaan 325 K (42°C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusil-

man esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin.

Sen voi eristää.

Moottorin pakokaasun tulee sekoittua perusteellisesti laimennusilman kanssa. Jakeittain tapahtuvissa näytteenottojärjestelmissä sekoituksen laatu on tarkastettava käyttöönoton jälkeen tunnelin CO₂-profiililla moottorin käydessä (ainakin neljästä toisistaan samalla etäisyydellä olevasta kohdasta). Mikäli välttämätöntä, sekoitussuutinta voi käyttää.

Huomautus: jos tunnelin (DT) läheisyyden ympäristön lämpötila on alle 293 K (20°C), on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin sen varalta, ettei hiukkasia menetetä laimennustunnelin viilleisiin seinämiin. Sen vuoksi suositetaan tunnelin lämmittämistä ja/tai eristämistä edellä esitetyin rajoituksin.

Suurilla moottorin kuormituksilla tunnelin voi jäähdyttää jollakin siihen muuten puuttumattomalla väliaineella, kuten kiertopuhaltimella, kunhan jäähdytysväliaineen lämpötila ei ole alle 293 K (20°C).

- HE-lämmönvaihdin (kuvio 9 ja 10)

Lämmönvaihtimen tehon on oltava riittävä pitämään imupuhaltimen SB sisääntulon kohdalla yllä lämpötilaa ± 11 K kokeen aikana todetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta.

1.2.1.2. Täysvirtalaimennusjärjestelmä (kuvio 13)

Kuvauksen kohteena on laimennusjärjestelmä, joka perustuu kokonaispakokaasun laimentamiseen käyttämällä vakiotilavuusnäytteenottoperiaatetta (CVS). Pakokaasun ja laimennusilman seoksen koko tilavuus on mitattava. Käytössä voi olla joko PDP- tai CFV-järjestelmä.

Sen jälkeen tapahtuvaa hiukkasten keruuta varten laimennetun pakokaasun näyte ohjataan hiukkasnäytteenottojärjestelmään (kappale 1.2.2, kuviot 14 ja 15). Jos tämä tehdään suoraan, siitä käytetään nimitystä yksinkertainen laimennus. Jos näyte laimennetaan vielä kerran toisessa laimennustunnelissa, siitä käytetään nimitystä kaksinkertainen laimennus. Tämä on hyödyllistä, ellei suotimen vaadittua ominaislämpötilaa pystytä noudattamaan yhdellä laimennuksella. Vaikka kaksinkertainen laimennus onkin osittain laimennusjärjestelmä, sitä kuvataan hiukkasnäytteenottojärjestelmän muunnoksena kappaleessa 1.2.2, kuviossa 15, koska useimmat sen osat ovat samoja kuin tyypillisessä hiukkasnäytteenottojärjestelmässä.

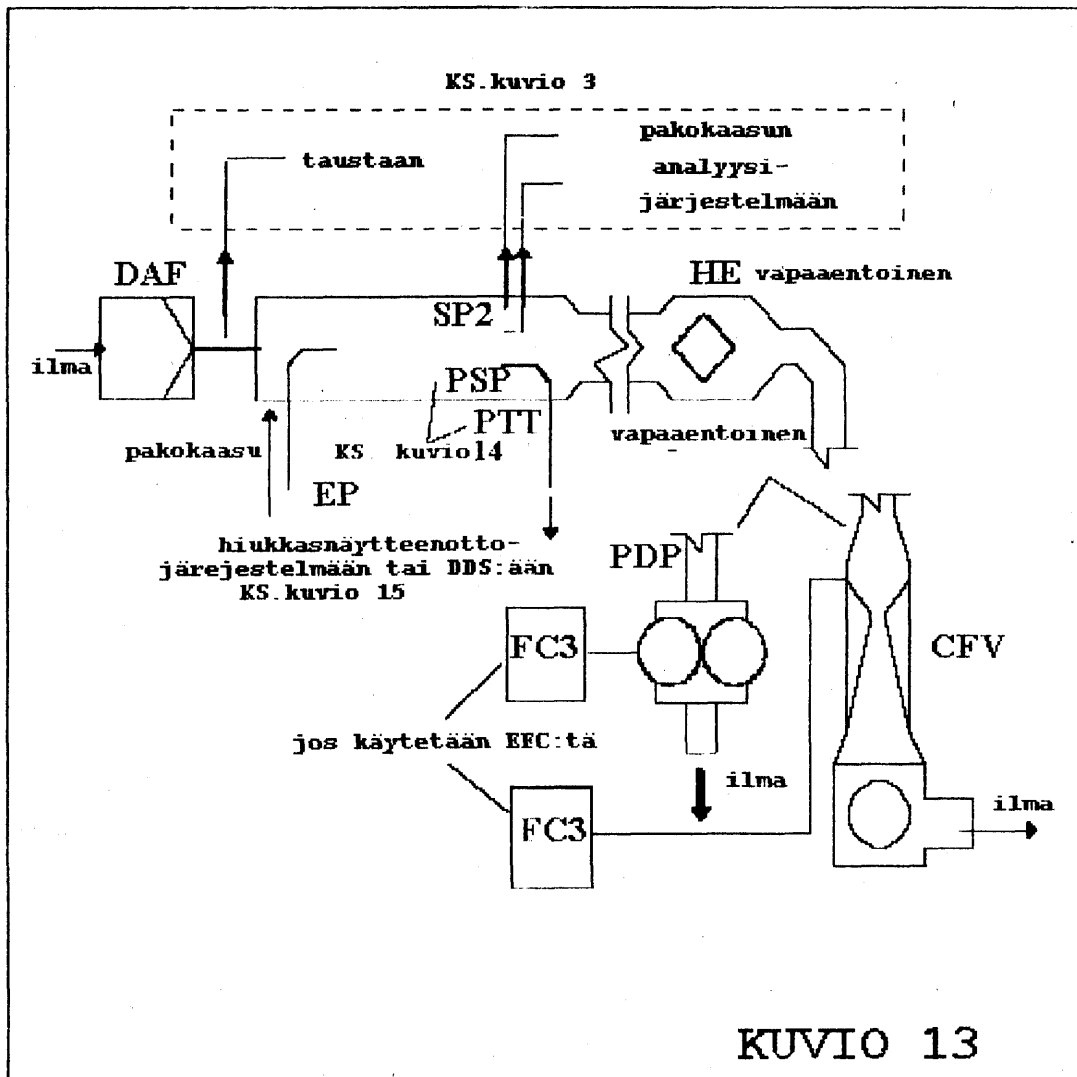
Kaasupäästöt voi määrittää myös täysvirtalaimennusjärjestelmän laimennustunnelissa. Siksi kaasukomponenttien näytteenottimet onkin esitetty kuviossa 13, mutta niitä ei ole kuvausluettelossa. Vastaavat vaatimukset on kuvattu kappaleessa 1.1.1.

Kuvaukset - kuvio 13

- EP-pakoputki

Pakoputken pituuden moottorin pakosarjan ulostulon, turboahtimen ulostulon tai jälkikäsitteilylaitteen ulostulon kohdalta laimennustunneliin on oltava korkeintaan 10 m. Jos järjestelmän pituus on yli 4 m, silloin kaikki yli 4 m ulottuvat putket on eristettävä, lukuun ottamatta linjassa olevaa savumittaria, jos sellainen on käytössä. Eristyksen säteittäispuuntaisen pakosuuden on oltava vähintään 25 mm. Eristysmateriaalin lämmönjohtavuusarvo ei saa olla suurempi kuin $0,1 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, mitattuna lämpötilassa 673 K (400°C). Pakoputken lämpöinertian vähentämiseksi pakosuuden ja läpimitan suhteeksi suositetaan 0,015 tai sen alle. Joustavien osuuksien käyttö on rajoitettava pituuden ja läpimitan suhteeseen 12 tai sitä pienempään.

Kuvio 13 Täysvirtalaimennusjärjestelmä



Raakapakokaasun koko määrä sekoitetaan laimennusilmaan laimennustunnelissa.

Laimennetun pakokaasun virtanopeus mitataan joko painepumpulla PDP tai kriittisen virtauksen suppiloputkella CFV. Lämmönvaihdinta HE tai elektronista virran kompensatiota EEC voi käyttää suhteelliseen hiukkasnäytteenottoon ja virran määrittämiseen. Koska hiukasmassan määrittäminen perustuu laimennetun kokonaiskaasun virtaan, laimennussuhteen laskemista ei vaadita.

- PDP-painepumppu

PDP mittaa laimennetun pakokaasuvirran pumpun kierosten määrän ja pumpun iskutilavuuden perusteella. Pakokaasujärjestelmän vastapainetta ei saa alentaa keinotekoisesti PDP- tai laimennusilman sisäänottojärjestelmällä. Staattisen pakokaasun vastapaineen, joka on mitattu CVS-järjestelmän ollessa käynnissä, on jätävä $\pm 1,5$ kPa puitteisiin staattisesta paineesta ilman liittämistä CVS:ään samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella.

Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi PDP:n edellä on oltava ± 6 K puitteissa keskimääräisestä käyttölämpötilasta, joka on todettu kokeen aikana, kun mitään virran kompensointia ei ole käytetty.

Virran kompensointia voi käyttää ainoastaan, jos PDP:n sisääntulon lämpötila ei ole yli 50°C (323 K).

- CFV kriittisen virran suppiloputki

CFV mittaa laimennetun kokonaispakokaasuvirran pitämällä yllä virtaa kuristetussa olotilassa (kriittinen virta). Staattisen pakokaasun vastapaineen, joka on mitattu CVS-järjestelmän ollessa käynnissä, on jätävä $\pm 1,5$ kPa puitteisiin staattisesta paineesta ilman liittämistä CVS:ään samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella. Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi CFV:n edellä on oltava ± 11 K puitteissa keskimääräisestä käyttölämpötilasta, joka on todettu kokeen aikana, kun ei ole käytetty mitään virran kompensointia.

- HE-lämmönvaihdin (valinnainen, jos EFC on käytössä)

Lämmönvaihtimen tehon tulee olla riittävä pitämään yllä edellä vaadittujen rajojen puitteissa olevaa lämpötilaa.

- EFC elektroninen virran kompensointi (valinnainen jos HE on käytössä)

Jos joko PDP:n tai CFV:n sisääntulon lämpötilaa ei pidetä edellä esitetyissä rajoissa, vaaditaan virran kompensointijärjestelmä virtanopeuden jatkuvaa mitaamista ja hiukkasjärjestelmän suhteellisen näytteenoton valvontaa varten.

Tätä tarkoitusta varten jatkuvasti mitatun virtanopeuden signaaleja käytetään korjaamaan vastaavasti näytteenottovirtanopeutta hiukkasnäytteenottojärjestelmän hiukkassuotimien läpi (katso kuvioista 14 ja 15).

- DT-laimennustunneli

Laimennustunnelin:

- on oltava läpimitaltaan riittävän pieni saamaan aikaan pyörteinen virta (Reynoldsin luku suurempi kuin 4.000) ja riittävän pitkä saamaan aikaan pakokaasun ja laimennusilman täydellinen sekoittuminen. Tässä voi käyttää sekoitussuutinta;
- tulee olla läpimitaltaan ainakin 75 mm;
- voi eristää.

Moottorin pakokaasu on johdettava alaspäin kohdassa, jossa se tulee laimennustunneliin, ja sekoitettava perusteellisesti.

Kun käytetään *yksinkertaista laimennusta*, laimennustunnelista otettu näyte siirretään hiukkasnäytteenottojärjestelmään (kappale 1.2.2, kuvio 14). PDP:n tai DFV:n virtakapasiteetin on oltava riittävä pitämään laimennetun pakokaasun lämpötila 325 K:ssa (52°C) tai sitä alempana välittömästi ennen ensisijaista hiukkassuodinta.

Kun käytetään *kaksoislaimennusta*, laimennustunnelista otettu näyte siirretään toiseen laimennustunneliin, jossa sitä laimennetaan edelleen ja siirretään sen jälkeen näytteenottosuotimien läpi (kappale 1.2.2, kuvio 15).

PDP:n tai CFV:n virtatehon on oltava riittävä pitämään yllä DT:ssä olevan laimennetun pakokaasuvirran lämpötilaa näytteenottovyöhykkeellä 464 K:ssa (191°C) tai sitä alempana. Toisen laimennusjärjestelmän tulee tuottaa riittävästi toissijaista laimennusilmaa pitämään kaksoislaimennettu pakokaasuvirta lämpötilassa, joka on 325 K (52°C) tai sitä alempi välittömästi ensimmäisen hiukkassuotimen jälkeen.

- DAF-laimennusilmasuodin

Taustan hiilivetyjen poistamiseksi suositetaan, että laimennusilma suodatetaan ja esipuhdistetaan puuhilillä. Laimennusilman lämpötilan on oltava 298 K (25°C) $\pm$ 5 K. Valmistajan pyynnöstä laimennusilmanäytteet on otettava hyvän insinööritavan mukaisesti taustan hiukkastasojen määrittämiseksi, mitkä voi sen jälkeen vähentää laimennetusta pakokaasusta mitatuista arvoista.

- PSP-hiukkasnäytteenotin

Näytteenotin on PTT:n kärkeisyys ja

- se on asennettava suuntautumaan ylävirtaan kohdassa, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat

hyvin sekoittuneet, t.s. laimennusjärjestelmien laimennustunnelin DT keskiviivalle, suunnilleen 10 tunnelin läpimitan päähän sen kohdan alapuolelle, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin;

- sen sisäläpimitan on oltava vähintään 12 mm;
- sen saa lämmittää korkeintaan 325 K (52°C) tämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin;
- sen voi eristää.

1.2.2. Hiukkasnäytteenottojärjestelmä (kuvio 14 ja 15)

Hiukkasnäytteenottojärjestelmä vaaditaan hiukkasten keräämiseen hiukkassuotimesta. *Osavirtalaimennuksen kokonaisnäytteenoton* ollessa kysymyksessä, sen käsittäessä koko laimennetun pakokaasunäytteen ajamisen suotimien läpi, laimennus- (kappale 1.2.1.1, kuvio 7 ja 11) ja näytteenottojärjestelmä muodostavat yleensä kokonaisen yksikön. *Osavirtalaimennuksen jakeittaisen näytteenoton* tai *täysvirtalaimennuksen* ollessa kysymyksessä, tämän käsittäessä vain osan laimennetusta pakokaasusta ajamisen suotimien läpi, laimennus- (kappale 1.2.1.1, kuvat 4, 5, 6, 8, 9, 10 ja 12 sekä kappale 1.2.1.2, kuvio 13) ja näytteenottojärjestelmä muodostavat yleensä erillisen yksikön.

Tässä direktiivissä täysvirtalaimennusjärjestelmän kaksoislaimennusjärjestelmää DDS (kuvio 15) pidetään tyypillisen, kuvion 14 esittämän hiukkasnäytteenottojärjestelmän erityismuunnoksena. Kaksoislaimennusjärjestelmä sisältää kaikki hiukkasnäytteenottojärjestelmän tärkeät osat, kuten suodinkiinnikkeet ja näytteenottopumpun, sekä lisäksi joitakin laimennusominaisuuksia, kuten laimennusilman syötön ja toissijaisen laimennustunnelin.

Ohjaussilmukoihin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi suositetaan, että näytteenottopumppua käytetään koko koemenettelyn ajan. Yksinkertaisessa suodinmenetelmässä on käytettävä ohitusjärjestelmää näytteen ajamiseksi näytteenottosuotimien läpi halluttuina akoina. KytKentätoiminnan häiriöt ohjaussilmukoihin on minimoitava.

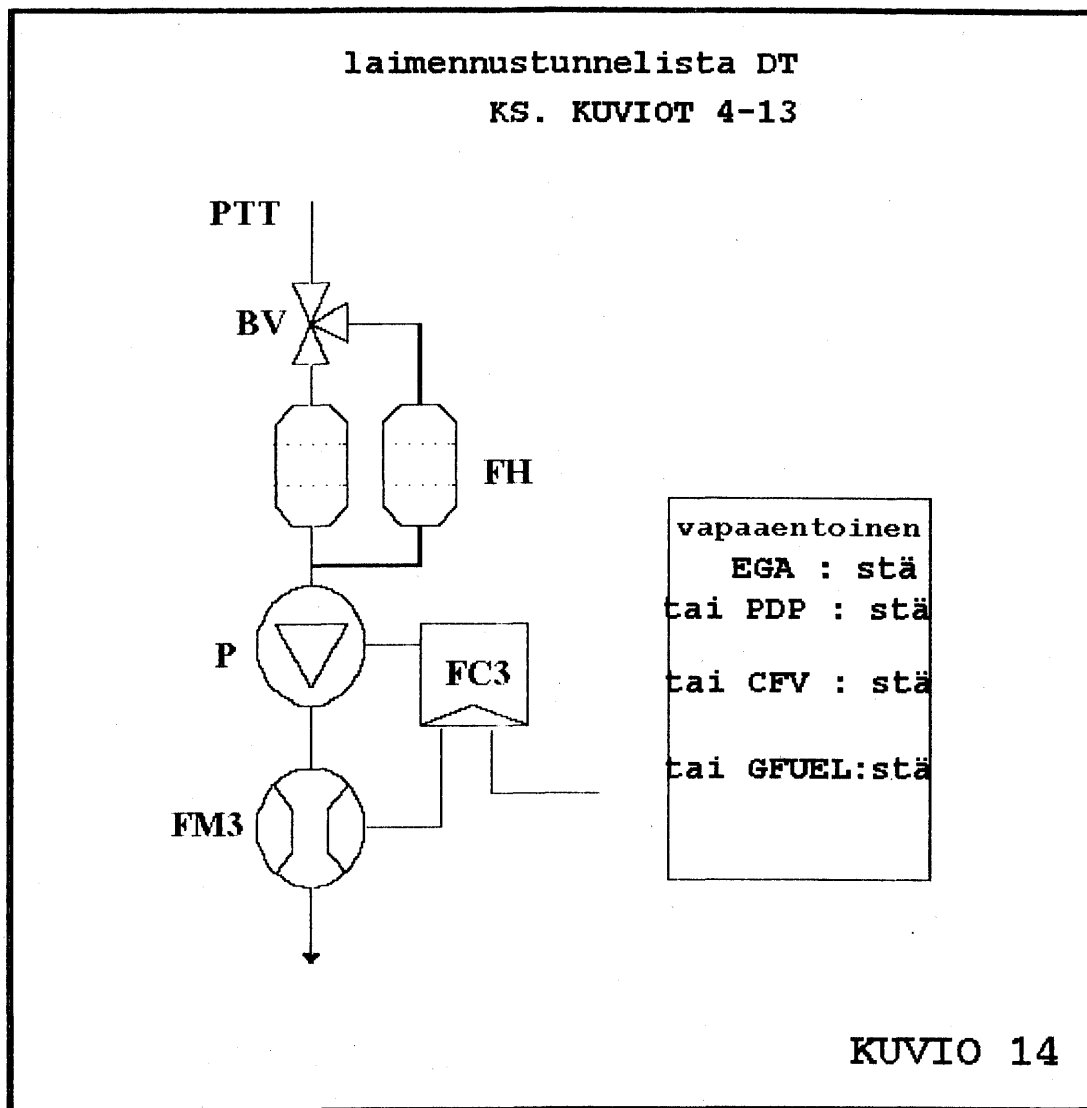
Kuvaukset - kuvio 14 ja 15

- PSP-hiukkasnäytteenotin (kuvio 14 ja 15)

Kuvioissa esitetty hiukkasnäytteenotin on hiukkasten siirtoputken PTT ensimmäinen osuus.

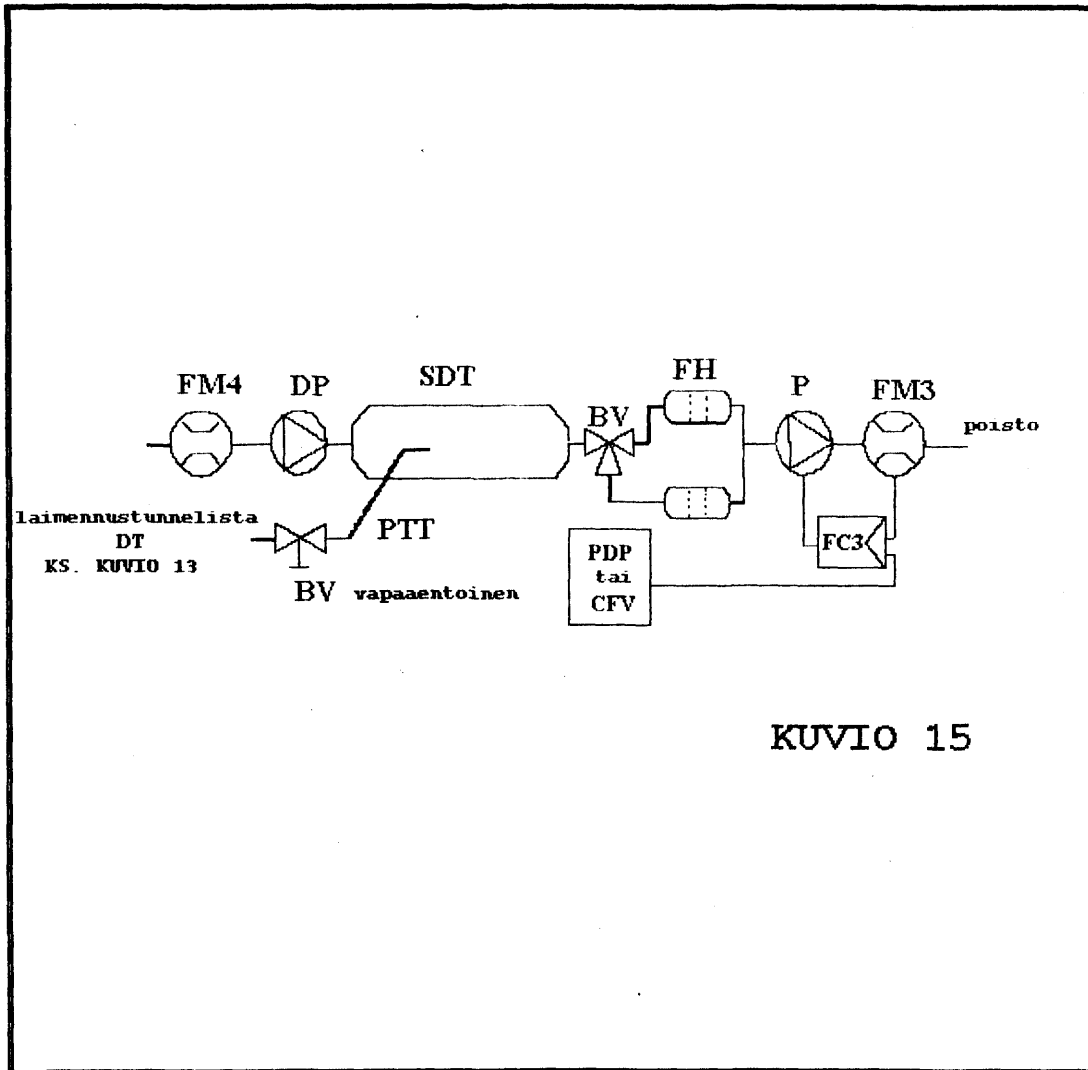
Näytteenotin:

- on asennettava suunnattuna ylöspäin kohdasta, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, t.s. laimennusjärjestelmien laimennustunnelin DT keskiviivalle (katso kappaletta 1.2.1) suunnilleen 10 tunnelin läpimitan päähän alaspäin siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee laimennustunneliin);
- on sisäläpimitaltaan vähintään 12 mm;
- on lämmitettävissä korkeintaan 325 K (52°C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin.
- on eristettävissä.



Laimennetun pakokaasun näyte otetaan osavirta- tai täysvirtalaimennusjärjestelmän laimennustunnelista DT hiukkasnäytteenottimen PSP ja hiukkasten siirtoputken PTT kautta käyttämällä näytteenottopumppua P. Näyte ajetaan hiukkasnäytteenottosuotimet sisältävän(vien) suodinpidik-ke(id)en FH läpi. Näytteenottovirtanopeutta ohjataan virran ohjaimella FC3. Jos käytetään elektronista virran kompensointia EFC (katso kuviosta 13), laimennettua pakokaasuvirtaa käytetään komentosiinaalina FC3:lle.

Kuvio 15 Laimennusjärjestelmä (vain täysvirtajärjestelmä)



KUVIO 15

(kuvio) Laimennetun pakokaasun näyte siirretään täysvirtalaimennusjärjestelmän laimennustunnelista DT hiukkasnäytteenottimen PSP ja hiukkasten siirtoputken PTT kautta toissijaiseen laimennustunneliin SDT, jossa se laimennetaan vielä kerran. Sen jälkeen näyte ajetaan hiukkasnäytteenottosuotimet sisältävän (vien) suodinpidikke (id) en FH läpi. Laimennusilman virtanopeus on tavallisesti tasainen, kun näytevirtanopeutta sen sijaan ohjataan virran ohjaimella FC3. Jos käytetään elektronista virran kompensointia EFC (katso kuviosta 13), laimennettua kokonaispakokaasuvirtaa käytetään komentosiinaalina FC3:lle.

- PTT hiukkasten siirtoputki (kuvio 14 ja 15)

Hiukkasten siirtoputken pituus ei saa olla yli 1020 mm ja sen pituus on pidettävä mahdollisimman pienenä, aina kun se vain on mahdollista.

Nämä mitat koskevat:

Osittaisvirtalaimennuksen jakeittainnäytteenotto-tyyppiä ja yksinkertaista täysvirtalaimennusjärjestelmää näytteenottimen kärjestä suotimen pidikkeeseen.

Osittaisvirtalaimennuksen kokonaisnäytteenottotyyppiä laimennustunnelin päästä suotimen pidikkeeseen.

Täysvirtakaksoislaimennusjärjestelmää näytteenottimen kärjestä toissijaiseen laimennustunneliin.

Siirtoputken:

- voi lämmittää korkeintaan 325 K (52°C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin;
- saa eristää.

- SDT toissijainen laimennustunneli (kuvio 15)

Toissijaisen laimennustunnelin läpimitan on oltava 75 mm ja sen on oltava riittävän pitkä saadakseen aikaan ainakin 0,25 sekunnin pysymisoloajan kaksoislaimennetulle näytteelle. Ensisijainen suotimen pidike FH tulee sijoittaa korkeintaan 300 mm päähän SDT:n ulostulosta.

Toissijaisen laimennustunnelin:

- voi lämmittää korkeintaan 325 K (52°C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin;
- saa eristää.

- FH-suodinpидike(pidikkeet) (kuvio 14 ja 15)

Yhtä suodinkoteloita tai erillisiä suodinkoteloita voi käyttää ensisijaista ja varasuodinta varten. Lisäyksen III, liite 1, kappaleen 1.5.1.3 vaatimukset on täytettävä.

Suodinpидikeen(t):

- voi lämmittää korkeintaan 325 K (52°C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52°C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin;
 - saa eristää.
 - P-näytteenottopumppu (kuvio 14 ja 15)
Hiukkasnäytteenottopumpun on sijoitettava riittävän etäällä tunnelista siten, että sisääntulon kaasun lämpötila pysyy tasaisena (± 3 K), jos virran korjausta FC3:lla ei käytetä.
 - DP-laimennusilmapumppu (kuvio 15) (vain täysvirta-kaksoislaimennus)
Laimennusilmapumppu on sijoitettava siten, että toissijaisen laimennuksen ilmaa syötetään sisään lämpötilassa 298 K (25°C) ± 5 K.
 - FC3-virranohjain (kuvio 14 ja 15)
Virranohjainta on käytettävä kompensoimaan hiukkasnäytteen virtanopeuden lämpötilan ja vastapaineen vaihtelut näytteen kulkupolulla, ellei muita välineitä ole käytettävissä. Virranohjain on vaatimuksena, jos käytetään elektronista virran kompensatiota EFC (katso kuviosta 13).
 - FM3-virranmittauslaite (kuvio 14 ja 15) (hiukkasnäytevirta)
Kaasumittari tai virtamittaristo tulee sijoittaa riittävän etäälle näytteenottopumpusta siten, että sisääntulon kaasun lämpötila pysyy vakiona (± 3 K), ellei virran korjausta FC3:lla käytetä.
 - FM4-virranmittauslaite (kuvio 15) (laimennusilma, vain täysvirtalaimennus)
Kaasumittari tai virtamittaristo tulee sijoittaa siten, että sisääntulon kaasun lämpötila pysyy 298 K:ssa (25°C) ± 5 K.
 - BV-palloventtiili (valinnainen)
Palloventtiilin läpimitta ei saa olla pienempi kuin näytteenottoputken sisäläpimitta eikä kytkentäaika pienempi kuin 0,5 sekuntia.
- Huomautus: Jos PSP:n, PTT:n, SDT:n ja FH:n lähellä olevan ympäristön lämpötila on alle 239 K (20°C), on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin siltä varalta, että hiukkasia menetetään näiden osien viilleisiin seiniin. Sen vuoksi suositetaan näiden osien läm-

mittämistä ja/tai eristämistä vastaavien kuvausten ilmoittamien rajojen puitteissa. Samoin suositetaan, ettei suotimen ominaislämpötila saisi näytteenoton aikana olla alle 293 K (20°C).

Kun moottorin kuormitus on suuri, edellä mainitut osat voi jäähdyttää niihin puuttumattomilla välineillä, kuten kiertopuhaltimella, kunhan jäähdytysväliaineen lämpötila ei ole alle 293 K (20°C).

LISÄYS VI

(MALLI)

EY-TYYPPIHYVÄKSYNTÄTODISTUS

Hallintoviran- omaisen leima

Tämä ilmoitus koskee:

- tyyppihyväksyntää/jatkamista/hylkäämistä/peruutusta⁽¹⁾
jonka kohteena on tyyppihyväksyntä

moottorityypille tai moottoriperhetyypeille, koskien ilmaa
pilaavia päästöjä direktiivin 95/.../ETY mukaan, viimeksi
direktiivillä .../.../ETY korjattuna.

ETY-tyyppihyväksyntä nro: Jatko nro:

Jatkon syy (jos soveltuu):

OSA I

0. **Yleistä**

0.1. Merkki (yrityksen nimi):

0.2. Valmistajan nimitys perus-/ja (jos soveltuu)
perheen moottorityyp(e)ille⁽¹⁾:

0.3. Valmistajan tyyppikoodaus moottorimerkinnän
mukaan:.....

Sijaintipaikka:

Kiinnitystapa:

0.4. Niiden koneiden erittely, joiden voimanlähteek-
si moottori tulee⁽²⁾:
.....

⁽¹⁾ Pyyhitään tarpeen mukaan

⁽²⁾ Tämän direktiivin lisäyksen I, osan 1 määritel-
män mukaan (esim.: "A")

- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite:
Valmistajan valtuuttaman edustajan (jos on)
nimi ja osoite:
0.6. Moottorin tunnusnumeron paikka, koodi ja kiinnitysmenetelmä:
0.7. ETY-hyväksyntämerkin paikka ja kiinnitysmenetelmä:
0.8. Kokoonpanotehtaan(taiden) osoite(osoitteet):
.....

OSA II

1. Käyttörajoitus (jos on):.....
1.1. Noudatettavat erityisehdot moottori(e)n asentamiseksi koneeseen
1.1.1. Suurin sallittu imualipaine:kPa
1.1.2. Suurin sallittu vastapaine:kPa
2. Kokeiden suorittamisesta vastaava tekninen palvelu⁽¹⁾:
.....
3. Koeraportin päivämäärä:
4. Koeraportin numero:

(¹) Merkitse EI silloin, kun hyväksyntäviranomaisen on itse suorittanut kokeet.

5. Allekirjoittanut todistaa täten liitteenä olevan, edellä kuvattu(j)a moottoria(eita) koskevassa tiedotusasiakirjassa olevan valmistajan kuvauksen paikkansapitävyyden ja että liitteenä olevat koetulokset ovat sovellettavissa tyyppiin. Näyte(näytteet) ovat hyväksyntäviranomaisen valitsemat ja valmistaja on alistanut (perus)moottorityypin(tyypit) kokeisiin⁽¹⁾.

Tyyppihyväksyntä myönnetään/evätään/peruutetaan ⁽¹⁾

Paikka:

Päiväys:

Allekirjoitus:

Liitteet: Tiedotuspaketti.

Koetulokset (katso liitteestä 1)

Korrelaatiotutkimus koskien niitä näytteenottojärjestelmiä, jotka poikkeavat viitejärjestelmistä ⁽²⁾ (soveltuvien osien)

⁽¹⁾ Pyyhitään tarpeen mukaan.

⁽²⁾ Eritelty lisäyksen I kappaleessa 4.2

Liite 1

KOETULOKSET

1. Koke(id)en suoritusta koskevat tiedot ⁽¹⁾:
 - 1.1. Kokeessa käytetty vertailupolttoaine
 - 1.1.1. Setaaniluku:
 - 1.1.2. Rikkipitoisuus:
 - 1.2. Voiteluaine
 - 1.2.1. Merkki(merkit):.....
 - 1.2.2. Tyyppi(tyypit):.....
(ilmoita öljyn prosenttiosuus, jos voiteluainetta ja polttoainetta on sekoitettu)
 - 1.3. Moottorin käyttämät laitteet (soveltuvien osien)
 - 1.3.1. Yksityiskohtien numerointi ja tunnistus: ...
.....
 - 1.3.2. Tehon kulutus ilmoitetuilla moottorin käyntinopeuksilla (valmistajan erittelyn mukaan):

Moottorin eri käyntinopeuksien käyttämä teho P_{AE} (kW)		
Laitteet	Välitaso	Ominaisteho
YHTEENSÄ		

⁽¹⁾ Jos perusmoottoreita on useita, merkintä on tehtävä jokaisesta.

⁽²⁾ Ei saa olla yli 10% kokeessa mitatusta tehosta.

1.4. Moottorin suoritusarvot

1.4.1. Moottorin käyntinopeudet:

Joutokäynti: r/min

Välitaso: r/min

Ominaispyörimisnopeus:.....r/min

1.4.2. Moottorin teho ⁽¹⁾

Moottorin eri käyntinopeuksia vastaava teho (kW)		
Tilanne	Välitaso	Ominaisteho
Maksimiteho testattuna ko- keessa (P_M) (kW) (a)		
Tämän liitteen kappaleen 1.3.2 tai lisäyksen III kappaleen 2.8 mukaisen moottorin käyttämän laitteiston vaatima teho, (P_{AE}) (kW) (b)		
Lisäyksen I kappaleen 2.4. spesioima moottorin nettoteho (kW) (c)		

$$c = a + b$$

⁽¹⁾ Korjaamaton teho mitattuna lisäyksen I kappaleen 2.4. määräysten mukaisesti.

1.5. Päästötasot

1.5.1. Dynamometrin asetus (kW)

Dynamometrin asetus (kW) moottorin eri käyntinopeuksilla		
Kuormitus-%	Välitaso	Ominaisteho
10	XXXXXXXX	
50		
75		
100		

1.5.2. 8 toimintatavan päästökokeen tulokset:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

Hiukkaset: g/kWh

1.5.3. Kokeessa käytetty näytteenottojärjestelmä:

1.5.3.1. Kaasupäästöt ⁽¹⁾:

1.5.3.2. Hiukkaset ⁽¹⁾:

1.5.3.2.1. Menetelmä ⁽²⁾: Yksi suodin/monta suodinta

⁽¹⁾ Ilmoita lisäyksen V kappaleen 1 määrittelemät kuvioiden numerot.

⁽²⁾ Tarpeeton ylipyhitään.

LIITE VII

HYVÄKSYNTÄTODISTUSTEN NUMEROINTIJÄRJESTELMÄ

(katso 4. artikla, kappale 2)

1. Numeron tulee sisältää 5 osaa erotettuna merkillä '*'.

Osa 1: Pieni kirjain 'e' ja sen jälkeen hyväksynnän julkaiseman jäsenvaltion erottava(t) kirjain (kirjaimet) tai numero:

'1'	Saksa	'13'	Luxemburg
'2'	Ranska		
'3'	Italia	'17'	Suomi
'5'	Ruotsi	'18'	Tanska
'4'	Alankomaat	'21'	Portugali
'6'	Belgia	'EL'	Kreikka
'9'	Espanja		
'11'	Yhdistyneet kuningaskunnat		
-12'	Itävalta	'IRL'	Irlanti

Osa 2: Tämän direktiivin numero. Koska se sisältää erilaisia täytäntöönpanopäivämääriä ja erilaisia teknisiä normeja, siihen lisätään kaksi aakkosten kirjainta. Nämä merkit viittaavat erilaisiin ankaruusvaiheiden soveltamispäivämääriin ja moottorien soveltuvuuteen liikkuvan koneen erilaisiin spesifikaatioihin sillä perusteella, jolla tyyppi hyväksyntä on myönnetty. Ensimmäinen merkki on määritetty 9 artiklassa. Toinen merkki on määritetty lisäyksen I osassa 1, koskien lisäyksen III, osan 3.6. määrittelemää koetapaa.

Osa 3: Hyväksymiseen sovellettavan, viimeksi tehdyn direktiivin korjauksen numero. Soveltuvin osin on lisättävä vielä kaksi kirjainmerkkiä, riippuen osan 2 kuvaamista ehdoista, vaikka johtuen uusista parametreista, vain yksi merkki olisi muutettava. Ellei näihin merkkeihin kohdistu mitään muutosta, ne on jätettävä pois.

Osa 4: 4-numeroinen peräkkäisyysnumero (etunollat sopivuuden mukaan) ilmaisemaan perushyväksynnän numeroa. Numerosarjan on alettava 01:stä kutakin perushyväksyntänumeroa varten.

Osa 5: 2-numeroinen peräkkäisyysnumero (etunolla sovelluksen mukaan) ilmaisemaan jatkoaikaa. Numerosarjan on alettava 01:stä kutakin perushyväksyntänumeroa varten.

2. Esimerkki kolmannelta hyväksynnästä (toistaiseksi ilman jatkoaikaa), vastaten hakemuspäivämäärää A (vaihe I, ylempi tehoalue) ja hakemusta koskien liikkuvan kalus-

ton moottorispesifikaatiota A, esitetty Yhdistyneissä
kuningaskunnissa:

e 11*95/...AA*00/000XX*0003*00

4. Esimerkki toisesta jatkosta neljänteen hyväksymiseen
vastaten hakemuspäivää E (vaihe II, keskitehoalue),
koskien samaa konespesifikaatiota (A), esitetty Saksas-
sa:

e 1*95/...EA*00/000XX*0004*02

LISÄYS VIII

LUETTELO JULKAISTUISTA MOOTTORI (PERHE) TYYPPIHVÄKSYNNÖISTÄ

Hallintoviran- omaisen leima

Luettelonumero:.....

Kattaa ajan -

Kustakin hyväksynnästä, hylkäämisestä tai peruutuksesta on ilmoitettava seuraavat tiedot edellä mainittuna aikana:

Valmistaja

Hyväksyntänumero

Jatkoajan syy (jos soveltuu)

Merkki

Moottorin/moottoriperheen tyyppi ⁽¹⁾

Julkaisupäivä

Ensimmäinen julkaisupäivä (jatkoajan tapauksessa)

⁽¹⁾ Tarpeeton ylipyhitään

LISÄYS IX

LUETTELO TUOTETUISTA MOOTTOREISTA

Hallintoviran-
omaisen leima

Luettelonumero:.....

Kattaa ajan -

Seuraavat edellä mainittuna kautena tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti tuotettujen moottorien tunnistusnumeroita, tyyppejä, perheitä ja tyyppihyväksymisnumeroita koskevat tiedot on ilmoitettava:

Valmistaja:.....

Merkki:.....

Hyväksyntänumero:.....

Moottoriperheen nimi ⁽¹⁾:.....

Moottorin tyyppi: 1:..... 2:..... --- n:.....

Moottorin tunnus-			
numerot:	...001	...001	...001
	...002	...002	...002
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	...m	...p	...q

Julkaisupäivä:.....

Ensimmäinen julkaisupäivä (lisäystapauksessa):.....

⁽¹⁾ Jätä soveltuvin osin täyttämättä; esimerkki esittää moottoriperheen, johon kuuluu 'n' erilaista moottorityyppiä, joista on tuotettu yksikköjä, joiden tunnusnumerot ovat:

alkaen	...001	...m	saakka	tyyppiä 1
"	...001	...p	"	tyyppiä 2
"	...001	...q	"	tyyppiä n

LISÄYS X

TYYPPIHYVÄKSYTTYJEN MOOTTORIEN TIETOLIUSKA

Hallintoviran-
omaisen leima

--

nro	todistuksen päivämäärä	valmistaja	tyyppi/perhe

moottorin kuvaus

jäähdytys- aine(1)	sylinterien lukumäärä	iskutila- vuus (cm ³)	teho (kW)	nimellis- pyör.nop. (min ⁻¹)

päästöt (g/kWh)

palaminen (2)	jälki- käsittely (3)	PT	NO _x	CO	HC

(1) Neste tai ilma

(2) Lyhenteet: DI = suora ruiskutus, PC = esi/pyörrekammio, NA = vapaasti hengittävä, TC = turboahdettu, TCA = turboahdettu ja välijäähdytetty.

(3) Esimerkkejä: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA

(4) Lyhenteet: CAT = katalysaattori, TP = hiukkaslouku, EGR = pakokaasun kierrätys

FINANCIAL STATEMENT

SECTION I - Financial Consequences (part B of the budget)

1. TITLE OF OPERATION

Proposal for a Directive of the Council and the European Parliament on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery

2. BUDGET HEADING INVOLVED

B4-304 Environmental Legislation and other general actions based on the 5th Action Programme relating to the environment, [Projects (XI/D/3)].

3. LEGAL BASIS

EU Treaty Article 100a,

Resolution of the Council and the Representatives of the Governments of the Member States meeting within the Council of 1 February 1993 on a Community programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development (OJ No C 138, 17.05.1993, p.1).

4. DESCRIPTION OF OPERATION

4.1 General Objective

Recent investigations⁽¹⁾ undertaken by the Commission show that the category of engines covered by the scope of the Directive Proposal is responsible for a considerable share of air pollution by nitrogenoxides (NOx) and particulates (PT). This is particularly true when it is compared with that coming from the road transport sector. Thus the proposal aims at significant reduction of air pollution in respect of these and other pollutants coming from new engines of this category. NOx emissions cause acidification and ozone formation. Particulate emissions are harmful or mutagenic and therefore recognized as a serious health risk. These reductions of emissions will be beneficial for human health and the environment.

⁽¹⁾ "The Estimation of the Emissions of 'Other Mobile Sources and Machinery' Subparts - 'Off-Road Vehicles and Machines', 'Railways', and 'Inland Waterways' in the European Union. (Final Report September 1994, prepared for the European Commission, Andrias/Samaras/Zierock).

for human health and the environment.

Based on Article 100a of the Treaty, the proposed Directive will not cause restrictions to the free circulation of products within the framework of the internal market.

4.2 Period covered and arrangements for renewal or extension

The proposed Directive requires:

- that Member States:
 - take all necessary steps to ensure that engines covered by its scope comply with the defined requirements in respect of emissions of pollutants. The stringency of the requirements is graded into two stages, and their application is staggered depending on the power output of the engines. Different kinds of application dates are foreseen in respect of type-approval, production or sale of the engines. In total the first obligatory date of the proposed Directive is 31 March 1997, the last 31 December 2005;
 - inform each other with regard to type-approval issues including particular queries in respect of COP (Conformity of Production);
 - inform the Commission yearly with regard to emission-relevant data on the engines certified, and with regard to exemptions granted;
 - participate in the meetings of the Committee for Adaptation to Technical Progress.
- that the Commission:
 - investigates the need, and the possibilities, for an eventual extension of the scope to engine types not yet covered. If necessary a corresponding amending proposal shall be presented after 1 July 1996;
 - holds appropriate consultations for the purpose of reaching a settlement in the case of disputes between Member States in respect of type-approval and COP issues;
 - convenes the meetings of the Committee for Adaptation to Technical Progress.

5. Classification of expenditure or revenue

DNO and CD

There are no receipts following this action

6. Type of expenditure

Technical services directly linked with the achievement of the objective of the measure of which they form an integrated part in order to give the necessary scientific and technical advice in the implementation of the proposal.

7. Financial Impact

7.1 Method of calculating total cost of operation (definition of unit costs)

- technical assistance (services) 15.000 ECU/year

7.2 Itemised breakdown of cost (in 1000 1994 ECUs)

	1995	1996	1997	1998	TOTAL
Technical Assistance	15	15	25	30	85

8. Anti-Fraud Dispositions

- It will be explicitly specified in contracts that all work performed is the property of the Commission
- Final payment of contractors will only take place after reception and examination of the reports and services requested

SECTION II - Elements of Cost-Effectiveness Analysis

9.1 Specific and quantifiable objectives; target population

The general objective of the operation is to increase the protection of:

- human health, ecosystems, vegetation and materials against the impact of nitrogen oxides, hydrocarbons and ozone;
- human health additionally against the impact of particulate emissions;
- ecosystems additionally against the impact of nitrogen oxides deposition ("acid rain") on land or water.

According to the calculations described in (1), the sector covered by the proposed Directive is responsible for air pollution by nitrous oxides (NOx) to 855 kilotons and by particulate emissions (PT) to 100 kilotons per year.

If compared with the total emissions from EU diesel road traffic (2300/300 kilotons NOx/PT) the achievable amount of emission reduction from non-road mobile machinery engines (42% NOx, 67% PT - Stage II) is relatively high. Also beneficial will be the reduction of hydrocarbon and carbon monoxide emissions. However these are not very significant in comparison with other major polluters.

The envisaged reduction of emissions will only reduce the environmental and health impact, not eliminate it.

9.2 Grounds for the operation

The engines covered by the scope of the proposed Directive have not been subject to any emission requirement until now. According to the considerations that are described above and in chapter 2.3 of the explanatory memorandum the amount of air pollution coming from these sources is relatively high in respect of nitrogen oxide and particulate emissions.

Thus it would be unreasonable to neglect this source of pollutants which can be reduced by economically feasible measures, in particular as the envisaged further reduction requirements for road vehicle engines may have

SECTION III - Administrative Expenses (part A of the budget)

A 2510: Meeting expenses of Committees whose consultation is compulsory in the making of Community acts.

- i) increase in personnel

Adoption of the proposal will mean no net increase of personnel

- ii) operating expenses generated by the action (in 1994 prices)

From 1997 at the earliest:

Travel for the Committee foreseen in Article 15 of the proposal. Cost:

$15 \times 825 \text{ ECU/meeting} \times 2 \text{ meetings/year} = 24.750 \text{ ECU/year}$

The granting of resources by the Commission, including staff and additional sums agreed by the budget authority, will enable the necessary administrative resources to be mobilized.

IMPACT ASSESSMENT FORM

THE IMPACT OF THE PROPOSAL ON BUSINESS with special reference to small and medium-sized enterprises (SMEs)

Title of Proposal:

Proposal for a Directive of the Council and the European Parliament on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery

Reference Number (Repertoire):

1. Taking account of the principle of subsidiarity, why is Community legislation necessary in this area and what are its main aims?

The engines subject to this legislation are mobile and will be used in mobile machinery. In order to protect human health and the environment, but without restriction to the free circulation of products within the framework of the internal market, Union-wide action needs to be taken in order to avoid any distortions of the market. In 1993 the Commission was asked by a Memorandum of four Member States to proceed with the preparation of Community legislation in this area.

In accordance with the "Fifth Action Programme" the proposed Directive aims at diminishing air pollution by reducing emissions of carbon monoxide (CO), nitrogen oxides (NO_x), hydrocarbons (HC), and diesel particulates (PT) from non-road mobile machinery. For this purpose the permissible level of emission of these pollutants shall be limited for new engine types which are to be installed in this machinery.

These measures also contribute to the implementation of the so-called 'VOC protocol' and 'NO_x-protocol' which are part of the follow-up activities related to the implementation of the

2. Who will be affected by the proposal?

- Which sectors of business?

Primarily the proposal affects the manufacturers of diesel engines of the regulated range of power output (18 - 560 kW). Secondly the buyers of the engines i.e. the manufacturers of non-road mobile machinery are concerned. Finally the users of this machinery such as construction/road building enterprises, airport ground services, agricultural contractors, forestry Commissions and industry in general are affected but only at a negligible level.

- Which sizes of business?

As far as the manufacturers of engines are concerned, all of them belong to the group of large firms which act at international level.

As far as the manufacturers of non-road mobile machinery are concerned, for most of them the statement made above is valid. There are also some which belong to the group of small and medium-sized firms in respect of production of small mobile machinery.

As far as the users of this machinery are concerned, the exact size distribution of firms is not well known, but it is evident that the number of small and medium size businesses indirectly affected, because they are the users of the equipment, is relatively large.

- Are there particular geographical areas of the Community where these businesses are found?

As far as engine manufacturers are concerned, France, F.R. Germany, Italy and the United Kingdom are most affected by the proposal. This is also true for manufacturers of bigger machinery. Manufacturers of smaller machinery, and users of all classes of machinery, can be found throughout the whole Community. Their density depends mainly on the extent of industrialisation of a country or a region.

3. What will business have to do to comply with the proposal?

As far as engine manufacturers are concerned, they will have to improve the engine design. Additionally they must arrange the necessary procedures for the type-approval and if not already existing they must provide the facilities for emission testing. If they have not yet integrated appropriate quality assurance systems into their manufacturing processes, they will now be forced to do so in order to guarantee conformity of production. These requirements are expected to result also from other legislation in the international area which is in preparation or has just been published, such as the new rule of the USA(1).

The technologies necessary for achieving compliance with the provisions of the Directive are already available in principle, but need to be adapted to the "non-road engines" currently manufactured. Therefore, additional time periods for compliance with the more stringent limit values (Stage II) have been provided in the proposal. Stage I limit values are already met by many engines currently marketed.

With regard to the machine manufacturers the proposal demands little. They just have to follow the instructions of the engine manufacturers for possible changes of installation. In some cases due to changes of the outer shape of the engine type, corresponding adaptation of the machine design may be necessary.

As far as the users are concerned, there are no obligations associated with the proposed Directive because existing machinery does not have to comply with the requirements set for new machinery.

4. Which economic effects is the proposal likely to have?

- On employment?

The measures proposed should have a positive overall effect on employment because new jobs will be created in industrial sectors dealing with the design and manufacturing of environmentally friendly engines. Bigger engine manufacturers which have not yet produced "on-road engines" for which type-approval certification procedures have had to be carried out already some years, may have to create jobs in order to provide the necessary

(1) "Determination of Significance for Nonroad Sources and Emission Standards for New Nonroad Compression-Ignition Engines at or above 37 kW".
(US EPA, 40 CFR Parts 9 and 89)

certifications.

This is also true in respect of additional work for Technical Services and Type-Approval Authorities. Major direct negative effects on the employment in the sectors covered by the proposal cannot be identified.

- **On investment and creation of new business?**

The proposal requires manufacturers of engines to modify engine models. In practical terms, the estimated annual costs for technically up-grading the engines are estimated to be in the range of about 31 to 125 million ECUs per year, is ultimately to be shared by several thousands of firms using this type of equipment, because it can be assumed that manufacturers will pass on the costs to the users.

The timetable for the implementation has been designed in such a way that, in practical terms, it stretches over a period of about 9 years, avoiding peak accumulations of expenditures for the Industry. It can be expected that most of the costs, from the point of view of the manufacturers, will be covered by higher prices. However, the potential price increase will be very small given that the additional costs in respect of the improved engine design are in general in the range of a few per cent⁽²⁾ of the price of an engine. These have been calculated to be in the range of 214 - 356 ECU for Stage I and 300 - 1050 ECU for Stage II depending on the size of the engine.

Taking into account that the costs for the engines in general are only a small fraction of the total costs of the final machinery, the impact of the additional requirements on the prices of the completed machines is estimated to be marginal. Therefore, it is expected that the proposal as such will not have any negative, but will rather have positive repercussions on the generation of new businesses in the sectors concerned.

In respect of necessary investments in the production-line it is estimated that these are marginal for the following reasons:

Stage I would come into force between 07/1997 and

⁽²⁾ "The Estimation of the Emissions of 'Other Mobile Sources and Machinery' Subparts - 'Off-Road Vehicles and Machines', 'Railways', and 'Inland Waterways' in the European Union. (Final Report September 1994, prepared for the European Commission, Andrias/Samaras/Zierock).

01/1999, and compliance would only necessitate the non-usage of obsolete engine technology, i.e. some engine types would have to be replaced by new models. These changes could in any case have been pending due to competition forces. Stage II would come into force between 01/2001 and 01/2004, thus allowing industry time to plan the coinciding of application dates for new emission performance with pending engine model changes. Thus additional costs only would arise if in single cases the investment had to be made earlier than foreseen by the original depreciation calculation. And even then the investment does not appear to be excessive. Most of the technical changes can be made by adaptation of existing tools and the integration of more sophisticated components (e.g. turbocharger, injection pumps, injection nozzles) which are available on the market.

In addition to these costs, those necessary for additional research and development work and for related facilities must be mentioned.

All in all, these additional costs will differ from manufacturer to manufacturer depending on the infrastructure which he already has available.

For example if a manufacturer is used to produce engines for "on-road" purposes, then emission measurement hardware, know-how and operational facilities for the preparation of certification applications, are already there. Another manufacturer, not yet experienced with emission type-approval may be required to invest some capital in measuring facilities and in some additional personnel costs. In other words, in this cases new employment will be created.

The certification charges to be paid for the local administration will raise the funds necessary for additional manpower. Also this fact will have positive repercussions on the creation of new employment.

- **On the competitiveness of businesses?**

All relevant competitors will be equally affected by the costs for the improvement of the engines. The certification charges might only marginally differ between the Member States.

In respect of the additional costs which depend on the already existing infrastructure of the firms, it must be taken into account that they compete at international level. Thus, if not today due to the proposed EC-

5. Does the proposal contain measures to take into account the specific situation of small and medium-size firms (reduced or different requirements etc)?

The manufacturers of the engines subject to this regulation can all be considered to be large.

Manufacturers of machinery are only indirectly concerned as the prices for the engines to be installed will increase marginally. This condition will be the same for all competitive enterprises, independent from their size.

The users of the machinery will be insignificantly affected by negligibly increased prices for new machinery.

Thus particular measures in favour of small and medium sized firms appear to be inadequate.

6. Consultation

List of organizations which have been consulted with regard to the proposal, and outline of their main views:

- **CECE** (Industry; Committee for European Construction Equipment)
- **CEMA** (Industry; Comité Européen des Groupements de Constructeurs du Machinisme Agricole)
- **EUROMOT** (Industry; Association of European Manufacturers of Internal Combustion Engines)
- **ICOMIA** (Industry; International Council of Marine Industry Associations)

ICOMIA's concern is that marine engines are as yet not covered by the scope of the proposed Directive. Not for environmental reasons, but with the intention to avoid inconsistencies in requirements arising in different regions from various Authorities, they would welcome a union-wide requirement on emissions from light marine engines (inland waterways).

Unfortunately the study on the estimation of European-wide emissions from all kinds of machinery, has shown clearly that, with regard to air pollution from light marine engines, an emergency situation does not exist. Thus the proposed Directive focuses firstly on the main polluters in respect of NOx and PT emissions.

A future extension of the Directive could cover these engines

been designed in order to comply as far as possible with the wishes of the Industry. Thus the corresponding implementation scheme has become rather complex due to staggering in respect of different powerbands and different stages of stringency. The lead time is sufficient, as for Stage I (coming into force between 01/1997 and 01/1999 for the production of the engines) just obsolete engine technology has to be suppressed. Up to the application of Stage II a period of stability of five years has been foreseen. Thus the application dates of stage II will come into force 9 years from now at the latest (01/2004).

The reporting requirements and the type-approval approach were not appreciated by EUROMOT, and this view was supported by the other two associations. The industry resistance may be explained mostly with anxieties of those companies whose products have not yet been subject to any type approval. They are unaccustomed to these procedures. It should be noted that almost all of the procedures foreseen are in harmony with the pattern in force for the type approval of "on-road engines" defined in Directive 88/77/EEC⁽⁵⁾, as last amended by Directive 91/542/EEC⁽⁶⁾, in conjunction with Directive 70/156/EEC⁽⁷⁾, as last amended by Directive 93/81/EEC⁽⁸⁾. The desired self-certification approach has not been considered as appropriate mainly for the following reason:

In contrast to requirements related to security aspects of technology, engine manufacturers do not risk becoming liable for possible damages caused by engines which did not comply with emission certificates. Thus it can be expected that, by the application of a self-certification regime, contractors - in respect of emission compliance - would be willing to accept higher risks than in other areas. Therefore a certain control regime is indispensable and the type-approval approach taken, is a European method which has stood the test of time. However, in comparison to existing legislation related to engines for on-road use, substantial relief has been incorporated with the Family-Concept, where only the parent engine has to be tested, and the waiver of any registration of the machinery once it has been completed with the certified engine at the time of entry into service.

With regard to the complaints concerning the reporting requirements it must be pointed out that these objections do not appear reasonable in the current era of modern electronic

⁵⁾ OJ No L 36, 09.02.1988, p.33

⁶⁾ OJ No L 295, 25.10.1991, p.1

⁷⁾ OJ No L 42, 23.02.1970, p.1.

⁸⁾ OJ No L 264, 23.10.1993, p.49

data processing. Given the examples from type-approval for "on-road engines", gathering, maintaining and regular reporting of the relevant data should not be an administrative and bureaucratic burden on the Industry. However, where the type-approval Authority can fulfil its surveillance duties with less reports from the manufacturers using other means than that foreseen by the drafted scheme, a flexibility clause has been integrated which commits the manufacturers to report only on demand by the Authority. Of course the provisions of the proposed Directive must always be safeguarded by the Authorities i.e. the effective control of compliance in respect of the implementation dates with regard to production and sales, and the compliance with the special conditions for the case of exemptions to be granted (see Explanatory Memorandum esp. 9.6 and 9.11).

ISSN 1024-4492

KOM(95) 350 lopullinen

ASIAKIRJAT

FI

06 05 14

Luettelonumero : CB-CO-95-378-FI-C

ISBN 92-77-91806-3

Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto
L-2985 Luxemburg

177