



KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

Bruxelles, den 18.12.2000
KOM(2000)840 endelig

2000/0336 (COD)

Forslag til

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV

**om ændring af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 97/68/EF om indbyrdes
tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om foranstaltninger mod emission af
forurenende luftarter og partikler fra forbrændingsmotorer til montering i mobile ikke-
vejpgående maskiner**

(forelagt af Kommissionen)

BEGRUNDELSE

A. Forslagets formål

Forslaget har til formål at udvide anvendelsesområdet for det gældende direktiv om emissioner fra motorer med kompressionstænding til montering i mobile ikke-vejpgående maskiner (direktiv 97/68/EF), så det også kommer til at omfatte gnisttændingsmotorer. Det vil bidrage til at nå målene for luftkvaliteten, især hvad angår ozondannelse.

B. Retsgrundlag

Forslaget om ændring bygger på artikel 95 (tidl. artikel 100a) i EF-traktaten. Det indgår i typegodkendelsessystemet for motorer til brug i ikke-vejpgående maskiner, og opfyldelse af kravene bliver obligatorisk for de nye typegodkendelser, medlemsstaternes myndigheder udsteder. I forslaget opstilles der præstationskrav, således at det er op til fabrikanten at konstruere et produkt, der opfylder disse krav. Operatørerne på markedet støtter fuldt ud denne lovgivningsmetode.

Teksten er EØS-relevant.

C. Baggrund

Det nuværende EU-direktiv om emissioner fra motorer til ikke-vejpgående maskiner (direktiv 97/68/EF) omfatter kun motorer med kompressionstænding med en nettoeffekt på mere end 18 kW og højst 560 kW. Det indeholder emissionsgrænseværdier for kulmonoxid, kvælstofoxider, kulbrinter og partikler. Grænseværdierne indføres i to trin. Første trin er trådt i kraft i 1999, og andet trin træder i kraft mellem 2000 og 2003, afhængigt af motorens effekt. I direktivets betragtning nr. 5 påregnes direktivet at kunne udvides til også at omfatte benzinmotorer, dog er der ingen tidsplan for en sådan udvidelse af anvendelsesområdet.

Det bliver senere i dokumentet uddybet, at direktivet var udarbejdet og gennemført i meget tæt samarbejde med USA's miljømyndigheder, således at der er opnået global overensstemmelse mellem lovgivningerne, også den japanske. Det har derfor særlig interesse at følge, hvad der er sket og på vej til at ske i USA vedrørende ikke-vejpgående gnisttændingsmotorer.

I USA har der været bestemmelser i kraft på forbundsplan siden 1997 (vedtaget i 1995). Reglerne gælder kun for motorer på op til 19 kW, og visse anvendelser er undtaget, f.eks. motorer til søfartøjer, udstyr til underjordisk minedrift, motorcykler, fly og visse fritidskøretøjer.

De følgende trin af disse regler blev der truffet beslutning om i marts 1999 for "ikke-håndbårne motorer" og i juni 2000 for "håndbårne motorer". Denne fase træder i kraft i 2001 for "ikke-håndbårne motorer". For "håndbårne motorer" vil reglerne blive taget i anvendelse mellem 2002 og 2007.

For motorer med en nettoeffekt over 19 kW har USA ingen bestemmelser på forbundsplan. California Air Resources Board indførte sådanne regler for denne stat i oktober 1998.

Der er foretaget høring af eksperter fra medlemsstaterne som forberedelse til en eventuel udvidelse af anvendelsesområdet for direktiv 97/68/EF.

1. BEGRUNDELSE FOR UDVIDELSE AF ANVENDELSESOMRÅDET FOR DIREKTIV 97/68/EF.

1.1. Emissioner fra ikke-vejpgående gnisttændingsmotorer

De forurenende stoffer, der umiddelbart har betydning for gnisttændingsmotorer til mobile ikke-vejpgående maskiner, er kulbrinter og kvælstofoxider, der giver anledning til dannelse af ozon. På længere sigt bør der også ses nærmere på partikelemissioner, især fra totaktsmotorer, og eventuelt også specifikke giftige kulbrinter. Sidstnævnte forurenende stoffer er ikke omfattet af forslaget, da der kræves yderligere videnskabelige undersøgelser, førend der kan fremsættes underbyggede forslag til konkrete foranstaltninger.

Statistikker over luftforureningsemissioner har i høj grad været koncentreret om vejtrafik og stationære kilder. Der er derfor en vis mangel på pålidelige data om de samlede emissioner fra mobile ikke-vejpgående maskiner. Under forberedelsen af direktiv 97/68/EF iværksatte Kommissionen en undersøgelse for at få et billede af emissionen og den relative betydning af de forskellige kategorier af ikke-vejpgående motorer. Undersøgelsen benyttede data fra begyndelsen af 1990'erne.

Nedenstående oplysninger fremgår af undersøgelsen:

		NO _x	NMHC	CO	PM
Skønnede menneskeskabte emissioner i EU i 1990	(1000 t)	13000	13000	48000	-
	(%)	100	100	100	-
Skønnede menneskeskabte emissioner i EU i 1990	(1000 t)	6400	4000	31000	300
	(%)	49	31	65	-
Total for alle ikke-vejpgående motorer	(1000 t)	2000	1200	5000	220
	(%)	15	9	10	-
Totakts benzinmotorer	(1000 t)	2	815	1483	-
	(%)	0	6	3	-
Firetakts benzinmotorer	(1000 t)	20	118	2910	-
	(%)	0	1	6	-

Første trin af direktiv 97/68/EF er gennemført, hvorved emissionerne fra mobile ikke-vejpgående maskiner med dieselmotorer er reduceret. I begyndelsen af 1990'erne blev der indført katalysator teknologi i lette vejkøretøjer med en betydelig lavere emission af forurenende luftarter til følge. Kravene er gradvis blevet strammet, og emissionen fra en moderne bil er i dag mindre end 10% af, hvad den var sidst i 1980'erne. Der er sket en tilsvarende udvikling for tunge køretøjers vedkommende, omend den ikke er så markant som for de lette.

Der er endvidere truffet beslutning om yderligere stramning af kravene. For lette køretøjers vedkommende bliver næste trin i 2005, og for tunge køretøjer bliver der indført trinvis strengere krav i oktober 2000, i 2005 og for NO_x på forsøgsbasis også i 2008. Endelig er der for tunge køretøjer indført begrebet EEV (enhanced environmentally friendly vehicles), som medlemsstaterne kan benytte sammen med økonomiske incitamenter.

Indførelse af disse krav vil medføre en betydeligt lavere emission fra vej køretøjer trods en større trafikmængde. Ifølge beregninger, som er foretaget under Auto Oil II-programmet, vil emissionen af NO_x og VOC fra vejtransportsektoren falde med ca. 50% frem til 2010 i forhold til situationen i dag. Emissionerne fra ikke-vejpgående maskiner og især benzindrevne motorer har derfor fået relativt større betydning siden 1990, og denne tendens vil fortsætte.

1.2. Miljøkrav

Hensigten med Auto Oil II-programmet var at finde omkostningseffektive strategier, hvormed de forskellige krav til luftkvaliteten og andre luftforureningsprogrammer i EU kunne opfyldes. Nogle af programmets resultater er af interesse for en vurdering af de kommende emissionskrav til ikke-vejpgående maskiner.

Modeller af det såkaldte basistilfælde giver forventning om en betydelig nedbringelse af emissionen af alle "konventionelle" forurenende stoffer frem til 2010. Denne emissionsreduktion, som bliver endnu større i 2020, giver sig udslag i store forbedringer af luftkvaliteten, men måske ikke altid tilstrækkeligt til at opfylde førnævnte luftkvalitetsmålsætninger.

Især hvad angår troposfærisk ozon, formodes det, at den forbedring af ozonniveauet, som kan forventes, stadig er langt fra Fællesskabets mål om ingen overskridelser af de kritiske niveauer på regionalt plan. Hvad luftkvaliteten angår bliver det desuden en udfordring at slå bro mellem Auto Oil II's forventede emissioner i basistilfældet og de foreslåede nationale emissionslofter for NO_x og HC. For flere medlemsstaters vedkommende bliver der i 2010 tale om overskridelse af de nationale emissionslofter for HC, der er et af de betydeligste forurenende stoffer fra små gnisttændingsmotorer.

Et andet forurenende stof, der fremhæves i Auto Oil II-programmet, er partikler. Der er stadig usikkerhed om deres årsag/virkning-sammehæng, men det står dog klart, at antallet af små partikler og indholdet af partikler kan have større betydning end tidligere antaget. Derfor vil der i fremtiden også være interesse for dette forurenende stof i forbindelse med gnisttændingsmotorer, især totaktsmotorer.

1.3. Omkostninger

I Auto Oil II er der ingen detaljerede scenarier om omkostningseffektivitet for gnisttændingsmotorer til ikke-vejpgående maskiner. I det materiale, der ligger til grund for de amerikanske bestemmelser, indgår der imidlertid omfattende undersøgelser af, hvad de krav, der er truffet beslutning om, indebærer af miljøfordele, virkninger for emissionen og omkostninger. Ganske vist omhandler disse undersøgelser amerikanske forhold, men mange data har generel karakter og kan derfor benyttes til også at give et skøn over omkostningseffektiviteten i Europa.

For trin 1 i det amerikanske program er der offentliggjort følgende oplysninger om omkostningseffektivitet (EPA - svar på bemærkninger til *Notice of Proposed Rulemaking*)

- Hvis alle omkostninger til de foreslåede krav allokeres til HC, bliver omkostningerne \$ 266 pr. ton reduceret HC. Hvis omkostningerne fordeles ligeligt mellem HC og CO, bliver omkostningerne \$ 133 pr. ton reduceret HC og CO.

For trin 2 af ikke-håndbårne motorer er der benyttet følgende omkostningseffektivitet (EPA *Final Regulatory Impact Analyses*):

- Uden hensyntagen til brændstofbesparelser \$ 852 pr. ton sparet HC+NO_x - langt den største reduktion er for HC - og \$ 507 pr. ton, hvis brændstofbesparelser regnes med. De største brændstofbesparelser ligger hos klasse II-motorer, men også for klasse I-motorer falder omkostningerne til en tredjedel, når brændstofbesparelserne tages med i betragtning.

For trin 2-bestemmelserne om håndbåret udstyr er de tilsvarende skøn \$ 830-1020 pr. ton NO_x+HC uden brændstofbesparelser og \$ 560-750 med.

Man kan få en idé om den relative omkostningseffektivitet ved at sammenligne disse tal med de tal, der ligger til grund for Kommissionens forslag til direktiv om nationale emissionslofter (NEC-direktivet). For kulbrinter, der er et af de vigtige forurenende stoffer, når vi taler om ikke-vejgående maskiner med gnisttændingsmotor, varierer omkostningerne i de forskellige medlemsstater til at opfylde kravene i NEC-direktivforslaget typisk mellem 1500 og 4000 EUR pr. ton reduceret HC.

Forudsættes det, at omkostningseffektiviteten bag de amerikanske bestemmelser også er typisk for europæiske forhold, skulle en ændring, der følger de amerikanske bestemmelser og/eller forslag til bestemmelser, ligge langt under disse tal og dermed anses for at være omkostningseffektiv. Overordnet set skulle de europæiske fabrikanter have lavere omkostninger i forbindelse med indførelse af krav, der svarer til de amerikanske. De amerikanske skøn byggede på den forudsætning, at der kun blev indført lovgivning i USA. Mange af de europæiske fabrikanter fremstiller motorer til et globalt marked og er nødt til at udvikle og producere motorer, der opfylder USA-kravene, uafhængigt af EU-lovgivningen. En global ensretning af lovgivningen vil sænke omkostningerne for disse fabrikanter.

Det er ikke tilstrækkeligt at se på ændringens samlede omkostningseffektivitet, men også på virkningerne for de enkelte fabrikanter. For de europæiske fabrikanter, der ikke producerer til det globale marked og ikke kommer til det, vil en ændring have andre følger, end for dem, der er på det globale marked. De har måske begrænsede ressourcer til det tekniske udviklingsarbejde, og de har måske også ret få typer maskiner. Et andet problem, der skal med, er de specifikke europæiske støjkrav, som kan kræve en ekstra arbejdsindsats, især for udstyrsfabrikanter. Denne type problemer vil dog opstå, uanset hvilke krav der indføres, og de bør løses ved hjælp af særordninger, såsom længere frister for gennemførelsen.

1.4. Industriens behov

Den nuværende europæiske situation, hvor der ikke er nogen emissionslovgivning for gnisttændingsmotorer, men et tydeligt miljømæssigt behov for det, baner vej for brug af nationale og lokale krav. Det er på ingen måde sikkert, at sådanne krav bliver de samme i de forskellige medlemsstater, hvilket skaber problemer for det indre marked. Desuden er det ud fra en miljøsynsvinkel uheldigt, hvis erhvervslivets udviklingsressourcer spredes på mange forskellige konstruktioner, så det bliver vanskeligere at nå frem til robuste løsninger på højt miljøbeskyttelsesniveau.

Mange, men lagt fra alle, firmaer udbyder i dag deres produkter på verdensplan. Sådanne firmaer vil utvivlsomt drage nytte af, at der bliver færre forskellige krav, især hvis der kan opnås en global ensretning. For de firmaer, der endnu ikke er inde på det globale marked, vil en sådan udvikling åbne markedet, også for deres produkter.

D. INVOLVERING AF DE INTERESSEREDE PARTER

1. Erhvervslivets holdning

Motorfabrikanterne har været dybt involveret i drøftelserne under udarbejdelsen af forslaget. De har ydet værdifulde bidrag og støtter generelt Kommissionens forslag.

2. Medlemsstaternes holdning

Medlemsstaternes sagkyndige er holdt underrettet og blevet hørt om forslagets indhold i Kommissionens arbejdsgruppe om emissioner fra mobile ikke-vejpgående maskiner (GEME) og ved korrespondance. Flertallet af de sagkyndige støtter forslaget.

E. FORSLAGETS INDHOLD

1. Overensstemmelse på verdensplan

Da arbejdet med forberedelsen af det nugældende direktiv 97/68/EF om motorer med kompressionstænding blev påbegyndt, var der hverken i USA eller Japan indført nogen regulering. Den blev derfor indført parallelt i Europa og USA. Derved blev der mulighed for at finde frem til fælles løsninger, og reglerne blev udarbejdet i gensidig forståelse og med stor vilje til at opnå indbyrdes overensstemmelse. Senere har Japan vedtaget lovgivning, der er på linje med lovgivningen i EU og USA.

Den nuværende situation med hensyn til gnisttændingsmotorer er noget anderledes. USA har allerede regler for små motorer. For store motorer er situationen omtrent den samme som for dieselmotorerne ved udarbejdelsen af direktiv 97/68/EF, idet der hverken findes EU-lovgivning eller amerikansk lovgivning på forbundsniveau.

Det har reelt betydet, at en ensretning for små motorer nærmest består i en evaluering af gældende amerikansk lovgivning. Under de bilaterale drøftelser har repræsentanter for USA's EPA dog givet udtryk for vilje til at foreslå ændring af deres lovgivning, hvis det kan begrundes og er en forudsætning for at opnå en ensretning.

De europæiske fabrikanter har gennem Euromot (*European Association of Internal Combustion Engine Manufacturers*) givet udtryk for et stærkt ønske om en global ensretning, også af lovgivningen om gnisttændingsmotorer. De har i denne forbindelse fremlagt et forslag, der især bygger på USA's lovgivning, men hvor der dog er taget hensyn til nogle specifikke europæiske forhold.

Ud fra en miljøsynsvinkel er en ensretning fordelagtigt, forudsat at kravene ligger på et højt niveau og afspejler brug af den bedste tilgængelige teknologi, at de er omkostningseffektive, og at de reducerer de relevante miljøproblemer. De baggrundsdokumenter, som US-EPA har fremlagt, viser tydeligt, at dette er tilfældet med den gældende amerikanske lovgivning. Dertil kommer, at ensartede krav giver branchen bedre mulighed for at koncentrere deres udviklingsressourcer, således at de kan fremstille mere holdbare tekniske konstruktioner, som opfylder kravene.

Det er derfor både en fordel for erhvervslivet og miljøet, at den kommende EU-lovgivning så vidt muligt lægges på linje med den tilsvarende amerikanske lovgivning, og at der arbejdes på global accept af disse krav. Den nylige globale aftale inden for FN-ECE i Geneve kunne danne ramme for opnåelse af en sådan global ensretning.

2. Ændringernes omfang

Det nugældende direktiv 97/68/EF om motorer med kompressionstænding (dieselmotorer) omfatter motorer med en nettoeffekt mellem 18kW og 560 kW. Det er den typiske størrelse for denne motortype, og derfor bidrager dieselmotorer under 18 kW meget lidt til emissionerne.

For gnisttændingsmotorer i ikke-vejpgående udstyr er situationen den modsatte. De er normalt mindre, og det største bidrag til de samlede emissioner (NMHC) kommer fra de mindste

motorer. Motorer på mindre end 20 kW har størst betydning, selv om der ikke kan ses bort fra bidraget fra de lidt større motorer.

Under udarbejdelsen af direktiv 97/68/EF foretog Kommissionen en opgørelse for at finde ud af, hvordan de forskellige klasser af motorer i ikke-vejgående maskiner bidrager til emissionerne.

Benzin Effektklasse (kW)	Totaktsmotorer NMHC (1000 t)	Firetaktsmotorer NMHC (1000 t)	I alt NMHC (1000 t)
0-2	108,86	24,74	133,60
2-5	323,58	29,18	352,76
5-10	217,57	18,53	236,10
10-18	113,54	3,48	117,02
18-37	29,29	2,65	31,94
37-75	11,72	27,67	39,39
75-130	5,25	6,10	11,35
130-300	5,30	5,52	10,82

Undersøgelsen viser tydeligt, at motorerne under 18 kW er dem, der har størst betydning for den samlede emission fra gnisttændingsmotorer. Det udelukker dog ikke, at der kan være omkostningseffektive foranstaltninger også for de større motorer. Der kan dog ikke drages nogen konklusioner herom uden yderligere undersøgelser. Desuden skal drøftelserne finde sted internationalt, hvis man ønsker, at den nuværende politik med global ensretning af kravene skal videreføres. En sådan proces kommer til at tage lang tid. For ikke at forsinke indførelsen af krav til de mindste motorer er denne første ændring af direktivet, som vedrører gnisttændingsmotorer, begrænset til samme segment som det, der er reguleret i USA, nemlig motorer på op til 19 kW.

Ifølge betragtning nr. 5 i direktiv 97/68/EF bør direktivet udvides til også at omfatte benzinmotorer. Selv om udtrykket "benzinmotorer" er benyttet, kan man overveje, om motorer, der benytter andet brændstof, også skal være omfattet. I de gældende amerikanske bestemmelser er der valgfrie krav vedrørende NMHC (andre kulbrinter end metan) til ikke-håndbårne motorer, således at naturgasdrevne motorer også kan være omfattet. Sådanne motorer forventes ikke benyttet som håndbårne motorer. Gasdrift er dog mere almindelig i større motorer og må anses for meget usædvanligt i motorer under 20 kW i Europa. De europæiske fabrikanter har ikke givet udtryk for noget ønske om valgfrihed svarende til den amerikanske. Spørgsmålet om gasdrevne motorer vil derfor først blive taget op i forbindelse med drøftelserne af gnisttændingsmotorer med en højere nettoeffekt end 19 kW.

Nogle anvendelser er undtaget fra anvendelsesområdet for direktiv 97/68/EF. Af indlysende grunde er motorer til fremdrift af vejekøretøjer undtaget. De er normalt ikke omfattet alligevel, da ændringsdirektivet kun gælder for motorer på 19 kW og derunder, men de bør stadig være uden for direktivets anvendelsesområde, også vedrørende gnisttændingsmotorer. Hvad fritidsfartøjer angår, arbejdes der på en ændring af direktiv 94/25/EF, så det også kommer til at omfatte emissioner (og støj). Der er derfor ikke behov for at denne anvendelse er omfattet af direktiv 97/68/EF.

I dag falder også motorer, der kører med konstant hastighed (generatoraggregater), uden for anvendelsesområdet. Det er ikke tilfældet i den tilsvarende amerikanske lovgivning. Der gælder ingen anden EU-lovgivning for emissioner fra denne motortype, så de bør være omfattet. Gnisttændingsmotorer af denne type bliver omfattet fra samme dato som andre motortyper. Dieselmotorer bliver omfattet fra 1. januar 2007, således at fabrikanterne får tilstrækkelig frist til at udvikle den fornødne teknologi.

Endelig er de såkaldte fritidskøretøjer (f.eks. snescootere) undtaget i den amerikanske lovgivning. Mange motorer hertil er større end 19 kW, men der findes også mindre motorer. I nogle af medlemsstaterne udgør emissioner fra snescootere en betydelig andel af de samlede emissioner. Da det segment, der foreslås omfattet ved den foreliggende ændring, kun udgør en mindre del af motorerne, og da baggrundsundersøgelserne ikke omfatter fritidskøretøjer, er disse køretøjer ikke omfattet af forslaget. Den amerikanske miljøstyrelse, EPA, har meddelt, at man agter senere at udarbejde lovgivning for emissioner fra fritidskøretøjer, hvilket giver lejlighed til bilaterale drøftelser, hvis området anses for egnet til ensartet lovgivning.

3. Klassificering af motorer

Som i den nuværende amerikanske lovgivning er motorerne opdelt i to hovedkategorier, alt efter hvilken type udstyr de er bestemt til brug i, nemlig håndbårne og ikke-håndbårne. Denne opdeling medfører også en naturlig opdeling mellem et segment, der fuldstændig er domineret af firetaktsmotorer, og et, hvor totaktsmotorer er hyppige.

Håndbårne motorer defineres således:

Mindst ét af følgende krav skal være opfyldt:

- motoren skal benyttes i et redskab, som bæres hele tiden, mens det udfører sin tilsigtede funktion
- motoren skal benyttes i et redskab, som benyttes i flere positioner, f.eks. på hovedet eller sidevendt, mens det udfører sin tilsigtede funktion
- motoren skal benyttes i et redskab, hvor den samlede vægt af motor og redskab ikke overstiger 20 kg (tør vægt) og som tillige udviser mindst et af følgende kendetegn:
 - a) operatøren skal enten støtte eller bære udstyret, mens det udfører sin funktion
 - b) operatøren skal enten støtte udstyret eller holde det i den rigtige retning, mens det udfører sin funktion og:
 - c) motoren benyttes i en generator eller en pumpe.

Udstyr, der ikke opfylder disse kriterier, defineres således som ikke-håndbårne.

De to motorkategorier, håndbårne og ikke-håndbårne, opdeles hver for sig i henholdsvis 3 og 4 størrelsesklasser efter motorens slagvolumen. Denne klassificering hænger sammen med de teknisk/økonomiske muligheder for at nedbringe emissionerne.

De motorer, der er omfattet af direktiv 97/68/EF efter udvidelsen, opdeles ifølge den amerikanske lovgivning og Euromots forslag i forskellige klasser og kategorier:

Hovedklasse S: Små motorer med nettoeffekt ≤ 19 kW

Hovedklasse S opdeles i to kategorier:

H: Motorer til håndbårne maskiner

H: Motorer til ikke-håndbårne maskiner

Klasse/kategori	Slagvolumen (cm ³)
Håndbårne motorer Klasse SH:1	< 20
Klasse SH:2	≥ 20 to < 50
Klasse SH:3	≥ 50
Ikke-håndholdte motorer Klasse SN:1	< 66

Klasse SN:2	≥ 66 < 100
Klasse SN:3	≥ 100 < 225
Klasse SN:4	≥ 225

4. Forurenende stoffer, der skal reguleres

De forurenende stoffer, der normalt er omfattet af EU-direktiver om emissioner fra motorer og køretøjer, er carbonmonoxid (CO), nitrogenoxider (NO_x), kulbrinter (HC) og partikler (PT) (diesel). Som anført i kapitel 1 er det klart, at emissionen af kulbrinter er et vigtigt anliggende for denne type motorer. Især for totaktsmotorer er de den dominerende forurenende luftart, og derfor er det indlysende at tage fat på den ved ændringen. Desuden bør emissionerne af NO_x, der er et forstadium til ozon, tages i betragtning. Auto Oil II-undersøgelsen har klart vist, at der ikke forventes flere problemer med CO i fremtiden; derfor er det fra en miljøsynsvinkel mindre indlysende at lovgive for dette stof. Af hensyn til ensartetheden bør det dog med blandt de krav, der stilles ved ændringen. Det bør her bemærkes, at EPA har draget tilsvarende konklusioner om de forurenende luftarters relative betydning. Det kan således bemærkes, at kravene til CO ikke er strammet i trin II, men kun justeret for at vise, at trin II-kravene omfatter holdbarhedskrav.

Det er indlysende, at krav til partikelemissionen fra gnisttændingsmotorer, især totaktsmotorer, bliver mere påtrængende i fremtiden. Inden der kan gennemføres relevant lovgivning, er der imidlertid behov for yderligere viden om den sundhedsmæssige og miljømæssige betydning. Der er ligeledes behov for yderligere undersøgelser af emissionernes omfang, partikelstørrelsesfordelingen, og partiklernes sammensætning.

5. En totrinsmetode

Som allerede beskrevet er USA's lovgivning gennemført i to trin. Det nuværende direktiv 97/68/EF indebærer ligeledes to trin i gennemførelsen for motorer med kompressionstænding. En sådan totrinsmetode har en række fordele. Den største fordel er, at industrien får længere tid til at udvikle pålidelig og holdbar teknologi. En ulempe er, at det kan tage længere tid, inden der kan indføres meget strenge krav, end hvis det gøres i ét trin.

For gnisttændingsmotorer er første trin allerede trådt i kraft i USA. Det bliver gennemført i fuldt omfang i 2002. Man kunne derfor tænke sig, at en europæisk lovgivning kunne gå direkte til andet trin, forudsat at den blev rettet ind efter USA's lovgivning. Teoretisk kan man hævde, at det vil være billigere for industrien at gå direkte til trin 2, og at gennemførelsen skulle kunne ske tidligere end ellers. Hvis man valgte en sådan strategi, ville gnisttændingsmotorer til mobile ikke-vejgående maskiner være uden lovgivning i Europa i endnu mindst 5 år. Derfor benytter forslaget totrinsmetoden. Gennemførelsesdatoerne er naturligvis knyttet til gennemførelsen af de tilsvarende trin i USA. Det bør dog bemærkes, at ikke alle europæiske fabrikanter fremstiller motorer til det amerikanske marked. De har derfor brug for en vis frist til at udvikle deres produkter, selv om den grundlæggende teknologi er kendt. Endvidere skal udstyrsfabrikanterne afpasse deres konstruktioner til det europæiske marked af hensyn til den strengere EU-støjlovgivning.

6. Grænseværdier. Opfyldelse af kravene

Grænseværdier

Grænseværdierne i den amerikanske lovgivning har vist sig at give en god balance mellem miljøbeskyttelse og de økonomiske konsekvenser som helhed. At der benyttes samme

grænseværdier (og samme prøvningsprocedurer) er også det vigtigste element i en ensretning af lovgivningerne. Derfor er der ingen grund til at ændre på dem.

Det skal dog anføres, at de to klasser SN:1 og SN:2 ikke eksisterede i den amerikanske lovgivnings trin I, og at der ikke fandtes motorer, der opfyldte disse krav. Derfor er alle motorer i disse klasser udviklet til at opfylde kravene i trin 2. Der er der krav til motorenes holdbarhed, og strengt logisk burde emissionsgrænseværdierne i trin I have været tilsvarende strengere. Der foreligger imidlertid ingen data om, hvordan en sådan beregning foretages. Derfor er der benyttet samme grænseværdier som i trin II, idet det vides, at de faktiske emissioner bliver lavere. Desuden foreslås det, at gennemførelsesdatoen for trin II for disse motorer sættes allerede til 1. august 2004.

<i>Klasse</i>	<i>HC+ NO_x</i>	<i>NMHC+ NO_x</i>	<i>HC</i>	<i>NO_x</i>	<i>CO</i>	<i>PT</i>
<i>Trin 1 (grænseværdier omfatter ikke Df)</i>						
<i>SH:1</i>	-	-	295	5,36	805	-
<i>SH:2</i>	-	-	241	5,36	805	-
<i>SH:3</i>	-	-	161	5,36	603	-
<i>SN:3</i>	50,0	-	-	-	519	-
<i>SN:2</i>	40,0	-	-	-	519	-
<i>SN:3</i>	16,1	-	-	-	519	-
<i>SN:4</i>	13,4	-	-	-	519	-
<i>Trin 2 (grænseværdier omfatter Df)</i>						
<i>SH:1</i>	50				805	
<i>SH:2</i>	50				805	
<i>SH:3</i>	72				603	
<i>SN:1</i>	50,0	-	-	-	610	
<i>SN:2</i>	40,0	-	-	-	610	
<i>SN:3</i>	16,1	14,8	-	-	610	
<i>SN:4</i>	12,1	-	-	-	610	

Opfyldelse af kravene

Virkningerne for miljøet afhænger naturligvis af motorenes emissioner under de faktiske arbejdsforhold, idet der også skal tages hensyn til deres forringelse ved normal brug. De amerikanske regler for ikke-håndbårne motorer, trin II, indeholder derfor krav, der afspejler emissionerne ved brug. Derfor fremlægges der en metode til, hvordan forringelsesfaktorerne (Df) kan måles, og et sæt faste Df, som mindre fabrikanter, der har færre ressourcer til udførelse af holdbarhedsprøver, kan benytte.

Indførelse af et sådant system allerede i trin 1 i de europæiske regler kunne tænkes at give visse fordele for miljøet. På den anden side er det vanskeligt at finde frem til, hvilke krav der skal stilles, hvis de skal svare til de krav, USA benytter i trin I.

7. Indfasning, udjævning, hensættelse og handel

Grænseværdierne i tabellen er under indførelse i USA's lovgivning med en vis smidighed. I trin I anvendes en såkaldt indfasningsprocedure, hvilket vil sige at kun en andel af en fabrikants produktion skal opfylde kravene det første år. Andelen sættes op hvert år, indtil

hele produktionen skal opfylde kravene. Indfasningsproceduren begyndte i 1996, og i 2002 skal hele produktionen opfylde forskrifterne.

En sådan indfasningsprocedure kan være til gavn for såvel miljø som erhvervsliv. På denne måde kan kravene anvendes på en andel af produktionen, selv om det ikke kan lade sig gøre for hele produktionen. Samtidig giver det virksomhederne smidighed til at omstille produktionen gradvis. Eftersom den amerikanske lovgivnings trin 1 bliver gennemført i fuldt omfang i 2002, lang tid inden gennemførelsesdatoerne i det foreliggende forslag, er et tilsvarende indfasningsprogram ikke nødvendigt.

Endvidere indeholder kravene i trin 2 i de amerikanske bestemmelser et system for udjævning, hensættelse og handel. Det betyder kort fortalt, at en fabrikant kan producere motorfamilier med en emission, der ligger over emissionsgrænserne, så længe han kompenserer herfor med andre motorfamilier med en emission under grænseværdierne. Hans samlede produktion skal i gennemsnit ligge under grænseværdien. Det betyder i praksis, at han kan koncentrere sig om de store motorfamilier og vente med de mindre.

For at få miljøfordele ud af dette system skal en fabrikant, der benytter denne valgmulighed, gennemsnitligt opfylde stadig strengere krav indtil den dato, hvor trin 2 træder i kraft. På det tidspunkt skal han naturligvis opfylde trin 2-kravene i gennemsnit.

Hensættelsessystemet giver en fabrikant mulighed for at overføre gennemførte emissionsnedsættelser fra ét år til det følgende for at opfylde emissionskravene i gennemsnit. Handelssystemet betyder, at fabrikanter kan købe og sælge emissionstilgodehavender hos hinanden.

Dette system, især udjævnings- og hensættelsesdelen, er en vigtig bestanddel i de amerikanske regler og derfor afgørende for ensartetheden mellem USA's og EU's lovgivning. Hensigten har derfor været at opstille et tilsvarende system i det foreliggende forslag. Det giver imidlertid anledning til nogle betænkeligheder:

Administrative vanskeligheder

Der er nogle væsentlige forskelle mellem USA's administrative procedurer og EU-procedurerne i direktiv 97/68/EF. Den amerikanske procedure bygger på et certificeringssystem, således at en stor del af ansvaret for prøvningen ligger hos fabrikanterne. Endvidere administreres det af én og samme myndighed, EPA. EU-lovgivningen på området bygger på et typegodkendelsessystem og administreres principielt af de godkendende myndigheder i alle medlemsstaterne. Det er på grund af disse forskelle vanskeligt at overføre det amerikanske system til EU-lovgivningen uden ændringer.

Konkurrence mellem "små" og "store" fabrikanter

Kun fabrikanter af mere end én motorfamilie kan benytte sig af et udjævnings- og hensættelsessystem. Jo flere motorfamilier, der produceres, desto mere fordelagtigt er systemet. Det kan føre til den situation, at en stor fabrikant med et sortiment med mange motorfamilier kan fortsætte med at fremstille motortyper med højere emissioner end grænseværdierne ved at kompensere herfor med en produktion af en motorfamilie med emissioner under grænseværdierne. Samtidig skal en mindre fabrikant med måske en tilsvarende motor som den eneste i sit sortiment opfylde kravene.

Disse to spørgsmål er der taget højde for i forslaget. En af mulighederne er naturligvis ikke at benytte et udjævnings- og hensættelsessystem. I så fald måtte grænseværdierne have været sat højere eller gennemført senere, hvis man stadig forsøger at give motorfabrikanterne mulighed

for at benytte samme motorkonstruktion på verdensplan. Det ville have åbnet for import af motorer af lavere teknisk standard i emissionshenseende i EU.

Derfor rummer forslaget et udjævnings- og hensættelsessystem. Systemet er valgfrit for fabrikkerne, og de kan i stedet vælge at benytte den traditionelle metode, hvor hver enkelt motorfamilie typegodkendes for sig i forhold til grænseværdierne. For at undgå at pålægge de godkendende myndigheder yderligere administrative byrder, skal alle krav, som systemet måtte medføre, dækkes af fabrikkerne. For at opretholde konkurrencen mellem fabrikker, der ikke kan benytte udjævnings- og hensættelsessystemet, og fabrikker, der kan, foreslås der en undtagelse for "små motorfamilier" ligesom i den amerikanske lovgivning (se nedenfor).

Der har aldrig tidligere i fællesskabslovgivningen været benyttet systemer med udjævning og mulighed for hensættelse. Under drøftelserne med medlemsstaterne og erhvervslivet opstod der derfor tvivl om, om detaljerne i det foreslåede system var de mest hensigtsmæssige.

Samtidig har eksperter fra medlemsstaterne fremført, at der er behov for hurtig indførelse af ændringerne og tidligst mulig gennemførelse. For at imødekomme begge disse ønsker vil Kommissionen sætte en grundigere undersøgelse i gang af systemets detaljer frem for at udsætte gennemførelsen og derefter, hvis det er nødvendigt, fremkomme med forslag til ændringer, inden udjævnings- og hensættelsessystemet træder i kraft (trin II).

8. Mindre fabrikker og små motorfamilier - trin 2

Mindre fabrikker

Mindre fabrikker vil have vanskeligere ved at opfylde kravene end fabrikker med større produktion. De har færre ressourcer til udvikling og har derfor behov for mere tid til at justere deres produktion. I USA's lovgivning er dette problem også løst ved hjælp af en senere dato for gennemførelse for sådanne fabrikker.

Under drøftelserne med industrien blev der fremsat ønske om senere gennemførelse af trin 2. Derfor foreslås der en anvendelsesdato 3 år senere for mindre fabrikker, der defineres som fabrikker med en årlig produktion af motorer, der er omfattet af forslaget, på mindre end 25 000 stk.

Produktion af små motorfamilier

Omkostningerne til udvikling af den nødvendige teknologi til opfyldelse af kravene kan selvfølgelig lettere hentes hjem med en stor motorfamilie end med en lille. For nogle nicheprodukter kan det være vanskeligt at få dækket de omkostninger, som opfyldelse af kravene medfører, i hvert fald på kort sigt. For sådanne produkter er der behov for ekstra tid til teknisk udviklingsarbejde eller til at finde løsninger, der kan erstatte motorerne. Behovet er det samme hos såvel små som store motorfabrikker.

I USA's lovgivning løses dette problem ved en undtagelse for små motorfamilier. Som følge af EU-lovgivningens struktur med gruppering af motorer i motorfamilier kan en sådan løsning imidlertid føre til, at en fabrikant deler sin produktion op i mange små motorfamilier for at undgå indførelse af krav. Det kan undgås ved at ændre på kriterierne for gruppering af motorer i familier. Hele motorfamilieideen blev indført for at lette fabrikkerens byrder med hensyn til prøvning. Det er derfor i vid udstrækning overladt til fabrikkerne at bestemme, hvordan motorfamilierne sammensættes, idet de kan koncentrere sig om det "værste tilfælde" i hver familie. En ændring af disse bestemmelser vil reducere denne fordel for fabrikkerne uden at have de nødvendige fordele set fra andre synsvinkler. For at forenkle systemet er

problemet med små motorfamilier i stedet grebet an ved at se på produktionen af visse klasser af motorer. En sådan forenkling vil give en rimelig løsning på problemet med små motorfamilier for de små fabrikker, der ikke kan benytte udjævningssystemet. For de fabrikker, der benytter udjævnings- og hensættelsessystemet, vil dette løse det tilsvarende problem på samme grundlag set ud fra en konkurrencemæssig synsvinkel.

Derfor foreslås gennemførelsestidspunktet udskudt med 3 år for fabrikker, der kan påvise en årlig produktion af en bestemt klasse af motorer på mindre end 5 000 stk. Udsættelsen gælder naturligvis kun for den bestemte motorklasse.

9. Udskiftningsmotorer

For små motorer (gnisttændingsmotorer) udgør motorens værdi den største del af udstyrets værdi. Der er derfor ingen særlige problemer med udskiftningsmotorer. Derfor er der ingen særordninger i USA's lovgivning for denne type motorer.

For store motorer, hvor udstyrets samlede værdi er betydeligt højere end motorens, kan det være relevant med særregler for udskiftningsmotorer. Kravene i direktiv 97/68/EF i dag er, at en udskiftningsmotor skal overholde emissionsgrænserne på det pågældende tidspunkt. Det kan imidlertid være vanskeligt at finde en egnet motor, der opfylder sådanne emissionskrav.

I direktiv 97/68/EF i dets nuværende form berøres dette spørgsmål ikke. Hidtil har det ikke medført problemer, eftersom direktivets trin I først for ganske nylig er gennemført. Hvis spørgsmålet ikke tages op, vil det imidlertid skabe problemer i fremtiden. Derfor foreslås der særlige krav til udskiftningsmotorer med kompressionstænding, således at en motor kan skiftes ud med en, der opfylder samme krav, som den oprindelige skulle opfylde.

Forslag til

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV

om ændring af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 97/68/EF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om foranstaltninger mod emission af forurenende luftarter og partikler fra forbrændingsmotorer til montering i mobile ikke-vejpgående maskiner

EUROPA-PARLAMENTET OG RÅDET FOR DEN EUROPÆISKE UNION HAR -

under henvisning til traktaten om oprettelse af Det Europæiske Fællesskab, særlig artikel 95,

under henvisning til forslag fra Kommissionen,

under henvisning til udtalelse fra Det Økonomiske og Sociale Udvalg,

under henvisning til udtalelse fra Regionsudvalget,

i henhold til fremgangsmåden i traktatens artikel 251, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) Auto Oil II-programmet havde til formål at udpege omkostningseffektive strategier, hvormed Fællesskabets luftkvalitetsmålsætninger kan opfyldes. Kommissionen nåede ved sin gennemgang af Auto Oil II-programmet¹ til den konklusion, at der er behov for foranstaltninger til løsning af især problemerne med ozon og partikelemission. Nyligt arbejde med etablering af nationale emissionslofter har vist, at der er behov for yderligere foranstaltninger, hvis luftkvalitetsmålsætningerne i Fællesskabslovgivningen skal opfyldes.
- (2) Der er trinvis indført strenge krav til emissionen fra vej køretøjer. Det er allerede besluttet, at kravene skal skærpes yderligere. Mobile ikke-vejpgående maskiners relative bidrag til forureningen bliver således større og større.
- (3) Ved Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 97/68/EF² er der indført emissionsgrænseværdier for forurende luftarter og partikler fra forbrændingsmotorer til montering i mobile ikke-vejpgående maskiner.
- (4) Selv om direktiv 97/68/EF i første omgang kun omfattede nogle motorer med kompressionstænding, påregnedes det i betragtning nr. 5 at udvide direktivet til også at omfatte benzinmotorer.

¹ KOM (2000) 626 endelig

² EFT L 59 af 27.2.1998, s.1

- (5) Emissionerne fra små gnisttændingsmotorer (benzinmotorer) i forskellige typer maskiner medvirker betydeligt til velkendte luftkvalitetsproblemer, både nuværende og kommende, især ozondannelse.
- (6) I USA er der allerede strenge miljøkrav til emissionerne fra små gnisttændingsmotorer, hvilket viser, at det er teknisk muligt at nedbringe emissionerne betydeligt.
- (7) Når der ikke findes fællesskabslovgivning, er det muligt at importere motorer med en teknologi, der er miljømæssigt gammeldags, hvilket er en trussel for Fællesskabets luftkvalitetsmålsætninger, og at gennemføre national lovgivning på området, hvilket kan skabe hindringer for samhandelen.
- (8) Direktiv 97/68/EF stemmer nøje overens med den tilsvarende amerikanske lovgivning, og en fortsat overensstemmelse vil være til gavn for både erhvervsliv og miljø.
- (9) De europæiske virksomheder har behov for en vis frist for at kunne opfylde emissionskravene, især de fabrikker, der endnu ikke opererer på verdensplan.
- (10) I direktiv 97/68/EF har man fulgt et tottrinsprincip for motorer med kompressionstænding, i lighed med de amerikanske bestemmelser for gnisttændingsmotorer. Det kunne have været muligt at benytte et ettrinsprincip i fællesskabslovgivningen, men derved ville området have været uden regulering i endnu 4-5 år, så der var opstået et marked for motorer med høj emission.
- (11) Et system med udjævning, hensættelse og handel er et vigtigt element i trin II i de amerikanske regler. Et sådant system betyder, at en fabrikant kan kompensere for, at én motorfamilie har emissioner, der er højere end kravene, ved hjælp af lavere emissioner fra en anden motorfamilie, så længe gennemsnittet for de solgte motorer ligger lavere end kravene, og hensætte emissionstilgodehavender fra et år til det følgende for at nå det krævede gennemsnit samt købe og sælge emissionstilgodehavender hos andre fabrikker. I forsøgene på at holde overensstemmelsen mellem USA's og Fællesskabets lovgivning er det især systemets udjævnings- og hensættelsesmuligheder, der er vigtige. Direktivet indeholder et lignende system med hensættelse og handel, som kan benyttes på frivillig basis.
- (12) På dette område har der aldrig før været benyttet udjævning og hensættelse i fællesskabslovgivningen. Fællesskabet og USA har forskellige administrative systemer, hvilket skaber usikkerhed om nogle af detaljerne i udjævnings- og hensættelsessystemerne. Kommissionen agter at foretage en fornyet gennemgang af detaljerne i udjævnings- og hensættelsessystemerne og om fornødent fremkomme med forslag til ændringer, inden det påregnede ikrafttrædelsestidspunkt.
- (13) Bestemmelserne i direktiv 97/68/EF om udvalgsprocedurer bør tilpasses under hensyntagen til Rådets afgørelse af 28. juni 1999 om fastsættelse af de nærmere vilkår for udøvelsen af de gennemførelsesbeføjelser, der tillægges Kommissionen³.
- (14) Direktiv 97/68/EF bør ændres i overensstemmelse med ovenstående -

³ EFT L 184 af 17.7.1999, s.23

UDSTEDT FØLGENDE DIREKTIV:

Artikel 1

I direktiv 97/68/EF foretages følgende ændringer:

(1). I artikel 2 indsættes følgende led:

- "udskiftningsmotor" en fabriksny motor, der erstatter motoren i en maskine, og som leveres udelukkende til dette formål,
- "håndbåret motor" en motor, der opfylder mindst en af følgende betingelser:
 - (a) motoren skal benyttes i et redskab, som bæres hele tiden, mens det udfører sin tilsigtede funktion
 - (b) motoren skal benyttes i et redskab, som benyttes i flere positioner, f.eks. på hovedet eller på siden, mens det udfører sin tilsigtede funktion
 - (c) motoren skal benyttes i et redskab, hvor den samlede vægt af motor og redskab ikke overstiger 20 kg (uden værker), og som tillige udviser mindst et af følgende kendetegn:
 - i) operatøren er nødt til enten at støtte eller bære udstyret, mens det udfører sin tilsigtede funktion
 - ii) operatøren er nødt til enten at støtte udstyret eller holde det i den rigtige retning, mens det udfører sin tilsigtede funktion
 - iii) motoren benyttes i en generator eller en pumpe
- "ikke-håndbåret motor" en motor, der ikke er omfattet af definitionen af en håndbåret motor,
- "emissionsholdbarhedstid" det antal timer, der ifølge bilag IV, tillæg 4, skal benyttes til at bestemme forringelsesfaktorerne,
- "fabrikant af lille familie af gnisttændingsmotorer" en fabrikant med en samlet produktion på mindre end 5 000 enheder af en given klasse,
- "fabrikant af et mindre antal gnisttændingsmotorer" en fabrikant med en samlet produktion på mindre end 25 000 enheder."

(2). I artikel 3 indsættes følgende som nyt stk. 4:

"4. For gnisttændingsmotorer med en effekt på højst 19 kW kan en fabrikant frit vælge at benytte den alternative typegodkendelsesprocedure, der er beskrevet i bilag XII, i trin II.

(3). I artikel 4 foretages følgende ændringer:

a) I stk. 2 foretages følgende ændringer:

- i) I første punktum erstattes udtrykket "bilag VI" med udtrykket "bilag VII".

- i) I andet punktum erstattes udtrykket "bilag VII" med udtrykket "bilag VIII".
- b) I stk. 4 foretages følgende ændringer:
 - i) I litra a erstattes udtrykket "bilag VIII" med udtrykket "bilag IX".
 - ii) I litra b erstattes udtrykket "bilag IX" med udtrykket "bilag X".
- c) I stk. 5 erstattes udtrykket "bilag X" med udtrykket "bilag XI".
- d) Der indsættes følgende som nyt stk. 6:

"6. Har en fabrikant valgt at benytte den frivillige typegodkendelsesprocedure i bilag XII, finder punkt 8, 9 og 10 i samme bilag anvendelse i stedet for bestemmelserne i stk. 1, 2 og 4."
- (4). I artikel 6 indsættes følgende som nyt stk. 5:

"5. Har en fabrikant valgt at benytte den frivillige typegodkendelsesprocedure i bilag XII, finder punkt 10 i samme bilag anvendelse i stedet for bestemmelserne i stk. 3 og 4."
- (5). I artikel 7 indsættes følgende som nyt stk. 3:

"3. 3. Typegodkendelser, der er udstedt i henhold til direktiv 88/77/EØF, og som er i overensstemmelse med trin A, B1, B2 eller C, jf. artikel 2 og bilag I, punkt 6.2.1, i direktiv 1999/96/EF⁴, og eventuelle tilsvarende godkendelsesmærker accepteres for trin II, jf. artikel 9, stk. 3, i nærværende direktiv.
- (6). Artikel 8, stk. 5, første punktum, affattes således:

"Med henblik på kontrollen af identifikationsnumrene skal fabrikanten eller dennes i Fællesskabet etablerede befuldmægtigede på forlangende uopholdeligt give den ansvarlige godkendende myndighed alle nødvendige oplysninger om de direkte købere tillige med identifikationsnumrene på de motorer, der er produceret i overensstemmelse med artikel 6, stk. 3, eller bilag XII, punkt 10."
- (7). I artikel 9 foretages følgende ændringer:
 - a) Overskriften "Tidsplan" erstattes af udtrykket "Tidsplan - motorer med kompressionstænding".
 - b) I nr. 1 erstattes udtrykket "bilag VI" med udtrykket "bilag VII".
 - c) I nr. 2 foretages følgende ændringer:
 - i) Udtrykket "bilag VI" erstattes med udtrykket "bilag VII".
 - ii) Udtrykket "punkt 4.2.1 i bilag I" erstattes med udtrykket "punkt 4.1.2.1 i bilag I".

⁴ EFT L 44 af 16.2.2000, s.1

- d) I nr. 3 foretages følgende ændringer:
- i) Udtrykket "bilag VI" erstattes med udtrykket "bilag VII".
 - ii) Udtrykket "punkt 4.2.3 i bilag I" erstattes med udtrykket "punkt 4.1.3.1 i bilag I".
- e) I nr. 4, første afsnit, ordene "fabriksnye mobile ikke-vejgående motordrevne maskiner samt salg eller brug af fabriksnye". **Ovs. anm: Her er tillige tale om rettelse af en uoverensstemmelse mellem den danske og den engelske/franske tekst.**

(8). Der indsættes følgende som ny artikel 9a:

"Artikel 9a
Tidsplan - gnisttændingsmotorer

1. INDDDELING I KLASSER

I dette direktiv inddeles gnisttændingsmotorer i følgende klasser:

Hovedklasse S: Små motorer med nettoeffekt = 19 kW

Hovedklasse S opdeles i to kategorier:

H: Motorer til håndbårne maskiner

H: Motorer til ikke-håndbårne maskiner

Klasse/kategori	Slagvolumen (cm ³)
Håndbårne motorer	
Klasse SH:1	< 20
Klasse SH:2	≥ 20 to < 50
Klasse SH:3	≥ 50
Ikke-håndholdte motorer	
Klasse SN:1	< 66
Klasse SN:2	≥ 66 < 100
Klasse SN:3	≥ 100 < 225
Klasse SN:4	≥ 225

2. MEDDELELSE AF TYPEGODKENDELSER

Medlemsstaterne må ikke efter den dd/mm/åå nægte typegodkendelse af en type eller familie af gnisttændingsmotorer eller nægte at udstede det i bilag VII beskrevne dokument og må ikke stille andre typegodkendelseskrav med hensyn til luftforurenende emissioner fra mobile ikke-vejgående maskiner med motor monteret, hvis kravene i dette direktiv med hensyn til emissionerne af forurenende luftarter er opfyldt.

3. TYPEGODKENDELSER TRIN 1

Medlemsstaterne skal nægte typegodkendelse af en motortype eller en motorfamilie samt udstedelse af det i bilag VI beskrevne dokument, og nægte enhver anden form for typegodkendelse af en mobil ikke-vejgående maskine med monteret motor senere end 18 måneder efter datoen for direktivets ikrafttræden, hvis motoren ikke opfylder kravene i dette direktiv, og når emissionen af forurenede luftarter fra motoren ikke opfylder grænseværdierne i tabellen i punkt 4.2.2.1 i bilag I.

4. TYPEGODKENDELSER TRIN II

Medlemsstaterne skal nægte typegodkendelse af en motortype eller en motorfamilie samt udstedelse af de i bilag VI beskrevne dokumenter, og nægte enhver anden form for typegodkendelse af en mobil ikke-vejgående maskine med monteret motor:

efter 1. august 2004 for motorer i klasse SN:1 og SN:2

efter 1. august 2006 for motorer i klasse SN:4

efter 1. august 2008 for motorer i klasse SH:1, SH:2 og SN:3

efter 1. august 2010 for motorer i klasse SH:3

hvis motoren ikke opfylder kravene i dette direktiv, og når emissionen af forurenede luftarter fra motoren ikke opfylder grænseværdierne i tabellen i punkt 4.2.2.2 i bilag I.

5. MARKEDSFØRING

MOTORPRODUKTIONS DATOER

Bortset fra maskiner og motorer til eksport til tredjelande tillader medlemsstaterne 6 måneder efter den dato, der er anført i stk. 3 og 4 for den pågældende kategori, kun markedsføring af motorer, uanset om de allerede er monteret i en maskine, hvis de opfylder kravene i dette direktiv.

Medlemsstaterne kan dog for hver kategori udsætte datoerne i stk. 3 og 4 i to år for motorer, der er produceret inden de nævnte datoer."

(9). I artikel 10 foretages følgende ændringer:

a) Stk. 1 affattes således:

"1. Kravene i artikel 8, stk. 1 og 2, artikel 9, stk. 4, og artikel 9a, stk. 5, gælder ikke:

- motorer til anvendelse i forsvaret
- motorer, der er undtaget i henhold til stk. 1a og 2."

b) Der indsættes følgende som nyt stk. 1a:

"1a. En udskiftningsmotor skal opfylde de grænseværdier, som den erstattede motor skulle opfylde, da den oprindelig blev markedsført.

Påskriften "UDSKIFTNINGSMOTOR" fastgøres med en etiket på motoren eller indsættes i ejerens instruktionsbog."

c) Der indsættes følgende som nyt stk. 3 og 4:

"3. Kravene i artikel 9a, stk. 4, udskydes i tre år for fabrikanter af et mindre antal motorer.

4. Kravene i artikel 9a, stk. 4, erstattes af de tilsvarende trin I-krav for en fabrikant af små motorfamilier for den eller de klasser, for hvilke fabrikanten kan dokumentere en årlig produktion på mindre end 5 000 enheder."

(10). Artikel 14 og 15 affattes således:

"Artikel 14

Tilpasning til den tekniske udvikling

Ændringer, der er påkrævede for at tilpasse bilagene til den tekniske udvikling, vedtages, med undtagelse af kravene i bilag I, punkt 1, 2.1-2.8 og 4, af Kommissionen efter fremgangsmåden i artikel 15, stk. 2.

Artikel 15

Udvalg

1. Kommissionen bistås af det udvalg, der er nedsat ved artikel 13 i rådsdirektiv 70/156/EØF⁵, og som består af repræsentanter for medlemsstaterne, og som har Kommissionens repræsentant som formand.
2. Når der henvises til nærværende artikel, finder den i artikel 5 i afgørelse 1999/468/EF⁶ omhandlede rådgivningsprocedure anvendelse i overensstemmelse med samme afgørelses artikel 7 [og artikel 8].
3. Det i artikel 5, stk. 6, i afgørelse 1999/468/EF omhandlede tidsrum er på 3 måneder."

(11). Der indsættes følgende bilagsfortegnelse:

"BILAGSFORTEGNELSE

BILAG I: ANVENDELSESOMRÅDE, DEFINITIONER ...

BILAG II: OPLYSNINGSSKEMAER

Tillæg 1: Hovedspecifikationer for (stam)motoren

Tillæg 2: Hovedspecifikationer for motorfamilien

⁵ EFT L 42 af 23.2.1970, s.1

⁶ EFT L 184 af 17.7.1999, s.23

Tillæg 3: Hovedspecifikationer for en motortype i motorfamilien

**BILAG III: PRØVNINGSFORSKRIFTER - MOTORER MED
KOMPRESSIØNSTÆNDING**

Tillæg 1: Måle- og prøvetagningsmetoder

Tillæg 2: Kalibrering af analyseapparatet

Tillæg 3: Dataevaluering og beregninger

BILAG IV: PRØVNINGSFORSKRIFTER - GNISTTÆNDINGSMOTORER

Tillæg 1: Måle- og prøvetagningsmetoder

Tillæg 2: Kalibrering af analyseapparatet

Tillæg 3: Dataevaluering og beregninger

Tillæg 4: Forringelsesfaktorer

BILAG V: TEKNISKE DATA FOR REFERENCEBRÆNDSTOF

BILAG VI: SYSTEM TIL ANALYSE OG PRØVETAGNING

BILAG VII: TYPEGODKENDELSESATTEST

Tillæg 1: Prøvningsresultater for motorer med kompressionstænding

Tillæg 2: Prøvningsresultater for gnisttændingsmotorer

Tillæg 3: Udstyr og tilbehør, som skal monteres med henblik på prøvning til bestemmelse af motoreffekt

BILAG VIII: NUMMERERINGSYSTEM FOR GODKENDELSESATTESTER

**BILAG IX: FORTEGNELSE OVER TYPEGODKENDELSER AF
MOTORER/MOTORFAMILIER**

BILAG X: FORTEGNELSE OVER PRODUCEREDE MOTORER

BILAG XI: DATABLAD FOR TYPEGODKENDTE MOTORER

BILAG XII: PROCEDURE TIL FRIVILLIG UDJÆVNING OG HENSÆTTELSE

(12) Bilagene ændres som anført i bilaget til nærværende direktiv.

Artikel 2

1. Medlemsstaterne sætter de nødvendige love og administrative bestemmelser i kraft for at efterkomme dette direktiv inden dd/mm/åå. De underretter straks Kommissionen herom.

Disse love og bestemmelser skal ved vedtagelsen indeholde en henvisning til dette direktiv eller skal ved offentliggørelsen ledsages af en sådan henvisning. De nærmere regler for henvisningen fastsættes af medlemsstaterne.

2. Medlemsstaterne meddeler Kommissionen teksten til de vigtigste nationale retsfor skrifter, som de udsteder på det område, der er omfattet af dette direktiv.

Artikel 3

Dette direktiv træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i De Europæiske Fællesskabers Tidende.

Artikel 4

Dette direktiv er rettet til medlemsstaterne.

Udfærdiget i Bruxelles, den .

På Europa-Parlamentets vegne
Formand

På Rådets vegne
Formand

BILAG

1. I bilag I foretages følgende ændringer:

(a) Første punktum i punkt 1 "ANVENDELSESOMRÅDE" affattes således:

"Dette direktiv finder anvendelse på motorer, der skal monteres i mobile ikke-vejpgående maskiner, og hjælpemotorer, der monteres i køretøjer til person- og godstransport ad vej."

(b) Punkt 1A, første punktum, affattes således:

"A. er beregnet til og egnet til at bevæge sig eller blive fremdrevet på jorden på eller uden for vej og har enten

(a) en motor med kompressionstænding og en nettoeffekt, jf. punkt 2.4, på mindst 18 kW og højst 560 kW (⁴), som kører med vekslende hastighed og ikke med én konstant hastighed.

Maskiner, hvis motorer ...

(resten uændret)

-

- mobilkraner

eller

(b) en motor med kompressionstænding til vandingspumper eller elaggregater, der kører med varierende belastning

Maskiner, hvis motorer falder ind under denne definition, omfatter, men er ikke begrænset til:

- kompressorer,
- elaggregater med varierende belastning, bl.a. til køle- og svejseanlæg,
- vandingspumper,
- plænepleje, flishuggere, snerydningsudstyr og fejmaskiner;

eller

(c) en benzindrevet gnisttændingsmotor, hvis nettoeffekt, jf. punkt 2.4, er højst 19 kW

Maskiner, hvis motorer falder ind under denne definition, omfatter, men er ikke begrænset til:

- plæneklippere,
- kædesave,

- elgeneratorer,
- vandpumper,
- buskryddere.

Direktivet gælder ikke følgende anvendelser:

B. skibe

C. jernbanelokomotiver

D. luftfartøjer

E. fritidskøretøjer

F. elaggregater med motor med kompressionstænding i hele trin I og i trin II indtil 31. december 2006."

(c) I punkt 2 foretages følgende ændringer:

- Fodnote 2 i punkt 2.4 affattes således:

"Dette betyder, i modsætning til forskrifterne i punkt 5.1.1.1 i bilag I til direktiv 80/1269/EØF, at motorens kølerventilator ikke må være påmonteret under prøvningen af motorens nettoeffekt; hvis fabrikanten alligevel udfører prøvningen med påmonteret ventilator, skal den effekt, der absorberes af ventilatoren alene, lægges til den i øvrigt målte effekt, undtagen for motorer, hvor sådant udstyr er en integrerende del af motoren (jf. bilag VII, tillæg 3)."

- I punkt 2.8 indsættes følgende som nyt 4. led:

- "For motorer, der skal prøves efter G1-cyklussen, er mellemhastigheden 85% af den maksimale mærkehastighed (jf. punkt 3.5.1.2 i bilag IV).

- Der indsættes følgende nye punkter:

"2.9. *Justerbar parameter* en anordning, et system eller et konstruktionselement, der er fysisk stilbart og kan indvirke på emissionen eller motorens præstationer under emissionsprøvningen eller normal drift.

2.10. *Efterbehandling*, at udstødningsgassen ledes gennem en anordning eller et system for at opnå en kemisk eller fysisk ændring af gasserne, inden de ledes ud til atmosfæren.

2.11. *Gnisttændingsmotor* en motor, der fungerer efter princippet med gnisttænding.

2.12. *Hjælpeanordning til emissionskontrol* en anordning, der følger motorens driftsparametre med henblik på at regulere på en eller flere komponenter i emissionskontrollsystemet.

2.13 *Emissionskontrollsystem* en anordning, et system eller et konstruktionselement, der kontrollerer eller begrænser emissionen.

2.14 *Brændstofsysteem* samtlige komponenter, der medvirker ved dosering og blanding af brændstoffet.

2.15 *Hjælpeomotor* en motor, der er monteret i eller på et motorkøretøj, men ikke er med til at drive køretøjet fremad.

- Punkt 2.9, bliver til punkt 2.16, og punkt 2.9.1-2.9.3 bliver til punkt 2.16.1-2.16.3.

d) I punkt 3 foretages følgende ændringer:

- Punkt 3.1 affattes således:

"3.1 Motorer med kompressionstænding, som er godkendt i henhold til dette direktiv, skal være påført:"

- I punkt 3.1.3 foretages følgende ændring:

Udtrykket "bilag VII" ændres til "bilag VIII".

- Der indsættes følgende som nyt punkt 3.2:

"3.2 Gnisttændingsmotorer, som er godkendt i henhold til dette direktiv, skal være påført:

3.2.1. Motorfabrikantens fabriksmærke eller firmabetegnelse

3.2.2. EF-typegodkendelsesnummer som beskrevet i bilag VIII

3.2.3 Udjævningsmetodens godkendelsesnummer, hvis motoren indgår i et emissionsudjævningssystem som beskrevet i bilag XII"

- Punkt 3.2-3.6 bliver til punkt 3.3-3.7, og i det nye punkt 3.7 ændres udtrykket "bilag VI" til "bilag VII".

e) I punkt 4 foretages følgende ændringer:

- Der indsættes følgende som ny overskrift: "4.1 Motorer med kompressionstænding"

- Punkt 4.1 bliver til punkt 4.1.1.

- Punkt 4.2 bliver til punkt 4.1.2, og i dette punkt ændres udtrykket "bilag V" til "bilag VI".

- Punkt 4.2.1 bliver til punkt 4.1.2.1. Punkt 4.2.2 bliver til punkt 4.1.2.2, og i dette punkt ændres udtrykket "punkt 4.2.1" til "punkt 4.1.2.1". Punkt 4.2.3-4.2.4 bliver til punkt 4.1.2.3-4.1.2.4.

f) Der indsættes følgende nye punkt:

"4.2 Gnisttændingsmotorer

4.2.1. Almindelige forhold

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

Fabrikanten skal træffe de nødvendige tekniske foranstaltninger til at sikre effektiv begrænsning af de nævnte emissioner i henhold til nærværende direktiv i hele motorens levetid og ved normal brug, jf. forskrifterne i bilag IV, tillæg 4.

4.2.2. Specifikationer for emission af forurenende stoffer

Forurenende luftarter afgivet af den til prøvning indleverede motor måles efter metoderne i bilag VI (under brug af eventuelt efterbehandlingsudstyr).

Andre systemer eller analysatorer kan godkendes, forudsat at de giver tilsvarende resultater som følgende referencesystemer:

- for forurenende luftarter, målt i ufortyndet udstødningsgas, det i bilag VI, figur 2, viste system,
- for forurenende luftarter, målt i den fortyndede udstødningsgas i et totalstrømsfortyndingssystem, det i bilag VI, figur 3, viste system.

4.2.2.1 Emissioner af kulmonoxid, kulbrinter, kvælstofoxider samt kulbrinter og kvælstofoxider tilsammen må for trin I ikke være over de i nedenstående tabel angivne værdier:

Trin I

Klasse	Carbonmonoxid (CO) (g/kWh)	Kulbrinter (HC) (g/kWh)	Nitrogen oxider (NO _x) (g/kWh)	Kulbrinter og kvælstofoxider tilsammen (g/kWh)
				HC+NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

4.2.2.2. I trin II må emissionen af kulmonoxid og emissionen af kulbrinter og kvælstofoxider tilsammen ikke være over de i nedenstående tabel angivne værdier:

Trin II

Klasse	Carbonmonoxid (CO) (g/kWh)	Kulbrinter og kvælstofoxider tilsammen (g/kWh)
		HC+NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72

SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

NO_x-indholdet må i ingen af motorklasserne overskride 10 g/kWh.

4.2.2.3 Uanset definitionen af "håndbåret motor" i artikel 2 i dette direktiv kan totaktsmotorer til snekastere opfylde SN:1-, SN:2- eller SN:3-krav."

g) Punkt 6.3-6.10 affattes således:

"6.3. De enkelte cylindres slagvolumen, nemlig inden for 85% og 100% af det største slagvolumen i motorfamilien.

6.4. Luftindtag

6.5. Brændstoftype

– diesel

– benzin

6.6. Forbrændingskammerets type/konstruktion

6.7. Ventiler og porte – arrangement, størrelse og antal

6.8. Brændstofsysteem

for diesel

– pumpe-ledning-indsprøjtningdyse

– linjepumpe

– fordelerpumpe

– enkeltelement

– enkeltindsprøjtningdyse

for benzin

– karburator

– indirekte indsprøjtning

– direkte indsprøjtning

6.9. Forskellige systemer

– udstødningsrecirkulation

– vandindsprøjtning/-emulsion

- luftindblæsning
- ladeluftkøling
- tændingstype (kompression, gnist)

6.10. Efterbehandling af udstødningsgassen"

2. I bilag II foretages følgende ændringer:

a) I tabellen i tillæg 2 foretages følgende ændringer:

Udtrykket "Afgivet brændstofmængde pr. takt (mm³)" i 3. og 6. række ændres til udtrykket "Afgivet brændstofmængde pr. takt (mm³) for dieselmotorer

brændstofforførsel (g/h) for benzinmotorer"

b) I tillæg 3 foretages følgende ændringer:

- Overskriften til punkt 3 affattes således: "BRÆNDSTOFTILFØRSEL TIL DIESELMOTORER"

- Der indsættes følgende nye punkter:

"4. BRÆNDSTOFTILFØRSEL TIL BENZINMOTORER

4.1. Karburator

4.1.1. Fabrikat(er):...

4.1.2. Type(r):...

4.2. Indirekte indsprøjtning: singlepoint- eller multipointindsprøjtning

4.2.1. Fabrikat(er):...

4.2.2. Type(r):...

4.3. Direkte indsprøjtning

4.3.1. Fabrikat(er):...

4.3.2. Type(r):...

4.4. Brændstofforførsel [g/h] og luft/benzin-blandingsforhold ved mærkehastighed og med helt åbent gasspjæld"

- Punkt 4 bliver til punkt 5, og der indsættes følgende nye punkter:

"5.3. System til variabel ventilindstilling (hvis til stede og hvor: indsugning og/eller udstødning)

5.3.1. Type: kontinuert eller on/off

5.3.2. Kamvinkel ved faseskift

- Der indsættes følgende nye punkt:

"6. PORTKONFIGURATION

6.1. Placering, størrelse og antal"

- Der indsættes følgende nye punkt:

"7. TÆNDINGSSYSTEM

7.1. Tændspole

7.1.1. Fabrikat(er):...

7.1.2. Type(r):...

7.1.3. Antal:

7.2. Tændrør

7.2.1. Fabrikat(er):...

7.2.2. Type(r):...

7.3. Tændmagnet

7.3.1. Fabrikat(er):...

7.3.2. Type(r):...

7.4. Fortænding

7.4.1. Statisk fortænding i forhold til stemplets topstilling [krumtappens drejning i grader]

7.4.2. Evt. fortændingskurve:..."

3. I bilag III foretages følgende ændringer:

a) Titlen affattes således:

"PRØVNINGSFORSKRIFTER FOR MOTORER MED
KOMPRESSIØNSTÆNDING"

b) I punkt 2.7 foretages følgende ændringer:

Udtrykket "bilag VI" ændres til "bilag VII", og udtrykket "bilag IV" ændres til "bilag V".

c) I punkt 3.6 foretages følgende ændringer:

- Punkt 3.6.1 og 3.6.1.1 affattes således:

"3.6.1. Prøvningscyklus for udstyr i henhold til bilag I, punkt 1:

3.6.1.1. Følgende cyklus, bestående af 8 forløb⁷, skal følges ved specification (a) ved anvendelse af dynamometer på den testede motor:"

- Der indsættes følgende som nyt punkt 3.6.1.2:

"3.6.1.2. Følgende cyklus, bestående af 5 forløb⁸, skal følges ved specification (b) ved anvendelse af dynamometer på den testede motor:

<u>Sekvens nr.</u>	<u>Motorhastighed</u>	<u>Belastning (%)</u>	<u>Vægtningsfaktor</u>
<u>1</u>	<u>Mærkehastighed</u>	<u>100</u>	<u>0,05</u>
<u>2</u>	<u>Mærkehastighed</u>	<u>75</u>	<u>0,25</u>
<u>3</u>	<u>Mærkehastighed</u>	<u>50</u>	<u>0,3</u>
<u>4</u>	<u>Mærkehastighed</u>	<u>25</u>	<u>0,3</u>
<u>5</u>	<u>Mærkehastighed</u>	<u>10</u>	<u>0,1</u>

Belastningstallene er procentværdier af det drejningsmoment, der svarer til basismærkeeffekten, der defineres som den maksimale effekt, der er til rådighed under en sekvens med variabel effekt, som kan køres i et ubegrænset antal timer om året mellem de fastsatte vedligeholdelsesintervaller og under nærmere angivne ydre forhold, idet der foretages vedligehold som foreskrevet af fabrikanten.⁹"

- Punkt 3.6.3 affattes således:

"3.6.3. Prøvningssekvens

Prøvningssekvensen påbegyndes. Rækkefølgen ved udførelse af prøverne skal svare til sekvensnumrene (stigende rækkefølge) ved den ovenfor beskrevne prøvningscyklus.

I de enkelte sekvenser i den pågældende prøvningscyklus ... "

d) I tillæg 1, punkt 1, foretages følgende ændringer:

I punkt 1 og 1.4.3 ændres udtrykket "bilag V" til "bilag VI".

4. Der indsættes følgende som nyt bilag IV:

⁷ Identisk med prøvningscyklus C1 i ISO-standard 8178-4.

⁸ Identisk med prøvningscyklus D2 i ISO-standard 8168-4:1996(E).

⁹ Definitionen af basismærkeeffekt fremgår tydeligere af figur 2 i ISO 8528-1:1993(E).

"BILAG IV

METODE TIL PRØVNING AF MOTORER MED GNISTTÆNDING

1. INDLEDNING

- 1.1. I dette bilag beskrives metoden til bestemmelse af emissioner af forurenende luftarter og partikler fra de prøvede motorer.
- 1.2. Ved prøvningen skal motoren være anbragt i prøvebænk og tilsluttet et dynamometer.

2. PRØVNINGSBETINGELSER

2.1. Prøvningsbetingelser for motoren

Den absolutte temperatur (T_a) af motorens indsugningsluft måles ved motorens luftindtag i Kelvin, det tørre atmosfæretryk (p_s) måles i kPa, og parameteren f_a bestemmes efter følgende anvisninger:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right) \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,7}$$

2.1.1. Prøvningens gyldighed

For at prøvningen kan anses for gyldig, skal det for parameteren f_a gælde:

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

2.1.2. Motorer med ladeluftkøling

Temperaturen af kølemediet og temperaturen af ladeluften skal registreres.

2.2. Motorens luftindtag

Prøvemotorens luftindtagssystem skal være forsynet med en forsnævring, der højst afviger 10 % fra den af fabrikanten angivne øvre grænse for et nyt luftfilter ved driftsbetingelser, der af fabrikanten angives at svare til maksimal luftindstrømning for den pågældende motormontering.

For små gnisttændingsmotorer (< 1000 cm³ slagvolumen) skal anvendes et system, der er repræsentativt for den monterede motor.

2.3. Motorens udstødningssystem

Prøvemotorens udstødningssystem skal give anledning til et modtryk, der inden for 10 % svarer til den af fabrikanten foreskrevne øvre grænse ved driftsomstændigheder svarende til den deklarerede maksimaleffekt for den pågældende motormontering.

For små gnisttændingsmotorer (<1.0 liter slagvolumen) skal anvendes et system, der er repræsentativt for den monterede motor.

2.4. Kølesystem

Kølesystemets kapacitet skal være tilstrækkelig til at holde motorens driftstemperatur på den af fabrikanten angivne normalværdi. Denne bestemmelse finder anvendelse på enheder, som skal afmonteres for at effekten kan måles, således ventilatoren, når denne må afmonteres for at skaffe adgang til krumtapakslen.

2.5. Smøreolie

Smøreolien skal opfylde fabrikantens forskrifter for den pågældende motor og dens påtænkte anvendelse. Fabrikanten skal anvende motorsmøremidler, som er repræsentative for dem, der fås i handelen.

Specifikationerne for den ved prøvningen anvendte smøreolie skal registreres og angives sammen med prøvningsresultaterne i punkt 1.2 af bilag VII, tillæg 2 for gnisttændingsmotorer og forelægges sammen med prøvningsresultaterne.

2.6. Indstillelige karburatorer

Motorer med karburator med begrænset justeringsmulighed skal afprøves ved begge yderpunkter af justeringsmuligheden.

2.7. Prøvebrændstof

Der skal anvendes det i bilag V specificerede referencebrændstof.

Oktantal og massefylde af det ved prøvningen anvendte referencebrændstof skal registreres og angives sammen med prøvningsresultaterne i punkt 1.1.1 af bilag VII, tillæg 2 for gnisttændingsmotorer.

For totaktsmotorer skal brændstof/smøreolieforholdet være det af fabrikanten anbefalede. Olieprocenten i brændstof/smøremiddelblandingen anvendt i totaktsmotorer og brændstoffets resulterende massefylde skal angives i punkt 1.1.4 af bilag VII, tillæg 2 for gnisttændingsmotorer.

2.8. Bestemmelse af dynamometerets indstilling

Emissionsmålinger skal baseres på ukorrigeret bremseeffekt. Udstyr, som kun er nødvendigt til betjening af maskinen og kan monteres på denne, skal være afmonteret under prøvningen. For udstyr, som ikke er blevet afmonteret, skal den optagne effekt bestemmes med henblik på beregning af dynamometerindstillingen, bortset fra motorer, hvor sådant udstyr indgår som en integrerende del af motoren (som f.eks. ventilatoren på luftkølede motorer).

Modstanden ved motorens luftindtag og modtrykket i udstødningsrøret skal, på motorer hvor sådan indstilling er mulig, indstilles svarende til de af fabrikanten angivne øvre grænser i overensstemmelse med punkt 2.2 og 2.3. De maksimale værdier af drejningsmomentet ved de foreskrevne prøvningshastigheder bestemmes ved forsøg, således at drejningsmomentet til de foreskrevne prøvningssekvenser kan beregnes. For motorer, der ikke er beregnet til at arbejde ved forskellige omdrejningshastigheder med største drejningsmoment, skal det maksimale drejningsmoment ved prøvningshastighederne angives af fabrikanten. Motorens indstilling beregnes for hver prøvningssekvens ved hjælp af formlen:

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

hvor:

S er dynamometerets indstilling [kW]

P_M er den maksimale observerede eller angivne effekt ved prøvningshastigheden under prøvningsbetingelserne (jf. tillæg 2 til bilag VII) [kW]

P_{AE} er den angivne samlede effekt, der optages af alt udstyr, som er monteret med henblik på prøvningen [kW] og ikke foreskrives i tillæg 3 til bilag VII



L er den foreskrevne drejningsmomentprocent for den pågældende prøvningssekvens.

Hvis forholdet

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0,03$$

kan størrelsen af P_{AE} kontrolleres af den tekniske tjeneste, der meddeler typegodkendelse.

3. PRØVEKØRSEL

3.1. Montering af måleudstyret

Instrumenter og prøvetagningssonder skal være monteret som foreskrevet. Anvendes et totalstrømssystem til fortynding af udstødningsgassen, skal udstødningsrøret være tilsluttet systemet.

3.2. Start af fortyndingssystem og motor

Fortyndingssystemet og motoren startes og varmes op, indtil alle temperatur- og trykværdier har stabiliseret sig ved fuld belastning og nominel hastighed (punkt 3.5.2).

3.3. Indstilling af fortyndingsforholdet

Det totale fortyndingsforhold skal være mindst fire.

For systemer reguleret af koncentrationen af CO_2 eller NO_x skal fortyndingsluftens koncentration af CO_2 hhv. NO_x måles ved begyndelsen og slutningen af hver prøvning. For fortyndingsluftens baggrundskoncentration af CO_2 og NO_x må forskellen mellem værdierne før og efter prøvning højst være henholdsvis 100 ppm og 5 ppm.

Anvendes et analysesystem med fortynding af udstødningsgassen, bestemmes de relevante baggrundskoncentrationer ved udtagning af fortyndingsluft i en opsamlingssekvens gennem hele prøvesekvensen.

Baggrundskoncentrationen kan måles kontinuert (uden prøveopsamlingssek) i mindst tre punkter - ved begyndelsen, ved slutningen og nær midten af prøvningscyklen - og gennemsnittet heraf beregnes. På fabrikantens begæring kan baggrundsmålinger udelades.

3.4. Kontrol af måleapparatet

Analysatorerne til emissionsbestemmelse skal være nulstillet og kalibreret.

3.5. Prøvningscyklus

3.5.1. Udstyrsspecifikation (c) i henhold til bilag I, punkt 1.

Ved prøvningen følges nedenstående prøvningscykluser for anvendelse af dynamometeret på prøvemotoren for den pågældende maskintype:

cyklus D¹⁰: Generatorer med intermitterende belastning;

cyklus G1: Ikke-håndbårne maskiner ved mellemhastighed;

cyklus G2: Ikke-håndbårne maskiner med nominel hastighed;

cyklus G3: Håndbårne maskiner med mærkehastighed.

3.5.1.1. Prøvningssekvenser og vægtningsfaktorer

Cyklus D										
Sekvens nr.	1	2	3	4	5					
Motor-hastighed	Mærkehastighed					Mellemhastighed				Normal tomgang
Belastning ¹¹ %	100	75	50	25	10					
Vægtning-faktor	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1					

Cyklus G1											
Forløb nr.						1	2	3	4	5	6
Motor-hastighed	Mærkehastighed					Mellemhastighed				Normal tomgang	
Belastning, %						100	75	50	25	10	0
Vægtning-faktor						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Cyklus G2										
Sekvens nr.	1	2	3	4	5					6

¹⁰ Identisk med cyklus D2 i ISO norm 8168-4: 1996(E).

¹¹ Belastningstallene er angivet som procent af drejningsmomentet svarende til den primæreffekt, der er til rådighed under en sekvens med varierende effekt og kan afgives i et ubegrænset antal timer årligt mellem de angivne vedligeholdelsesterminer og under de angivne omgivelsesbetingelser, når vedligeholdelse udføres som foreskrevet af fabrikanten. En bedre illustration af begrebet primæreffekt findes i fig. 2 i ISO norm 8528-1: 1993(E).

Motor-hastighed	Mærkehastighed:					Mellemhastighed					Normal tomgang
Belastning, %	100	75	50	25	10						0
Vægtning-faktor	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Cyklus G3											
Forløb nr.	1										2
Motor-hastighed	Mærkehastighed					Mellemhastighed					Normal tomgang
Belastning, %	100										0
Vægtning-faktor	,85*										0,15*

* Til fase 4 kan anvendes 0,90 og 0,10 i stedet for hhv. 0,85 og 0,15.

3.5.1.2. Definitioner

Sekvensens længde er tidsrummet fra ophør af den hastighed og/eller det drejningsmoment, der var gældende i den foregående sekvens eller i prækonditioneringsfasen, til begyndelsen af den efterfølgende sekvens. Sekvensens længde indbefatter tid til ændring af hastighed og/eller drejningsmoment samt til indledende stabilisering i hver sekvens.

Mærkehastigheden er den motorhastighed, ved hvilken motoren afgiver sin mærkeeffekt ifølge motorfabrikanten.

Mellemhastigheden er 85 % af den maksimale mærkehastighed for motorer, som skal afprøves med prøvningscyklus G1.

3.5.1.3. Valg af passende prøvningscyklus

Kendes motortypens primære anvendelse, kan prøvningscyklus vælges ud fra eksemplerne i punkt 3.5.1.4. Er motorens primære anvendelse usikker, bør valg af prøvningscyklus ske på grundlag af motorens specifikationer.

3.5.1.4. Eksempler (ikke udtømmende):

Typiske eksempler gældende for:

Cyklus D:

Generatorer med intermitterende belastning, herunder generatorer på skibe og tog (ikke til fremdrift), køleanlæg, svejseanlæg,

gaskompressorer.

Cyklus G1:

For- og bagmonterede motorer til plæneklippere,

golfvogne,

oprydningsvogne til plæner,
rotor- og cylinderplæneklippere, som føres af en gående,
snerydningsmateriel,
affaldskværne.

Cyklus G2:

Transportable generatorer, pumper, svejseanlæg og trykluftkompressorer;
kan også omfatte plæne- og haveudstyr, som arbejder ved motorens mærkehastighed.

Cyklus G3:

Blæsere,
kædesave,
hækklippere,
transportable savværker,
roterende havefræsere,
sprøjteapparater,
kantrimmere med snor,
vakuumbudstyr.

3.5.2. Klargøring af motoren

Motoren og systemet skal varmes op ved maksimal motorhastighed og største drejningsmoment for at stabilisere motorens driftsparametre efter fabrikantens anvisninger.

Bemærkning: Hensigten med opvarmningsperioden er desuden at undgå, at resultaterne påvirkes af belægnings i udstødningssystemet fra en tidligere prøvning. Derudover kræves mellem testpunkterne en stabiliseringsperiode, der tjener til at mindske testpunkternes indbyrdes påvirkning til det mindst mulige.

3.5.3. Prøvningssekvens

Prøvningscykluserne G1, G2 og G3 skal udføres efter stigende sekvensnummer i den pågældende cyklus. Når der kun måles forurenende luftarter, skal prøvetagning finde sted over et tidsrum af mindst 180 s. Koncentrationen af forurenende luftarter skal måles og registreres i det mindste de sidste 120 s af den pågældende prøvetagningstid. For hvert målepunkt skal sekvensen være tilstrækkelig lang til at motoren er termisk stabil før påbegyndelse af prøvetagningen. Varigheden af den pågældende sekvens skal registreres og angives i rapporten.

a) For motorer, som prøves med dynamometerhastighedskontrol:

I hver sekvens i prøvningscyklen skal den foreskrevne hastighed holdes med en nøjagtighed på $\pm 1\%$ af den nominelle hastighed, dog ikke nøjagtigere end $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, med undtagelse af normal tomgang, som skal være inden for de af fabrikanten angivne tolerancer. Det foreskrevne drejningsmoment skal holdes således, at gennemsnittet over måleperioden er inden for $\pm 2\%$ af det største drejningsmoment ved prøvningshastigheden.

b) For motorer, som prøves med dynamometerbelastningskontrol:

I de enkelte sekvenser af prøvningscyklussen skal den foreskrevne hastighed efter den indledende overgangsperiode holdes med en nøjagtighed på $\pm 2\%$ af den nominelle hastighed, dog ikke under $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, men skal under alle omstændigheder være inden for $\pm 5\%$, bortset fra normal tomgang, som skal være inden for de af fabrikanten angivne tolerancer.

I hver sekvens af prøvningscyklussen, hvor det foreskrevne moment er mindst 50% af det maksimale drejningsmoment ved prøvningshastigheden, skal det specificerede gennemsnitlige drejningsmoment gennem datafangstperioden holdes inden for $\pm 5\%$ af det foreskrevne drejningsmoment. I de sekvenser af testcyklussen, hvor det foreskrevne moment er mindre end 50% af det maksimale drejningsmoment ved prøvningshastigheden, skal det specificerede gennemsnitlige drejningsmoment gennem datafangstperioden holdes inden for $\pm 10\%$ af det foreskrevne drejningsmoment, dog ikke under $\pm 0,27 \text{ Nm}$.

3.5.4. Analysatorernes respons

Analysatorernes målinger optegnes med båndskriver eller måles med et tilsvarende dataoptegningssystem, idet udstødningsgassen føres gennem analysatorerne i det mindste i de sidste tre minutter af hver sekvens. Anvendes prøvetagningsække til måling af fortyndet CO og CO₂ (se tillæg 1, punkt 1.4.4), skal der indsamles i en prøvesæk i de sidste 180 s af hver sekvens, og sækens indhold analyseres og registreres.

3.5.5. Motorens tilstand

Motorens hastighed og belastning, indsugningsluftens temperatur og brændstofstrømmen skal måles i hver sekvens, efter at motoren er stabiliseret. Alle yderligere data, som er nødvendige til beregningerne, skal optegnes (jf. tillæg 3, punkt 1.1 og 1.2).

3.6. Efterkontrol af analysatorerne

Efter emissionsprøven gentages kontrollen med anvendelse af en nulstillingsgas og samme kalibreringsgas. Prøveresultatet godtages, hvis forskellen mellem de to målinger er under 2% .

Tillæg 1

1. MÅLE- OG PRØVETAGNINGSMETODER

Forurenende luftarter afgivet af den til prøvning indleverede motor måles efter metoderne i bilag VI. I metoderne i bilag VI beskrives de anbefalede systemer til analyse af forurenende luftarter (punkt 1.1).

1.1. Specifikation af dynamometer

Der anvendes et motordynamometer med passende specifikationer til at udføre den i bilag IV, punkt 3.5.1 angivne prøvningscyklus. Ved hjælp af instrumenterne til måling af

drejningsmoment og hastighed skal akseffekten kunne bestemmes inden for de givne grænser. Supplerende beregninger kan være nødvendige.

Måleudstyrets nøjagtighed skal være tilstrækkelig til at sikre, at de i figurerne i punkt 1.3 angivne maksimumtolerancer ikke overskrides.

1.2. Brændstofstrøm og total fortyndet gasstrøm

Til måling af den brændstofstrøm, som indgår i beregningen af emissioner (tillæg 3), anvendes brændstofflowmetre med den i punkt 1.3 foreskrevne nøjagtighed. Anvendes et fortyndingssystem af totalstrømstypen, måles den totale fortyndede udstødningsgasstrøm (G_{TOTW}) med en fortrængningspumpe (PDP) eller kritisk venturi (CFV) - bilag VI, punkt 1.2.1.2. Nøjagtigheden heraf skal være i overensstemmelse med forskrifterne i bilag III, tillæg 2, punkt 2.2.

1.3. Nøjagtighed

Alle måleinstrumenters kalibrering skal kunne føres tilbage til nationale (internationale) standarder og være i overensstemmelse med forskrifterne i tabel 2 og 3.

Tabel 2 — Tilladelig afvigelse af instrumenter til måling af motorrelaterede parametre

Nr.	Emne	Tilladelig afvigelse
1	Motorhastighed	$\pm 2\%$ af aflæsning, eller $\pm 1\%$ af motorens maksimumværdi, idet den største værdi gælder
2	Drejningsmoment	$\pm 2\%$ af aflæsning, eller $\pm 1\%$ af motorens maksimumværdi, idet den største værdi gælder
3	Brændstofforbrug ^a	$\pm 2\%$ af motorens maksimumværdi
4	Luftforbrug ^a	$\pm 2\%$ af aflæsning, eller $\pm 1\%$ af motorens maksimumværdi, idet den største værdi gælder
a)	De i dette direktiv beskrevne beregninger af emissioner fra udstødningsgas bygger i nogle tilfælde på andre måle- og/eller beregningsmetoder. Da de samlede tolerancer på beregningen af emissioner fra udstødningen er begrænset, må der for visse parametre gælde lavere grænser for de værdier, der tillades indsat i de pågældende udtryk, end de tilladte tolerancer i ISO 3046-3.	

Tabel 3— Tilladelig afvigelse af instrumenter til måling af andre nødvendige parametre

Nr.	Emne	Tilladelig afvigelse
1	Temperatur ≤ 600 K	± 2 K absolut
2	Temperatur ≥ 600 K	$\pm 1\%$ af aflæsning
3	Udstødningsgastryk	$\pm 0,2$ kPa absolut
4	Vakuüm i indsugningsmanifold	$\pm 0,05$ kPa absolut
5	Atmosfæretryk	$\pm 0,1$ kPa absolut
6	Andre tryk	$\pm 0,1$ kPa absolut
7	Relativ fugtighed	$\pm 3\%$ absolut
8	Absolut fugtighed	$\pm 5\%$ af aflæsning
9	Strøm af fortyndingsluft	$\pm 2\%$ af aflæsning
10	Fortyndet udstødningsgasstrøm	$\pm 2\%$ af aflæsning

1.4. Bestemmelse af gassens komponenter

1.4.1. Generel beskrivelse af analysatorerne

Analysatorernes måleområde skal være passende til den foreskrevne nøjagtighed af bestemmelsen af koncentrationen af udstødningssgassens komponenter (punkt 1.4.1.1). Det anbefales at benytte analysatorerne således, at den målte koncentration er mellem 15 % og 100 % af fuld skalavisning.

Dog kan måling af værdier under 15 % af fuldt skalauslag godtages, når fuldt skalauslag er 155 ppm (eller ppmC) eller derunder, eller der benyttes udlæsningssystemer (datamater eller dataloggere) som har tilstrækkelig nøjagtighed og opløsningsevne ved værdier under 15 % af fuldt skalauslag. I så fald foretages ekstra kalibreringer, der sikrer, at kalibreringskurverne er nøjagtige - tillæg 2, punkt 1.5.5.2 i dette bilag.

Udstyrets elektromagnetiske kompatibilitet skal være således, at yderligere fejl mindskes til det mindst mulige.

1.4.1.1. Nøjagtighed

Analysatorens afvigelse fra det nominelle kalibreringspunkt må intet sted i måleområdet bortset fra nulpunktet afvige over ± 2 % af aflæsningen, og i nulpunktet ikke over $\pm 0,3$ % af fuldt skalauslag. Nøjagtigheden bestemmes i henhold til kalibreringsforskrifterne i punkt 1.3.

1.4.1.2. Repeterbarhed

Repeaterbarheden skal være således, at 2,5 gange standardafvigelsen af ti gentagne målinger på en given kalibreringsgas ikke er over ± 1 % af måleområdets øverste værdi for måleområder over 100 ppm (eller ppmC), og ikke over ± 2 % af måleområdet for måleområder under 100 ppm (eller ppmC).

1.4.1.3. Støj

Apparatets top-til-top respons på nulstillingsgas og kalibreringsgas må i et vilkårligt 10 sekunders interval ikke være over 2 % af fuldt skalauslag i noget måleområde.

1.4.1.4. Nulpunktsforskydning

Ved nulpunktsrespons forstås gennemsnitsresponsen, herunder støj, på en nulstillingsgas inden for et tidsrum af 30 sekunder. Nulpunktsforskydningen skal inden for en periode på 1 time være mindre end 2 % af fuldt skalauslag i det laveste anvendte måleområde.

1.4.1.5. Forskydning af relativ respons

Ved relativ respons forstås gennemsnitsrespons, inklusive støj, på en kalibreringsgas inden for et tidsrum af 30 sekunder. Forskydningen af den relative respons må i løbet af en time ikke være over 2 % af fuldt skalauslag i det laveste anvendte måleområde.

1.4.2. Tørring af gassen

Udstødningssgasen kan enten måles på våd eller tør basis. Anordningen til gastørring, der er frivillig, skal have minimal indvirkning på koncentrationen af de målte luftarter. Der må ikke anvendes kemiske tørremidler til fjernelse af vand i prøven.

1.4.3. Analysatorer

De måleprincipper, der skal anvendes, er beskrevet i punkt 1.4.3.1 til 1.4.3.5 i dette tillæg. En detaljeret beskrivelse af målesystemerne findes i bilag VI.

Luftarterne analyseres ved hjælp af de i det følgende angivne analysatorer. For ikke-lineære analysatorer tillades brug af lineariseringskredse.

1.4.3.1. Bestemmelse af carbonmonoxid (CO)

Carbonmonoxid-analysatoren skal være et ikke-dispersivt infrarødabsorptionsapparat (NDIR).

1.4.3.2. Bestemmelse af carbondioxid (CO₂)

Carbondioxid-analysatoren skal være et ikke-dispersivt infrarødabsorptionsapparat (NDIR).

1.4.3.3. Bestemmelse af oxygen (O₂)

Oxygenanalysatoren skal enten have paramagnetisk detektor (PMD), zirkoniumdioxidsensor (ZRDO) eller elektrokemisk sensor (ECS).

Bemærkning - zirkoniumdioxidsensorer anbefales ikke ved høje koncentrationer af HC og CO, som de optræder i gnisttændingsmotorer med mager forbrænding. Elektrokemiske sensorer skal være kompenseret for interferens fra CO₂ og NO_x.

1.4.3.4. Bestemmelse af carbonhydrider (HC)

Til direkte udtagning af gasprøver skal carbonhydridanalysatoren være forsynet med opvarmet flammeiondetektor (HFID); detektor, ventiler, rørforbindelser osv. skal være opvarmet således, at der holdes en gastemperatur på 463 ± 10 K ($190 \pm 10^\circ\text{C}$).

Til fortyndede gasprøver skal carbonhydridanalysatoren enten have opvarmet flammeiondetektor (HFID) eller flammeiondetektor (FID).

1.4.3.5. Bestemmelse af nitrogenoxider (NO_x)

Måles der på tør basis, skal nitrogenoxid-analysatoren enten have kemiluminiscensdetektor (CLD) eller opvarmet kemiluminiscensdetektor (HCLD) med NO₂/NO -konverter. Måles der på våd basis, skal der anvendes en HCLD med konverter, hvis temperatur holdes over 328 K (55°C), forudsat at resultatet af vanddæmpningsprøven (bilag III, tillæg 2, punkt 1.9.2.2) er tilfredsstillende. For både CLD og HCLD skal prøvetagningsledningens vægtemperatur holdes på mellem 328 K og 473 K (55°C til 200°C) frem til konverteren ved tør måling, og frem til analysatoren ved våd måling.

1.4.4. Prøveudtagning til bestemmelse af forurenende luftarter

Såfremt udstødningsgassens sammensætning påvirkes af nogen form for efterbehandlingssystem, skal prøveudtagning finde sted neden for denne anordning.

Prøvetagningssonden til udstødningsgas placeres på lydpotens trykside, men så langt fra motorens udstødningsport som muligt. For at sikre fuldstændig blanding af udstødningsgassen inden prøveudtagningen kan et blandekammer eventuelt indsættes mellem lydpotens afgang og prøveudtagningssonden. Blandekammerets indvendige rumfang skal være mindst 10 gange den afprøvede motors slagvolumen og være af omtrent samme højde, bredde og dybde, dvs. omtrent terningformet. Blandekammeret skal være så lille, som det er praktisk muligt, og skal tilkobles så tæt som muligt på motoren. Udstødningsledningen, som fører fra blandekammer eller lydpotte, skal være ført mindst 610 mm forbi prøveudtagningssonden og skal være af tilstrækkelig størrelse til at give minimalt modtryk. Temperaturen af blandekammerets indvendige overflade skal holdes over udstødningsgassernes dugpunkt; en minimumtemperatur på 338 K (65°C) anbefales.

Om ønsket kan alle komponenter bestemmes direkte i fortyndingstunnelen eller ved opsamling i en sæk og efterfølgende måling af koncentrationen i prøveudtagningssækken.

Tillæg 2

1. KALIBRERING AF ANALYSEAPPARATURET

1.1. Indledning

Hver analysator skal kalibreres så ofte, som det er nødvendigt for at opfylde nøjagtighedskravene i denne norm. Til kalibrering af de i tillæg 1, punkt 1.4.3, nævnte analysatorer anvendes den i nærværende punkt beskrevne kalibreringsmetode.

1.2. Kalibreringsgasser

For alle anvendte kalibreringsgasser skal holdbarhedsperioden overholdes.

Kalibreringsgassens udløbsdato, som er angivet af fabrikanten, skal registreres.

1.2.1. Rene gasser

Renhedskravene til gasserne er givet ved nedenstående grænser. Følgende gasser skal være til rådighed ved prøven:

- rensset nitrogen (urenheder ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
- rensset oxygen
- (renhed $> 99,5$ % vol O₂)
- hydrogen-helium blanding
- (40 \pm 2 % hydrogen, resten helium); urenheder ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂

- rensed syntetisk luft (urenheder ≤ 1 ppmC, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO (oxygenindhold 18-21 % v/v))

1.2.2. Kalibrerings- og nulstillingsgasser

Gasblandinger med følgende kemiske sammensætning skal være til rådighed:

- C₃H₈ og rensed syntetisk luft (se punkt 1.2.1);
- CO og rensed nitrogen;
- NO_x og rensed nitrogen (indholdet af NO₂ i denne kalibreringsgas må ikke være over 5 % af NO-indholdet);
- CO₂ og rensed nitrogen;
- CH₄ og rensed syntetisk luft;
- C₂H₆ og rensed syntetisk luft.

Bemærkning: Andre kombinationer af gasser er tilladt, forudsat at gasserne ikke reagerer indbyrdes.

Den faktiske koncentration i en kalibreringsgas må ikke afvige mere end ± 2 % fra den nominelle. Alle koncentrationer for kalibreringsgasser skal angives på volumenbasis (% v/v eller ppm v/v).

De til kalibrering anvendte gasblandinger kan også fremstilles med præcisionsblandere (gasdeleapparater) ved fortynding med rensed N₂ eller rensed syntetisk luft. Blanderens nøjagtighed skal være således, at koncentrationen af fortyndede kalibreringsgasser er nøjagtig inden for $\pm 1,5$ %. Denne nøjagtighed forudsætter, at de til blanding anvendte primærgasser kendes med en nøjagtighed på højst ± 1 %, som kan føres tilbage til nationale eller internationale gasstandarder. Efterprøvningen udføres ved et skalaudslag på mellem 15 og 50 % af fuldt skalaudslag for hver kalibrering, hvor der anvendes en blandeenhed.

Blanderen kan om ønsket kontrolleres med et instrument, der i sig selv er lineært, f.eks. ved hjælp af NO-gas med en CLD. Instrumentets kalibreringskonstant justeres med kalibreringsgassen tilsluttet direkte til instrumentet. Blanderen kontrolleres ved de anvendte indstillinger, og den nominelle værdi sammenholdes med instrumentets måleværdi. Forskellen skal i hvert punkt være inden for $\pm 0,5$ % af den nominelle værdi.

1.2.3. Kontrol for interferens fra oxygen

Kontrolgasser for oxygeninterferens skal indeholde propan med 350 ppmC ± 75 ppmC carbonhydrid. Koncentrationen bestemmes efter samme tolerancer som for kalibreringsgas ved kromatografisk bestemmelse af totalt carbonhydridindhold plus urenheder eller ved dynamisk blanding. Der anvendes nitrogen som hovedfortyndingsstof og oxygen for resten. Til prøvning af benzindrevne motorer anvendes følgende blanding:

O ₂ -interferenskoncentration	Resten
10 (9 til 11)	Nitrogen

5 (4 til 6) Nitrogen

0 (0 til 1) Nitrogen

1.3. Betjening af analysatorer og prøvetagningssystem

Ved betjening af analysatorer skal fabrikantens anvisninger for opstart og betjening følges. Minimumskravene i punkt 1.4 til 1.9 skal være overholdt. Til laboratorieinstrumenter som gaskromatografi og højtrykssvæskrokromatografi (HPLC) finder kun punkt 1.5.4 anvendelse.

1.4. Tæthedsprøve

Systemet skal gennemgå en tæthedsprøve. Sonden fjernes fra udstødningssystemet, og dens ende tilproppes. Analysatorens pumpe startes. Efter den indledende stabilisering skal alle flowmetre vise nul. Hvis ikke, kontrolleres prøvetagningsledningerne, og fejlen rettes.

I den afprøvede del af systemet tillades på vakuumsiden en utæthed svarende til højst 0,5 % af gasstrømmen under drift. Størrelsen af gasstrømmene under drift kan skønnes ud fra størrelsen af strømmen gennem analyseapparat og omledningsforbindelse.

I stedet kan systemet udpumpes til et vakuum på mindst 20 kPa (80 kPa absolut tryk). Efter en indledende stabiliseringsperiode må trykstigningen δp (kPa/min) i systemet ikke være over:

$$\delta p = p / V_{\text{syst}} \times 0.005 \times fr$$

Hvor:

V_{syst} = systemvolumen [l]

fr = systemgennemstrømning [l/min]

En alternativ metode er at indføre en trinvis ændring af koncentrationen i begyndelsen af prøvetagningsledningen ved at skifte fra nulstillings- til kalibreringsgas. Hvis der efter et tilstrækkeligt tidsrum aflæses lavere koncentration end den tilførte koncentration, tyder det på kalibreringsfejl eller utæthed.

1.5. Kalibreringsmetode

1.5.1. Instrumenter

Til kalibrering af instrumenter og kontrol af kalibreringskurve anvendes standardgasser. Gasstrømningshastigheden skal være den samme som ved udtagning af prøve af udstødningsgassen.

1.5.2. Opvarmningstid

Opvarmningstiden er den af fabrikanten angivne. Angives ingen opvarmningstid, anbefales en opvarmningstid på mindst to timer for analysatorerne.

1.5.3. NDIR- (infrarødb absorptions-) og HFID (opvarmet flammeion-) analysator

NDIR-analysatoren indstilles om nødvendigt, og HFID-analysatorens forbrændingsflamme optimeres (punkt 1.9.1).

1.5.4. GC og HPCL

Begge instrumenter skal være kalibreret i overensstemmelse med god laboratorieskik og fabrikantens anbefalinger.

1.5.5. Optegning af kalibreringskurver

1.5.5.1. Almindelige retningslinjer

- a) Der kalibreres i hvert af de sædvanligt anvendte måleområder.
- b) Analysatorerne for CO, CO₂, NO_x og HC nulstilles med rensat syntetisk luft (eller kvælstof).
- c) De pågældende kalibreringsgasser tilføres analysatorerne, værdierne registreres, og kalibreringskurverne optegnes.
- d) For alle måleområder bortset fra det nederste område optegnes kalibreringskurven på grundlag af mindst 10 kalibreringspunkter (nulpunktet ikke medregnet), der skal være jævnt fordelt. For instrumentets nederste måleområde optegnes kalibreringskurven på grundlag af mindst 10 kalibreringspunkter (nulpunktet ikke medregnet), som fordeles med halvdelen af punkterne placeret under 15 % af fuldt skalauslag på analysatoren og resten over 15 % af fuldt skalauslag. I alle områder skal den højeste nominelle koncentration svare til mindst 90 % af fuldt skalauslag.
- e) Kalibreringskurven beregnes ved hjælp af mindste kvadraters metode. Det tilnærmede udtryk kan være lineært eller ikke-lineært.
- f) Kalibreringspunkternes afstand fra den tilnærmede kurve, som er bestemt ved mindste kvadraters metode, må højst være ± 2 % af aflæsningen, dog $\pm 0,3$ % af fuldt skalauslag hvis denne afstand er større.
- g) Om nødvendigt gentages kontrollen af nulstillingen, og kalibreringen gentages.

1.5.5.2. Alternative metoder

Hvis det godtgøres, at tilsvarende nøjagtighed opnås med anden teknologi (f.eks. computer, elektronisk styring af måleområde), er brug af sådanne metoder tilladt.

1.6. Efterprøvning af kalibreringen

Før hver bestemmelse efterprøves hvert af de normalt anvendte måleområder på følgende måde:

Kalibreringen kontrolleres ved hjælp af en nulstillingsgas samt en kalibreringsgas med en nominal koncentration på over 80 % af fuldt skalauslag i det pågældende måleområde.

Afviger den fundne værdi for de to betragtede punkter ikke over ± 4 % af fuldt skalauslag fra den deklarerede referenceværdi, kan indstillingsparametrene ændres. I modsat fald skal kalibreringsgassen kontrolleres eller en ny kalibreringskurve optegnes som angivet i punkt 1.5.5.1.

1.7. Kalibrering af sporgasanalysator til bestemmelse af udstødningsgasstrøm

Analysatoren til bestemmelse af sporgaskoncentrationen skal kalibreres ved hjælp af standardgassen.

Kalibreringskurven optegnes på grundlag af mindst 10 kalibreringspunkter (nulpunktet ikke medregnet), som fordeles med halvdelen af punkterne placeret mellem 4 % og 20 % af fuldt skalaudslag på analysatoren, og resten mellem 20 % og 100 % af fuldt skalaudslag. Kalibreringskurven beregnes ved hjælp af mindste kvadraters metode.

Kalibreringskurven må højst afvige ± 1 % af fuld skalavisning fra den nominelle værdi i hvert kalibreringspunkt i området fra 20 % til 100 % af fuld skalavisning. Den må endvidere højst afvige ± 2 % af aflæsningen fra den nominelle værdi i området fra 4 % til 20 % af fuld skalavisning. Analysatoren nulstilles og kalibreres for prøvningen ved hjælp af en nulstillingsgas samt en kalibreringsgas med en nominel koncentration på over 80 % af fuldt skalaudslag på analysatoren.

1.8. Kontrol af NO_x-konverterens virkningsgrad

Virkningsgraden af konverteren, som anvendes til konvertering af NO₂ til NO, kontrolleres som anført i punkt 1.8.1 til 1.8.8 (fig. 1 i bilag III, tillæg 2).

1.8.1. Prøveopstilling

Med den i bilag III, fig. 1 viste prøveopstilling og nedenstående fremgangsmåde kan konverterens virkningsgrad kontrolleres med en ozonisator.

1.8.2. Kalibrering

CLD- og HCLD-apparaterne kalibreres i det mest anvendte arbejdsområde efter fabrikantens anvisninger ved hjælp af nulstillings- og kalibreringsgas (NO-indholdet deri skal være ca. 80 % af arbejdsområdet, og NO₂-koncentrationen i gasblandingen under 5 % af NO-koncentrationen). NO_x-analysatoren skal være stillet på NO, således at kalibreringsgassen ikke går gennem konverteren. Den målte koncentration registreres.

1.8.3. Beregning

NO_x-konverterens virkningsgrad beregnes af følgende udtryk:

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

Hvor:

a = NO_x-koncentrationen i henhold til punkt 1.8.6;

b = NO_x-koncentrationen i henhold til punkt 1.8.7;

c = NO-koncentration i henhold til punkt 1.8.4

d = NO-koncentration i henhold til punkt 1.8.5

1.8.4. Oxygentilførsel

Gennem en T-samling tilføres kontinuerligt oxygen eller nulstillingsluft til gasstrømmen, indtil den viste koncentration er ca. 20 % lavere end den kalibreringskoncentration, der er anført i punkt 1.8.2. (Analysatoren skal være indstillet på NO.)

Den målte koncentration (*c*) registreres. Ozonisatoren skal være ude af funktion under hele processen.

1.8.5. Aktivering af ozonisatoren

Ozonisatoren aktiveres nu, således at den danner tilstrækkelig ozon til at nedsætte NO-koncentrationen til ca. 20 % (ikke under 10 %) af den kalibreringskoncentration, der er angivet i punkt 1.8.2. Den målte koncentration (*d*) registreres. (Analysatoren skal være indstillet på NO.)

1.8.6. NO_x-funktion

NO-analysatoren stilles derefter om på NO_x, så at gasblandingen (bestående af NO₂, O₂ og N₂) nu ledes gennem konverteren. Den angivne koncentration (*a*) registreres. (Analysatoren skal være indstillet på NO_x.)

1.8.7. Deaktivering af ozonisatoren

Ozonisatoren deaktiveres nu. Den i punkt 1.8.6 beskrevne gasblanding ledes gennem konverteren og til detektoren. Den målte koncentration (*b*) registreres. (Analysatoren skal være indstillet på NO_x.)

1.8.8. NO-funktion

Når der er skiftet om til NO og ozonisatoren deaktiveret, afbrydes også tilførslen af ilt eller syntetisk luft. Den af analysatoren målte NO_x-værdi må højst afvige $\pm 5\%$ fra den, der er målt i henhold til punkt 1.8.2. (Analysatoren skal være indstillet på NO.)

1.8.9. Kontrollens hyppighed

Konverterens virkningsgrad kontrolleres en gang om måneden.

1.8.10. Krav til virkningsgraden

Konverterens virkningsgrad må ikke være under 90 %; en virkningsgrad på 95 % må dog stærkt tilrådes.

Bemærkning: Hvis der med analyseenheden indstillet på det mest anvendte område ikke ved hjælp af ozonisatoren kan opnås en reduktion fra 80 % til 20 % i overensstemmelse med punkt 1.8.5, anvendes det højeste område, som giver denne reduktion.

1.9. Justering af flammeionanalysatoren (FID)

1.9.1. Optimering af detektorens respons

HFID-enheden skal justeres som angivet af instrumentets fabrikant. Til at optimere responsen i det mest anvendte måleområde anvendes en kalibreringsgas bestående af propan i luft.

Med brændstof- og luftstrømme indstillet i henhold til fabrikantens anvisninger tilføres analysatoren en kalibreringsgas på 350 ± 75 ppm C. Responsen på en given brændstofførelse

bestemmes ud fra forskellen mellem responsen på kalibreringsgas og responsen på nulstillingsgas. Brændstofføforslen indstilles på trinvis højere og lavere værdier end fabrikantens specifikation. Kalibrerings- og nulpunktsrespons ved de pågældende værdier af brændstofføforslen registreres. Forskellen mellem kalibrerings- og nulpunktsrespons afbildes i kurveform, og brændstofføforslen indstilles, så den svarer til kurvens »fede« side. Denne indstilling af strømningshastigheden må betragtes som indledende og kan kræve yderligere optimering alt efter resultaterne af kontrollen af carbonhydrid-responsfaktor og oxygeninterferens efter punkt 1.9.2 og 1.9.3.

Opfylder responsfaktorerne for oxygeninterferens eller carbonhydrider ikke følgende specifikationer, justeres luftstrømmen trinvis opad og nedad i forhold til fabrikantens specifikationer, og punkt 1.9.2 og 1.9.3 gentages for hver strømningshastighed.

1.9.2. Responsfaktorer for carbonhydrider

Analyseapparatet kalibreres ved hjælp af propan i luft og rensed syntetisk luft som angivet i punkt 1.5.

Responsfaktorerne skal bestemmes, når en analyseenhed idriftsættes samt efter større serviceeftersyn. Responsfaktoren (R_f) for et givet carbonhydrid er forholdet mellem C1-udslaget på FID-analysatoren og gaskoncentrationen i cylinderen, angivet i ppm C1.

Prøvegassen skal have en koncentration, der giver en respons på ca. 80 % af fuldt skalauslag. Koncentrationen skal være bestemt med en nøjagtighed på ± 2 % i forhold til en gravimetrisk standard, regnet i volumenenheder. Desuden skal gascylinderen være konditioneret i 24 timer ved en temperatur på 298 K (25 °C) ± 5 K.

Nedenfor er angivet hvilke prøvegasser, der skal anvendes, og det anbefalede område for responsfaktoren:

- metan og rensed syntetisk luft: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- propylen og rensed syntetisk luft: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$
- toluen og rensed syntetisk luft: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Værdierne er angivet i forhold til responsfaktoren (R_f) på 1,00 for propan og rensed syntetisk luft.

1.9.3. Kontrol af oxygeninterferens

Kontrol af oxygeninterferens skal finde sted, når en analyser idriftsættes samt efter hovedserviceintervallerne. Der vælges et område, hvor kontrolgasserne for oxygeninterferens falder i de øverste 50 %. Under prøven skal ovntemperaturen være indstillet som nødvendigt. Oxygeninterferensgasserne er specificeret i punkt 1.2.3.

- (a) Analyseren nulstilles.
- (b) Analyseren kalibreres med 0 % oxygenblandingen til benzindrevne motorer.
- (c) Kontrollen af nulpunktsresponsen gentages. Hvis den har ændret sig med mere end 0,5 % af fuldskalaværdien, gentages underpunkt (a) og (b) i dette punkt.

- (d) 5 % og 10 % kontrolgasser for oxygeninterferens tilføres.
- (e) Kontrollen af nulpunktsresponsen gentages. Hvis den har ændret sig med mere end ± 1 % af fuldskalaværdien, gentages prøvningen.
- (f) Oxygeninterferensen ($\%O_2I$) beregnes for hver af blandingerne i trin (d) på følgende måde:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100 \quad \text{ppmC} = \frac{A}{D}$$

Hvor:

A = carbonhydridkoncentration (ppmC) i den i underpunkt (b) anvendte kalibreringsgas

B = carbonhydridkoncentration (ppmC) i de i underpunkt (d) anvendte gasser til kontrol af oxygeninterferens

C = analysatorrespons

D = procent af analysatorens fuldskalarespons som følge af A

- (g) Oxygeninterferensen ($\%O_2I$) skal inden prøvning være under ± 3 % for alle de foreskrevne kontrolgasser for oxygeninterferens.
- (h) Er oxygeninterferensen over ± 3 %, justeres luftstrømmen trinvis i opad- og nedadgående retning i forhold til fabrikantens specifikationer, idet punkt 1.9.1 gentages for hver strømningshastighed.
- (i) Er oxygeninterferensen større end ± 3 %, skal man først justere luftstrømmen, hvorefter man ændrer brændstofstrømmen og derefter prøvegasstrømmen, idet punkt 1.9.1 gentages for hver ny indstilling.
- (j) Er oxygeninterferensen stadig større end ± 3 %, skal analysator, FID-brændstof eller brænderluft repareres eller udskiftes før prøvning. Dette punkt gentages derefter når udstyr eller gasser er repareret eller udskiftet.

1.10. Interferens med CO-, CO₂-, NO_x- og O₂-analysatorer

Målingerne kan på flere måder påvirkes ved interferens fra andre gasser end den målte. Positiv interferens forekommer i NDIR- og PMD-enheder, hvor den interfererende gas giver samme virkning som den målte, blot i mindre grad. Negativ interferens forekommer ligeledes i NDIR-enheder, når den interfererende gas udvider absorptionsbåndet for den målte gas, samt i CLD-enheder, når den interfererende gas dæmper strålingen. Den i punkt 1.10.1 og 1.10.2 angivne interferenskontrol foretages inden første idriftsættelse af en analysator samt efter hovedserviceintervallerne, dog mindst én gang årligt.

1.10.1. Interferenskontrol for CO-analysator

Vand og CO₂ kan interferere med CO-analysatorens resultater. En CO₂-kalibreringsgas med en koncentration svarende til 80 til 100 % af fuldt skalaudslag i det højeste måleområde, som anvendes ved prøvningen, gennembobles derfor i vand ved rumtemperatur, og analysatorens

respons registreres. For måleområder på 300 ppm eller derover må responsen ikke være over 1 % af fuldt skalauslag, og for måleområder under 300 ppm må responsen ikke være over 3 ppm.

1.10.2. Kontrol af dæmpning af NO_x-analysatoren

De to gasser, der kan indvirke på analysatorer af typen CLD (og HCLD), er CO₂ og vanddamp. Disse gassers dæmpning er proportional med deres koncentration, hvorfor der kræves forsøgsteknikker, som bestemmer dæmpningen ved de højeste forventede koncentrationer under prøverne.

1.10.2.1 Kontrol af dæmpning fra CO₂

En CO₂-kalibreringsgas med en koncentration på 80 til 100 % af fuld skalavisning i det højeste arbejdsområde ledes gennem NDIR-analysatoren, og CO₂-værdien registreres som *A*. Derefter fortyndes den ca. 50 % med NO-kalibreringsgas og ledes gennem NDIR- og (H)CLD-enheden, og CO₂- og NO-målingen registreres som henholdsvis *B* og *C*. Der lukkes for CO₂-tilførslen, og kun NO-kalibreringsgassen ledes gennem (H)CLD-enheden; NO-værdien registreres som *D*.

Dæmpningen, som ikke må være over 3 % af fuld skalavisning, beregnes på følgende måde:

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

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

Hvor:

- A. ufortyndet CO₂-koncentration, målt med NDIR, %
- B. fortyndet CO₂-koncentration, målt med NDIR, %
- C. fortyndet NO-koncentration, målt med CLD, ppm
- D. ufortyndet NO-koncentration, målt med CLD, ppm

Der kan anvendes alternative metoder til fortynding og kvantitativ bestemmelse af CO₂- og NO-kalibreringsgasserne, således dynamisk opblanding.

1.10.2.2 Kontrol af dæmpning fra vand

Denne kontrol anvendes kun ved måling af våde gaskoncentrationer. Ved beregningen af dæmpning fra vand tages hensyn til fortyndingen af NO-kalibreringsgassen med vanddamp og tilpasning af blandingens vanddampkoncentration til den, der forventes under prøven.

En NO-kalibreringsgas med en koncentration på 80 til 100 % af fuldt skalauslag i det højeste måleområde ledes gennem (H)CLD-analysatoren, og NO-værdien registreres som *D*. NO-kalibreringsgassen gennembobler vand ved rumtemperatur og føres gennem (H)CLD, og NO-indholdet registreres som *C*. Vandtemperaturen bestemmes og registreres som *F*. Blandingens mætningsdamptryk, som svarer til temperaturen *F* af gennemboblingsbadet, bestemmes og registreres som *G*. Blandingens vanddampkoncentration (i %) beregnes på følgende måde:

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

og registreres som H . Den forventede koncentration (i vanddamp) af fortyndet NO-kalibreringsgas beregnes således:

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

og registreres som D_e .

Dæmpningen fra vand, som ikke må være over 3 %, beregnes på følgende måde:

$$\% H_2O \text{ quench} = 100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

Hvor:

D_e : forventet fortyndet NO-koncentration (ppm)

C : fortyndet NO-koncentration (ppm)

H_m maksimal vanddampkoncentration

H : faktisk vanddampkoncentration (%)

Bemærkning: Det er vigtigt, at den til denne kontrol anvendte NO-kalibreringsgas indeholder mindst muligt NO₂, da dæmpningsberegningerne ikke tager hensyn til NO₂ opløst i vand.

1.10.3 Interferens med O₂-analysatoren

PMD-analysatorens respons på andre gasser end oxygen er forholdsvis lille. Oxygenækvivalenter for sædvanlige komponenter i udstødningsgas er vist i tabel 1.

Tabel 1— Oxygenækvivalenter

Gas	O ₂ -ækvivalent %
Carbondioxid (CO ₂)	- 0,623
Carbonmonoxid (CO)	- 0,354
Nitrogenoxid (NO)	+ 44,4
Nitrogendioxid (NO ₂)	+ 28,7
Vand (H ₂ O)	- 0,381

Den observerede oxygenkoncentration korrigeres efter følgende formel, hvis der skal foretages målinger med høj præcision:

$$Interference = \frac{(Equivalent \% O_2 \times Obs. conc.)}{100}$$

$$\text{Interferens} = \frac{(\text{Ækvivalent\% O}_2 \times \text{Obs. conc.})}{100}$$

1.1.1. Intervaller for kalibrering

Kalibrering af analysatorerne som angivet i punkt 1.5 skal finde sted mindst hver tredje måned, samt hver gang der udføres reparationer eller ændringer, som kan påvirke kalibreringen.

Tillæg 3

1. DATAEVALUERING OG BEREGNINGER

1.1 Evaluering af forurenende luftarter

Til vurdering af emissionen af forurenende luftarter beregnes gennemsnits aflæsningen for de sidste 120 sekunder af hver prøvningssekvens, og gennemsnitskoncentrationerne (*conc*) af HC, CO, NO_x og CO₂ i hver sekvens bestemmes af gennemsnits aflæsningen på kurvebladet og de tilhørende kalibreringsdata. Anden form for registrering kan anvendes, forudsat at den sikrer tilsvarende datafangst.

Den gennemsnitlige baggrundskoncentration (*conc_d*) kan bestemmes enten af koncentrationerne i sækkene med fortyndingsluft eller ved kontinuerlig bestemmelse (uden sæk) af baggrundskoncentrationen i forbindelse med tilhørende kalibreringsdata.

1.2 Beregning af emissionen af forurenende luftarter

De i prøvningsrapporten angivne endelige resultater for partikelemissioner beregnes i følgende trin.

1.2.1 Korrektion for tør/våd gas

Koncentrationer, der ikke er målt på våd basis, skal omregnes til våd basis:

$$\text{conc}(\text{wet}) = k_w \times \text{conc}(\text{dry})$$

For ufortyndet udstødningsgas:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0.005 \times (\% \text{CO}[\text{dry}] + \% \text{CO}_2[\text{dry}]) - 0.01 \times \% \text{H}_2[\text{dry}] + k_{w2}}$$

Hvor: α er brændstoffets hydrogen/carbon forhold.

H₂-koncentrationen i udstødningen beregnes:

$$\text{H}_2[\text{dry}] = \frac{0.5 \times \alpha \times \% \text{CO}[\text{dry}] \times (\% \text{CO}[\text{dry}] + \% \text{CO}_2[\text{dry}])}{\% \text{CO}[\text{dry}] + (3 \times \% \text{CO}_2[\text{dry}])}$$

Faktoren k_{w2} beregnes:

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

med H_a indsugningsluftens absolutte fugtindhold (g vand pr. kg tør luft).

For den fortyndede udstødningsgas:

For våd CO₂-bestemmelse:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \%CO_2[\text{wet}]}{200} \right) - k_{w1}$$

Eller, for tør CO₂-bestemmelse:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \%CO_2[\text{dry}]}{200}} \right)$$

Hvor: α er brændstoffets hydrogen/carbon forhold.

Faktoren k_{w1} beregnes af følgende ligninger:

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

Hvor:

H_d fortyndingsluftens absolutte fugtindhold (g vand pr. kg tør luft).

H_a indsugningsluftens absolutte fugtindhold (g vand pr. kg tør luft).

$$DF = \frac{13.4}{\%conc_{CO_2} + (\text{ppm}conc_{CO} + \text{ppm}conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

For fortyndingsluften:

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

Faktoren k_{w1} beregnes af følgende ligninger:

$$DF = \frac{13.4}{\%conc_{CO_2} + (\text{ppm}conc_{CO} + \text{ppm}conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

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

Hvor:

H_d fortyndingsluftens absolutte fugtindhold (g vand pr. kg tør luft).

H_a indsugningsluftens absolutte fugtindhold (g vand pr. kg tør luft).

$$DF = \frac{13.4}{\%conc_{CO_2} + (\text{ppm}conc_{CO} + \text{ppm}conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

For indsugningsluften (hvis denne er forskellig fra fortyndingsluften):

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

Faktoren k_{w2} beregnes af følgende ligninger:

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

hvor H_a er indsugningsluftens absolutte fugtindhold i g vand pr. kg tør luft.

1.2.2 Fugtighedskorrektion for NO_x

Da NO_x -emissionen afhænger af den omgivende luft, skal NO_x -koncentrationen ganges med faktoren K_H , idet fugtindholdet tages i betragtning:

hvor H_a er indsugningsluftens absolutte fugtindhold i g vand pr. kg tør luft.

$$K_H = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \text{ (for 4-takts motor)}$$

$$K_H = 1 \text{ (for 2-takts motor)}$$

hvor H_a er indsugningsluftens absolutte fugtindhold i g vand pr. kg tør luft.

1.2.3 Beregning af emissionens massestrøm

For hver prøvningssekvens beregnes emissionens massestrømme Gas_{mass} [g/h] som følger:

(a) For den ufortyndede udstødningsgas¹²:

$$Gas_{mass} = \frac{MW_{Gas}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[wet] - \%CO_2_{AIR}) + \%CO[wet] + \%HC[wet]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

Hvor:

G_{FUEL} [kg/h] er massestrømmen af brændstof;

¹² For NO_x skal koncentrationen ganges med fugtighedskorrektionsfaktoren K_H (fugtighedskorrektionsfaktor for NO_x).

MW_{Gas} [kg/kmol] er molvægten for den enkelte gas som angivet i tabel 1;

Tabel 1 – Molvægt

Gas	MW_{Gas} [kg/kmol]
NO _x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{FUEL}$
CO ₂	44,01

- $MW_{FUEL} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ [kg/kmol] er molvægten for et brændstof med hydrogen/carbon forholdet α og oxygen/carbon forholdet β ¹³;
- CO_{2AIR} er indsugningsluftens CO₂-koncentration (som sættes til 0,04 %, hvis den ikke måles).

(b) For den fortyndede udstødningsgas¹⁴:

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

Hvor:

- G_{TOTW} [kg/h] er massestrømmen af fortyndet udstødningsgas på våd basis, som, når der anvendes fuldstrømsfortyndingsystem, bestemmes efter bilag III, tillæg 1, punkt 1.2.4;
- $conc_c$ er koncentrationen, korrigeret for baggrund:

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

med
$$DF = \frac{13.4}{\%conc_{CO_2} + (ppmconc_{CO} + ppmconc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

Koefficienten u er angivet i tabel 2.

Tabel 2 – Værdier af koefficienten u

Gas	u	$conc$
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000478	ppm
CO ₂	15,19	%

Værdierne af koefficienten u er baseret på en molvægt af den fortyndede udstødningsgas på 29 [kg/kmol]; for HC er værdien af u baseret på et gennemsnitligt carbon/hydrogen forhold på 1:1,85.

¹³ I ISO 8178-1 angives en mere fuldstændig formel til bestemmelse af brændstoffets molvægt (formel 50 i kapitel 13.5.1 (b)). I formlen tages ikke kun hensyn til hydrogen/carbon og oxygen/carbon forholdet, men også andre mulige komponenter i brændstoffet som svovl og nitrogen. Da gnisttændingsmotorerne i direktivet imidlertid afprøves med en benzin (anført som referencebrændstof i bilag V), som sædvanligvis kun indeholder carbon og hydrogen, anvendes den forenklede formel.

¹⁴ For NO_x skal koncentrationen ganges med fugtighedskorrektionsfaktoren K_H (fugtighedskorrektionsfaktor for NO_x).

1.2.4 Beregning af specifik emission

Den specifikke emission (g/kWh) beregnes for hver individuel komponent:

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

$$\text{Individuel gas} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Hvor $P_I = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Når udstyr som kølerventilator eller blæser er monteret med henblik på prøvningen, skal den optagne effekt tillægges resultatet, dog ikke for motorer, på hvilke sådant udstyr er en integrerende del af motoren. Effekten af ventilator eller blæser bestemmes ved de hastigheder, som anvendes ved prøvningerne, enten ved beregning ud fra standardspecifikationerne eller ved praktiske prøver (tillæg 3 til bilag VII).

De i ovenstående beregning anvendte vægtningsfaktorer og antal prøvningssekvenser n er angivet i bilag IV, punkt 3.5.1.1.

2. EKSEMPLER

2.1 Data for ufortyndet udstødningsgas fra en 4-takts motor med gnisttænding

Ved hjælp af forsøgsdata (tabel 3), foretages beregningerne først for sekvens #1 og udvides derefter til de øvrige prøvningssekvenser med brug af samme fremgangsmåde.

Tabel 3 – Forsøgsdata for en 4-takts motor med gnisttænding

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
Motorhastighed	min ⁻¹	2550	2550	2550	2550	2550	1480
Effekt	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Belastning (%)	%	100	75	50	25	10	0
Vægningsfaktor	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Atmosfæretryk	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Lufttemperatur	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Relativ luftfugtighed	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Absolut luftfugtighed	g _{H2O} /kg _{luft}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO tør	ppm	60995	40725	34646	41976	68207	37439
NOx våd	ppm	726	1541	1328	578	125	85
HC våd	ppmC1	1461	1308	1401	2073	3024	9390
CO2 tør	% v/v	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Brændstof-	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429

massestrøm							
Brændstoffets H/C-forhold α	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Brændstoffets O/C-forhold ?		0	0	0	0	0	0

2.1.1 Tør/våd korrektionsfaktor k_w

Korrektionsfaktoren for tør/våd basis k_w skal beregnes, for at tørre CO- og CO₂-målinger kan omregnes til våd basis:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0.005 \times (\% \text{CO}[\text{dry}] + \% \text{CO}_2[\text{dry}]) - 0.01 \times \% \text{H}_2[\text{dry}] + k_{w2}}$$

Hvor:

$$H_2[\text{dry}] = \frac{0.5 \times \alpha \times \% \text{CO}[\text{dry}] \times (\% \text{CO}[\text{dry}] + \% \text{CO}_2[\text{dry}])}{\% \text{CO}[\text{dry}] + (3 \times \% \text{CO}_2[\text{dry}])}$$

og:

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

$$H_2[\text{dry}] = \frac{0.5 \times 1.85 \times 6.0995 \times (6.0995 + 11.4098)}{6.0995 + (3 \times 11.4098)} = 2.450\%$$

$$k_{w2} = \frac{1.608 \times 5.696}{1000 + (1.608 \times 5.696)} = 0.009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1.85 \times 0.005 \times (6.0995 + 11.4098) - 0.01 \times 2.450 + 0.009} = 0.872$$

$$\text{CO}[\text{wet}] = \text{CO}[\text{dry}] \times k_w = 60995 \times 0.872 = 53198 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{wet}] = \text{CO}_2[\text{dry}] \times k_w = 11.410 \times 0.872 = 9.951 \% \text{ Vol}$$

$$\text{CO}[\text{wet}] = \text{CO}[\text{dry}] \times k_w = 60995 \times 0.872 = 53198 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{wet}] = \text{CO}_2[\text{dry}] \times k_w = 11.410 \times 0.872 = 9.951 \% \text{ v/v}$$

Tabel 4 – Våde CO- og CO₂-værdier efter forskellige prøvningsmetoder

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
H ₂ tør	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k_{w2}	-	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k_w	-	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO våd	ppm	53198	35424	30111	36518	59631	33481
CO ₂ våd	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2 HC-emissioner

$$HC_{mass} = \frac{MW_{HC}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[wet] + \% HC[wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

HVOR:

$$MW_{HC} = MW_{FUEL}$$

$$MW_{FUEL} = 12.011 + \alpha \times 1.00794 = 13.876$$

$$HC_{mass} = \frac{13.876}{13.876} \times \frac{1}{(9.951 - 0.04 + 5.3198 + 0.1461)} \times 0.1461 \times 2.985 \times 1000 = 28.361 \text{ g/h}$$

Tabel 5 – HC-emission [g/h] ved forskellige forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
HC_{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3 NO_x-emission

Først beregnes fugtighedskorrektionsfaktoren K_H for NO_x-emission:

$$K_H = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times 5.696 - 0.862 \times 10^{-3} \times (5.696)^2 = 0.850$$

Tabel 6 – Fugtighedskorrektionsfaktor K_H for NO_x-emission ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
K_H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Derefter beregnes NO_{xmass} [g/h]:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NOx}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[wet] + \% HC[wet]\}} \times \% conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46.01}{13.876} \times \frac{1}{(9.951 - 0.04 + 5.3198 + 0.1461)} \times 0.073 \times 0.85 \times 2.985 \times 1000 = 39.717 \text{ g/h}$$

Tabel 7 – NO_x-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
NO_{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4 CO-emission

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[wet] + \% HC[wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44.01}{13.876} \times \frac{1}{(9.951 - 0.04 + 5.3198 + 0.1461)} \times 9.951 \times 2.985 \times 1000 = 6126.806 \text{ g/h}$$

Tabel 8 – CO-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens:	#1	#2	#3	#4	#5	#6
CO_{mass}	2084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5 CO₂-emission

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[wet] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[wet] + \%HC[wet]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44.01}{13.876} \times \frac{1}{(9.951 - 0.04 + 5.3198 + 0.1461)} \times 9.951 \times 2.985 \times 1000 = 6126.806 \text{ g/h}$$

Tabel 9 – CO₂-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
CO_{2mass}	6126,806	4884,739	4117,202	2780,662	2020,061	907,648

2.1.6 Specifik emission

Den specifikke emission (g/kWh) beregnes for hver enkelt komponent:

$$\text{Individual gas} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

$$\text{Individuel gas} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Tabel 10 – Emission [g/h] og vægtningsfaktor ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
HC_{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO_{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO_{mass}	g/h	2084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO_{2mass}	g/h	6126,806	4884,739	4117,202	2780,662	2020,061	907,648
Effekt P_I	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Vægtningsfaktor WF_I	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28.361 \times 0.090 + 18.248 \times 0.200 + 16.026 \times 0.290 + 16.625 \times 0.300 + 20.357 \times 0.070 + 31.578 \times 0.050}{9.96 \times 0.090 + 7.50 \times 0.200 + 4.88 \times 0.290 + 2.36 \times 0.300 + 0.940 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 4.11 \text{ g/kWh}$$

$$HC = \frac{28.361 \times 0.090 + 18.248 \times 0.200 + 16.026 \times 0.290 + 16.625 \times 0.300 + 20.357 \times 0.070 + 31.578 \times 0.050}{9.96 \times 0.090 + 7.50 \times 0.200 + 4.88 \times 0.290 + 2.36 \times 0.300 + 0.940 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 4.11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39.717 \times 0.090 + 61.291 \times 0.200 + 44.013 \times 0.290 + 8.703 \times 0.300 + 2.401 \times 0.070 + 0.820 \times 0.050}{9.96 \times 0.090 + 7.50 \times 0.200 + 4.88 \times 0.290 + 2.36 \times 0.300 + 0.940 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 6.85 \text{ g/k}$$

$$\text{CO} = \frac{2084.59 \times 0.090 + 997.64 \times 0.200 + 695.28 \times 0.290 + 591.18 \times 0.300 + 810.33 \times 0.070 + 227.29 \times 0.050}{9.96 \times 0.090 + 7.50 \times 0.200 + 4.88 \times 0.290 + 2.36 \times 0.300 + 0.940 \times 0.070 + 0 \times 0.050} =$$

$$= 181.93 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO}_2 = \frac{6126.81 \times 0.090 + 4884.74 \times 0.200 + 4117.20 \times 0.290 + 2780.66 \times 0.300 + 2020.06 \times 0.070 + 907.65 \times 0.050}{9.96 \times 0.090 + 7.50 \times 0.200 + 4.88 \times 0.290 + 2.36 \times 0.300 + 0.940 \times 0.070 + 0 \times 0.050}$$

$$= 816.36 \text{ g/kWh}$$

2.2 Data for ufortyndet udstødningsgas fra en 2-taktsmotor med gnisttænding

Ved hjælp af forsøgsdata (tabel 11), foretages beregningerne først for sekvens #1 og udvides derefter til de øvrige prøvningssekvenser ved brug af samme fremgangsmåde.

Tabel 11 – Forsøgsdata for en 2-takts motor med gnisttænding

Sekvens		#1	#2
Motorhastighed	min ⁻¹	9500	2800
Effekt	kW	2,31	0
Belastning (%)	%	100	0
Vægtningsfaktor	-	0,9	0,1
Atmosfæretryk	kPa	100,3	100,3
Lufttemperatur	°C	25,4	25
Relativ luftfugtighed	%	38,0	38,0
Absolut luftfugtighed	g _{H2O} /kg _{luft}	7,742	7,558
CO tør	ppm	37086	16150
NOx våd	ppm	183	15
HC våd	ppmC1	14220	13179
CO2 tør	% v/v	11,986	11,446
Brændstofmassestrøm	kg/h	1,195	0,089
Brændstoffets H/C-forhold α	-	1,85	1,85
Brændstoffets O/C forhold β		0	0

2.2.1 Tør/våd korrektionsfaktor k_w

Korrektionsfaktoren for tør/våd k_w basis skal beregnes, for at tørre CO- og CO₂-målinger kan omregnes til våd basis:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0.005 \times (\% \text{CO}[\text{dry}] + \% \text{CO}_2[\text{dry}]) - 0.01 \times \% \text{H}_2[\text{dry}] + k_{w2}}$$

hvor:

$$H_2[\text{dry}] = \frac{0.5 \times \alpha \times \% \text{CO}[\text{dry}] \times (\% \text{CO}[\text{dry}] + \% \text{CO}_2[\text{dry}])}{\% \text{CO}[\text{dry}] + (3 \times \% \text{CO}_2[\text{dry}])}$$

$$H_2[\text{dry}] = \frac{0.5 \times 1.85 \times 3.7086 \times (3.7086 + 11.986)}{3.7086 + (3 \times 11.986)} = 1.357\%$$

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

$$k_{w2} = \frac{1.608 \times 7.742}{1000 + (1.608 \times 7.742)} = 0.012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1.85 \times 0.005 \times (3.7086 + 11.986) - 0.01 \times 1.357 + 0.012} = 0.874$$

$$\text{CO}[\text{wet}] = \text{CO}[\text{dry}] \times k_w = 37086 \times 0.874 = 32420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{wet}] = \text{CO}_2[\text{dry}] \times k_w = 11.986 \times 0.874 = 10.478\% \text{ v/v}$$

$$\text{CO}[\text{wet}] = \text{CO}[\text{dry}] \times k_w = 37086 \times 0.874 = 32420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{wet}] = \text{CO}_2[\text{dry}] \times k_w = 11.986 \times 0.874 = 10.478\% \text{ Vol}$$

Tabel 12 – Våde CO- og CO₂-værdier efter forskellige prøvningsmetoder

Sekvens		#1	#2
H ₂ tør	%	1,357	0,543
k_{w2}	-	0,012	0,012
k_w	-	0,874	0,887
CO våd	ppm	32420	14325
CO ₂ våd	%	10,478	10,153

2.2.2 HC-emission

$$HC_{mass} = \frac{MW_{HC}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{wet}] - \% \text{CO}_2[\text{AIR}]) + \% \text{CO}[\text{wet}] + \% \text{HC}[\text{wet}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1000$$

Hvor:

$$MW_{HC} = MW_{FUEL}$$

$$MW_{FUEL} = 12.011 + \alpha \times 1.00794 = 13.876$$

$$HC_{mass} = \frac{13.876}{13.876} \times \frac{1}{(10.478 - 0.04 + 3.2420 + 1.422)} \times 1.422 \times 1.195 \times 1000 = 112.520 \text{ g/h}$$

Tabel 13 – HC-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2
HC_{masse}	112,520	9,119

2.2.3 NO_x-emission

Faktoren K_H til korrektion af NO_x-emissionen er lig 1 for totaktsmotorer:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NOx}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[wet] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[wet] + \%HC[wet]\}} \times \%conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46.01}{13.876} \times \frac{1}{(10.478 - 0.04 + 3.2420 + 1.422)} \times 0.0183 \times 1 \times 1.195 \times 1000 = 4.800 \text{ g/h}$$

Tabel 14 – NO_x-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2
NO_{xmass}	4,800	0,034

2.2.4 CO-emission

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[wet] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[wet] + \%HC[wet]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{mass} = \frac{28.01}{13.876} \times \frac{1}{(10.478 - 0.04 + 3.2420 + 1.422)} \times 3.2420 \times 1.195 \times 1000 = 517.851 \text{ g/h}$$

Tabel 15 – CO-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2
CO_{masse}	517,851	20,007

2.2.5 CO₂-emission

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[wet] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[wet] + \%HC[wet]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44.01}{13.876} \times \frac{1}{(10.478 - 0.04 + 3.2420 + 1.422)} \times 10.478 \times 1.195 \times 1000 = 2629.658 \text{ g/h}$$

Tabel 16 – CO₂-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2
CO_{2mass}	2629,658	222,799

2.2.6 Specifik emission

Den specifikke emission (g/kWh) beregnes for hver enkelt komponent som følger:

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

Tabel 17 – Emission [g/h] og vægtningsfaktor i to prøvningssekvenser

Sekvens		#1	#2
HC_{mass}	g/h	112,520	9,119
$NO_{x\text{mass}}$	g/h	4,800	0,034
CO_{mass}	g/h	517,851	20,007
$CO_{2\text{mass}}$	g/h	2629,658	222,799
Effekt P_{II}	kW	2,31	0
Vægtningfaktor WF_i	-	0,85	0,15

$$HC = \frac{112.52 \times 0.85 + 9.119 \times 0.15}{2.31 \times 0.85 + 0 \times 0.15} = 49.4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4.800 \times 0.85 + 0.034 \times 0.15}{2.31 \times 0.85 + 0 \times 0.15} = 2.08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517.851 \times 0.85 + 20.007 \times 0.15}{2.31 \times 0.85 + 0 \times 0.15} = 225.71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2629.658 \times 0.85 + 222.799 \times 0.15}{2.31 \times 0.85 + 0 \times 0.15} = 1155.4 \text{ g/kWh}$$

2.3 Data for ufortyndet udstødningsgas fra en 4-takts motor med gnisttænding

Ved hjælp af forsøgsdata (tabel 18), foretages beregningerne først for sekvens #1 og udvides derefter til de øvrige prøvningssekvenser med brug af samme fremgangsmåde.

Tabel 18 – Forsøgsdata for en 4-takts gnisttændingsmotor

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
Motorhastighed	min ⁻¹	3060	3060	3060	3060	3060	2100
Effekt	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Belastning (%)	%	100	75	50	25	10	0
Vægtningfaktor	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Atmosfæretryk	kPa	980	980	980	980	980	980
Indsugningslufttemperatur ¹	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Indsugningsluftens relative fugtindhold ¹	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Indsugningsluftens absolutte fugtighed ¹	g _{H2O} /kg _{luft}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO tør	ppm	3681	3465	2541	2365	3086	1817
NOx våd	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC våd	ppmC1	91	92	77	78	119	186
CO2 tør	% v/v	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208

CO tør (baggrund)	ppm	3	3	3	2	2	3
NOx våd (baggrund)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC våd (baggrund)	ppmC1	6	6	5	6	6	4
CO2 tør (baggrund)	% v/v	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Massestrøm fort. udst.gas G_{TOTW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Brændstoffets H/C forhold α	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Brændstoffets O/C forhold β		0	0	0	0	0	0

2.3.1 Korrektionsfaktor f. tør/våd basis k_w

Korrektionsfaktoren for tør/våd basis k_w skal beregnes til omregning af tørre CO- og CO₂-målinger til våd basis.

For den fortyndede udstødningsgas:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{CO}_2 [\text{dry}]}{200}} \right)$$

Hvor:

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

$$DF = \frac{13.4}{\% \text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppmconc}_{\text{CO}} + \text{ppmconc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13.4}{1.038 + (3681 + 91) \times 10^{-4}} = 9.465$$

$$k_{w1} = \left(\frac{1.608 \times [4.08 \times (1 - 1/9.465) + 4.08 \times (1/9.465)]}{1000 + 1.608 \times [4.08 \times (1 - 1/9.465) + 4.08 \times (1/9.465)]} \right) = 0.007$$

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - 0.007)}{1 + \frac{1.85 \times 1.038}{200}} \right) = 0.984$$

$$\text{CO} [\text{wet}] = \text{CO} [\text{dry}] \times k_w = 3681 \times 0.984 = 3623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{wet}] = \text{CO}_2 [\text{dry}] \times k_w = 1.038 \times 0.984 = 1.0219 \%$$

Tabel 19 – Våde CO- og CO₂-værdier for fortyndet udstødningsgas efter forskellige prøvningsmetoder

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
DF	-	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788

k_{wl}	-	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k_w	-	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO våd	ppm	3623	3417	2510	2340	3057	1802
CO ₂ våd	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

For fortyndingsluften:

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

Hvor faktoren k_{wl} er den samme som den, der allerede er beregnet for den fortyndede udstødningsgas.

$$k_{w,d} = 1 - 0.007 = 0.993$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3 \times 0.993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 0.042 \times 0.993 = 0.0421\% \text{ Vol}$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3 \times 0.993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 0.042 \times 0.993 = 0.0421\% \text{ v/v}$$

Tabel 20 – Våde CO- og CO₂-værdier for fortyndingsluften ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
K_{wl}	-	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K_w	-	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO våd	ppm	3	3	3	2	2	3
CO ₂ våd	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2 HC-emission

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

Hvor:

$$u = 0,000478 \text{ fra tabel 2}$$

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

$$conc_c = 91 - 6 \times (1 - 1/9.465) = 86 \text{ ppm}$$

$$HC_{mass} = 0.000478 \times 86 \times 625.722 = 25.666 \text{ g/h}$$

Tabel 21 – HC-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
HC_{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3 NO_x-emission

Faktoren K_H til korrektion af NO_x-emissionen beregnes af:

$$K_H = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times 4.08 - 0.862 \times 10^{-3} \times (4.08)^2 = 0.79$$

Tabel 22 – Fugtighedskorrektionsfaktor K_H for NO_x -emission ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
K_H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$\text{NO}_{xmass} = u \times \text{conc}_c \times K_H \times G_{TOTW}$$

Hvor:

$$u = 0,001587 \text{ af tabel 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 85 - 0 \times (1 - 1/9.465) = 85 \text{ ppm}$$

$$\text{NO}_{xmass} = 0.001587 \times 85 \times 0.79 \times 625.722 = 67.168 \text{ g/h}$$

Tabel 23 – NO_xHC -emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
NO_{xmass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4 CO -emission

$$\text{CO}_{mass} = u \times \text{conc}_c \times G_{TOTW}$$

hvor:

$$u = 0,000966 \text{ af tabel 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 3622 - 3 \times (1 - 1/9.465) = 3620 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{mass} = 0.000966 \times 3620 \times 625.722 = 2188.001 \text{ g/h}$$

Tabel 24 – CO -emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
CO_{mass}	2188,001	2068,760	1510,187	1424,792	1853,109	975,435

2.3.5. CO_2 -emission

$$\text{CO}_{2mass} = u \times \text{conc}_c \times G_{TOTW}$$

Hvor:

$$u = 15,19 \text{ af tabel 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$conc_c = 1.0219 - 0.0421 \times (1 - 1/9.465) = 0.9842 \% \text{ Vol}$$

$$CO_{2mass} = 15.19 \times 0.9842 \times 625.722 = 9354.488 \text{ g/h}$$

Tabel 25 – CO₂-emission [g/h] ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens	#1	#2	#3	#4	#5	#6
CO _{2mass}	9354,488	7295,794	5717,531	3973,503	2756,113	1430,229

2.3.6 Specifik emission

Den specifikke emission (g/kWh) beregnes for hver enkelt komponent:

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

$$\text{Individuel gas} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Tabel 26 – Emission [g/h] og vægtningsfaktor ved forskellige prøvningssekvenser

Sekvens		#1	#2	#3	#4	#5	#6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2188,001	2068,760	1510,187	1424,792	1853,109	975,435
CO _{2mass}	g/h	9354,488	7295,794	5717,531	3973,503	2756,113	1430,229
Effekt P _I	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Vægtningfaktor WF _I	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$\text{HC} = \frac{25.666 \times 0.090 + 25.993 \times 0.200 + 21.607 \times 0.290 + 21.850 \times 0.300 + 34.074 \times 0.070 + 48.963 \times 0.050}{13.15 \times 0.090 + 9.81 \times 0.200 + 6.52 \times 0.290 + 3.25 \times 0.300 + 1.28 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 4.12 \text{ g/kWh}$$

$$\text{NO}_x = \frac{67.168 \times 0.090 + 38.721 \times 0.200 + 19.012 \times 0.290 + 4.621 \times 0.300 + 2.319 \times 0.070 + 0.811 \times 0.050}{13.15 \times 0.090 + 9.81 \times 0.200 + 6.52 \times 0.290 + 3.25 \times 0.300 + 1.28 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 3.42 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO} = \frac{2188.001 \times 0.09 + 2068.760 \times 0.2 + 1510.187 \times 0.29 + 1424.792 \times 0.3 + 1853.109 \times 0.07 + 975.435 \times 0.05}{13.15 \times 0.090 + 9.81 \times 0.200 + 6.52 \times 0.290 + 3.25 \times 0.300 + 1.28 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 271.15 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO}_2 = \frac{9354.488 \times 0.09 + 7295.794 \times 0.2 + 5717.531 \times 0.29 + 3973.503 \times 0.3 + 2756.113 \times 0.07 + 1430.229 \times 0.05}{13.15 \times 0.090 + 9.81 \times 0.200 + 6.52 \times 0.290 + 3.25 \times 0.300 + 1.28 \times 0.070 + 0 \times 0.050} = 887.53 \text{ g/kWh}$$

TILLÆG 4

1. Overholdelse af emissionsnormer

Dette tillæg finder kun anvendelse på gnisttændingsmotorer i trin II.

* * * * *

- 1.1. Emissionsnormerne for udstødningen fra trin II-motorer i bilag I 4.2 finder anvendelse på emissioner fra motorerne i disses emissionsholdbarhedstid (EDP), således som den bestemmes i henhold til dette tillæg.
- 1.2. For alle trin II-motorer gælder, at såfremt alle prøvemotorer, som repræsenterer en motorfamilie, ved korrekt prøvning efter metoderne i dette direktiv afgiver emissioner, som højst svarer til hver trin II-emissionsnorm (i givet fald FEL-værdi, FEL = familieemissionsgrænse) i en given motorklasse efter multiplikation med den i dette tillæg fastlagte forringelsesfaktor (DF), er motorfamilien i overensstemmelse med den pågældende klasses emissionsnormer. Såfremt nogen prøvemotor, som repræsenterer en motorfamilie, afgiver emissioner, som efter multiplikation med den i dette tillæg bestemte forringelsesfaktor overstiger en af emissionsnormerne (i givet fald FEL-værdien) for en given motorklasse, opfylder motorfamilien ikke den pågældende klasse emissionsnormer.
- 1.3. Motorproducenter med lille omsætning kan efter eget valg enten benytte forringelsesfaktorerne for HC+NO_x og CO i tabel 1 eller 2 i dette afsnit eller beregne forringelsesfaktorer for HC+NO_x og CO med metoden beskrevet under punkt 1.3.1. For teknologier, som ikke er omhandlet i tabel 1 og 2 i dette punkt, skal fabrikanten benytte den proces, der er beskrevet i punkt 1.4 i dette tillæg.

Table 1: Faste forringelsesfaktorer for HC+NO_x og CO for håndbårne motorer fra fabrikanten med lille omsætning

Motorklasse	Totaktsmotorer		Firtaktsmotorer		Motorer med efterbehandling
	HC+NO _x	CO	HC+NO _x	CO	
Klasse SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	Df-værdier beregnes ved hjælp af formlen i punkt 1.3.1
Klasse SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
Klasse SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Tabel 2: Faste forringelsesfaktorer for HC+NO_x og CO for ikke håndbårne motorer fra fabrikanter med lille omsætning

Motorklasse	Sideventilet		Topventilet		Motorer med efterbehandling
	HC+NO _x	CO	HC+NO _x	CO	Df-værdier beregnes ved hjælp af formelen i punkt 1.3.1
Klasse SN1	2,1	1,1	1,5	1,1	
Klasse SN2	2,1	1,1	1,5	1,1	
Klasse SN3	2,1	1,1	1,5	1,1	
Klasse SN4	1,6	1,1	1,4	1,1	

1.3.1 Formel til beregning af forringelsesfaktorer for motorer med efterbehandling:

$$DF = [(NE * EDF) - (CC * F)] / (NE - CC)$$

hvor:

DF = forringelsesfaktor

NE = emissionsniveau for nye motorer før katalysatoren (g/kWh)

EDF = forringelsesfaktor for motorer uden katalysator som angivet i tabel 1

CC = mængde omdannet ved 0 timer, g/kWh

F = 0,8 for HC og 0,0 for NO_x for motorer i klasse SN3 og SN4

F = 0,8 for CO for alle motorklasser

1.4. Fabrikanten skal anvende en fast DF-værdi eller i givet fald beregne en DF-værdi for hvert af de regulerede forurenende stoffer for alle trin II-motorfamilier. Sådanne DF-værdier skal anvendes til typegodkendelse og afprøvning i produktionslinjen.

1.4.1 For motorer, for hvilke der ikke anvendes en fast DF-værdi fra tabel 1 eller tabel 2 i dette afsnit, beregnes DF-værdier som følger:

1.4.1.1 På mindst én prøvemotor, som repræsenterer den konfiguration, som anses for med størst sandsynlighed at ville overskride emissionsnormerne for HC+NO_x, (eller, i givet fald, FEL-værdier), og som er bygget, så den er repræsentativ for motorer fra produktionen, udføres en fuldstændig emissionsprøvning som beskrevet i dette direktiv, efter det antal timer, som repræsenterer stabiliserede emissioner.

1.4.1.2. Afprøves flere end én motor, afrundes gennemsnittet af resultaterne til samme antal decimaler, som er anvendt i den pågældende norm, og angives med yderligere ét betydende ciffer.

- 1.4.1.3 Denne emissionsprøvning gentages efter ældning af motoren. Ældningsproceduren skal være udformet således, at den giver fabrikanten mulighed for behørigt at forudsige den af benyttelsen bevirkede emissionsældning, som forventes i motorens holdbarhedsperiode, idet der tages hensyn til den type slid og anden form for ældningsmekanismer, som forventes under typiske omstændigheder hos brugeren, og som kan påvirke emissionspræstationerne. Afprøves flere end én motor, afrundes gennemsnittet af resultaterne til det i den pågældende norm benyttede antal decimaler, angivet med yderligere ét betydende ciffer;
- 1.4.1.4 Emissionen ved holdbarhedsperiodens slutning (i givet fald gennemsnitsemmissionen) af hvert af de regulerede forurenende stoffer divideres med den stabiliserede emission (i givet fald gennemsnitsemmission), og der afrundes til to betydende cifre. Det resulterende tal regnes for DF-værdien, medmindre det er mindre end 1,00, i hvilket tilfælde DF sættes til 1,0.
- 1.4.1.5 Efter fabrikantens valg kan der fastlægges supplerende emissionskontrolpunkter mellem kontrolpunktet for stabiliserede emissioner og emissionsholdbarhedsterminen. Er der fastlagt mellemliggende kontroller, skal kontrolpunkterne være jævnt fordelt over emissionsholdbarhedsperioden (plus/minus 2 timer), og ét sådant kontrolpunkt skal være placeret midt i hele emissionsholdbarhedsperioden (plus/minus 2 timer).

For hvert forurenende stof HC+NO_x og CO lægges en ret linje gennem målepunkterne, idet den indledende kontrol sættes til at have fundet sted ved time nul, og idet mindste kvadraters metode anvendes. Foringelsesfaktoren er de beregnede emissionsværdier ved holdbarhedsperiodens slutning divideret med de beregnede emissioner i time nul.

- 1.4.1.6 De beregnede forringelsesfaktorer kan omfatte familier og produktionsår ud over dem, de er beregnet for, forudsat at fabrikanten inden typegodkendelsen forelægger en begrundelse, som kan godtages af den nationale typegodkendelsesmyndighed, og som godtgør, at de pågældende motorfamilier på grundlag den anvendte konstruktion og teknologi med rimelighed kan forventes at have tilsvarende egenskaber hvad angår emissionsældning.

En ikke-udtømmende fortegnelse over konstruktionsmæssig og teknologisk inddeling er givet i det følgende:

- Konventionelle totaktsmotorer uden efterbehandlingssystem
- Konventionelle totaktsmotorer med keramisk katalysator af samme aktive materiale og størrelse og med samme antal celler pr. cm²
- Konventionelle totaktsmotorer med metalkatalysator af samme aktive materiale og størrelse, samme substrat og samme antal celler pr. cm²
- Totaktsmotorer med lagdelt skylningssystem
- Firtaktsmotorer med katalysator (defineret ovenfor) med samme ventilteknologi og identisk smøresystem

- Firtaksmotorer uden katalysator med samme ventilteknologi og identisk smøresystem

2. Emissionsholdbarhedsperioder for trin II-motorer

2.1 Fabrikanten skal angive, hvilken kategori EDP (emissionsholdbarhedstid) der finder anvendelse for hver motorfamilie på typegodkendelsestidspunktet. Denne kategori skal være den, som ifølge motorfabrikanten kommer nærmest på den forventede levetid af det udstyr, i hvilket motorerne forventes monteret. Fabrikanten skal opbevare data, som behørigt dokumenterer deres valg af EDP-kategori for hver motorfamilie. Sådanne data skal på anmodning forelægges den godkendende myndighed.

2.1.1 For håndbårne motorer: Fabrikanten vælger kategori emissionsholdbarhedsperiode fra tabel 1 i dette afsnit.

Tabel 1: Kategorier af emissionsholdbarhedsperiode for håndbårne motorer (timer)

	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Klasse SH:1	50	125	300
Klasse SH:2	50	125	300
Klasse SH:3	50	125	300

2.1.2. For ikke håndbårne motorer: Fabrikanten vælger kategori emissionsholdbarhedsperiode fra tabel 2 i dette afsnit.

Tabel 2: Kategorier emissionsholdbarhedsperiode for ikke håndbårne motorer (timer)

	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Klasse SN1	50	125	300
Klasse SN2	125	250	500
Klasse SN3	125	250	500
Klasse SN4	250	500	1000

2.1.3. Fabrikanten skal til den godkendende myndighed tilfredshed godtgøre, at den erklærede levetid er passende. Dokumentation for fabrikantens valg af kategori emissionsholdbarhedsperiode for en given motorfamilie kan omfatte, men er ikke begrænset til:

- Undersøgelser af levetiden af det udstyr, hvori de pågældende motorer er monteret;
- Tekniske vurderinger af motorer, som er ældet i almindelig brug, med fastlæggelse af, hvornår motorpræstationerne nedsættes til det punkt, hvor anvendelighed og/eller driftssikkerhed er forringet så meget, at hovedreparation eller udskiftning er nødvendig;

- Garantierklæringer eller garantiperioder;
- Markedsføringsmateriale vedrørende motorens levetid;
- Indberetninger om svigt fra købere af motorer; og
- Tekniske vurderinger af levetiden, i timer, af nærmere bestemte motorteknologier, materialer eller -konstruktioner."

5. Bilag IV bliver til bilag V og ændres som følger:

Overskrifterne affattes således:

"TEKNISKE SPECIFIKATIONER FOR DET REFERENCEBRÆNDSTOF, DER SKAL ANVENDES VED AFPRØVNINGER I FORBINDELSE MED GODKENDELSESPROCEDUREN OG TIL KONTROL AF PRODUKTIONENS OVERENSSTEMMELSE

REFERENCEBRÆNDSTOF TIL MOBILE, IKKE VEJGÅENDE MASKINER TIL GNISTTÆNDINGSMOTORER (1)".

- I tabellen i linjen "Syretal" erstattes orden "min." i kolonne 2 af "maks." Der tilføjes følgende nye tabel og nye fodnoter:

"REFERENCEBRÆNDSTOF TIL MOBILE, IKKE VEJGÅENDE MASKINER TIL GNISTTÆNDINGSMOTORER

Bemærkning: Brændstoffet til totaktsmotorer er en blanding af smøreolie og den nedenfor specificerede benzin. Brændstof/smøreolieforholdet skal være det af fabrikanten anbefalede som foreskrevet i bilag IV, punkt 2.7.

Parameter	Enhed	Grænse ⁽¹⁾		Prøvningsmetode	Offentliggørelse
		Minimum	Maksimum		
Oktantal (Research-metoden)		95,0	-	EN 25164	1993
(RON)		85,0	-	EN 25163	1993
Motoroktantal (MON)	kg/m ³	748	762	ISO 3675	1995
Massefylde ved 15°C	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Reid-damptryk			-		
Destillation	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
– Begyndelseskogepunkt	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
– Fordampning ved 100°C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
– Fordampning ved 150°C	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
– Slutkogepunkt	%	-	2	EN-ISO 3405	1988
Rest	-				-
Carbonhydridanalyse	% v/v	-	10	ASTM D 1319	1995
– Olefiner	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
– Aromater	% v/v	-	1,0	EN 12177	1998
– Benzen	% v/v	-	resten	ASTM D 1319	1995
– Mættede forbindelser		rapport	rapport		
Carbon/hydrogen forhold	min	480	-	EN-ISO 7536	1996
Oxidationsbestandighed ⁽²⁾	% m/m	-	2,4	EN 1601	1997
Oxygen	mg/ml	-	0,04	EN-ISO 6246	1997
Harpiks	mg/kg	-	100	EN-ISO 14596	1998

Svovl		-	1	EN-ISO 2160	1995
Kobberkorrosion ved 50°C	g/l	-	0,005	EN 237	1996
Bly	g/l	-	0,0013	ASTM D 3231	1994
Fosfor					

Bemærkning 1: De i specifikationen angivne værdier er "sande værdier". Grænseværdierne for dem er fastsat i henhold til ISO 4259 "Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test", idet minimumsværdien er fastsat på grundlag af en minimumsforskel på 2R større end nul; for maksimums- og minimumsværdi har minimumsforskellen været 4R (R = reproducerbarhed). Til trods for denne disposition, som er nødvendig af statistiske grunde, bør brændstoffabrikanten tilstræbe en værdi på nul, hvor den foreskrevne maksimumsværdi er 2R, og en gennemsnitsværdi i tilfælde, hvor der angives maksimums- og minimumsværdier. Dersom det bliver nødvendigt at afgøre, om et brændstof opfylder kravene i specifikationerne, anvendes ISO 4259.

Bemærkning 2: Brændstoffet kan indeholde oxidationsinhibitorer og metaldeaktivatorer, som normalt anvendes til stabilisering af benzinproduktionen på raffinaderier, men additiver i form af detergenter eller dispergerende stoffer eller opløsningsolier må ikke tilsættes."

6. Bilag V bliver til bilag VI.
7. Bilag VI bliver til bilag VII og ændres som følger:
 - (a) Tillæg 1 ændres som følger:
 - Overskriften affattes således:

"Tillæg 1

PRØVNINGSRESULTATER FOR MOTORER MED KOMPRESSIØNSTÆNDING"

- Punkt 1.3.2 affattes således:

1.3.2. Optagen effekt ved angiven motorhastighed (som specificeret af fabrikanten):

Materiel	Optagen effekt P_{AE} (kW) ved forskellige motorhastigheder ⁽¹⁾ , idet tillæg 3 til dette bilag tages i betragtning	
	I mellemområdet (i givet fald)	Nominel
Total:		

⁽¹⁾ Må ikke være over 10 % af den under prøven målte effekt.

- Punkt 1.4.2 affattes således:

"1.4.2. Motoreffekt¹⁵

Tilstand	Effektindstilling (kW) ved forskellige motorhastigheder	
	I mellemområdet (i givet fald)	Nominel
Maksimaleffekt målt ved prøven (P_M) (kW) (a)		
Total effekt optaget af motordrevet udstyr i henhold til dette tillægs punkt 1.3.2 eller bilag III, punkt 2.8 (P_{AE}) (kW) (b)		
Motorens nettoeffekt som angivet i bilag I, punkt 2.4, (kW) (c)		
$c = a + b$		

- Punkt 1.5 affattes således:

"1.5. Forureningsniveau

1.5.1. Dynamometerindstilling (kW)

Belastning (%)	Dynamometerindstilling (kW) ved forskellige motorhastigheder	
	I mellemområdet (i givet fald)	Nominel
10 (i givet fald)		
25 (i givet fald)		
50		
75		
100		

1.5.2. Emissionsresultater for prøvningscyklusen:"

b) Der tilføjes et nyt tillæg 2 med følgende ordlyd:

"Tillæg 2

PRØVNINGSRESULTATER FOR MOTORER MED GNISTTÆNDING

1. Oplysninger vedrørende prøvens (prøvernes) udførelse¹⁶:

1.1. Referencebrændstof, der er anvendt ved prøvningen

1.1.1. Oktantal

¹⁵ Ukorrigeret effekt, målt efter forskrifterne i bilag I, punkt 2.4.

¹⁶ Er der flere stammotorer, skal der indleveres et skema for hver af dem.

1.1.2. (Angiv olieprocent i blandingen, hvis brændstoffet iblandes smøremidlet, som for totaktsmotorer)

1.1.3. Massefylde af benzin til 4-takts motorer og af benzin/olieblanding til 2-taktsmotorer

1.2. Smøremiddel

1.2.1. Fabrikat(er)

1.2.2. Type(r)

1.3. Eventuelt motordrevet udstyr

1.3.1. Liste og angivelse af detaljer til identifikation

1.3.2. Optagen effekt ved angivne motorhastigheder (som specificeret af fabrikanten)

	Optagen effekt P_{AE} (kW) ved forskellige motorhastigheder ⁽¹⁾ , idet tillæg 3 til dette bilag tages i betragtning	
Materiel	I mellemområdet (i givet fald)	Nominel
Total		

⁽¹⁾ Må ikke være over 10 % af den under prøven målte effekt.

1.4. Motorydelse

1.4.1. Motorhastigheder:

Tomgang: min^{-1}

I mellemområdet: min^{-1}

Nominel: min^{-1}

1.4.2. Motoreffekt¹⁷

	<i>Effektindstilling (kW) ved forskellige motorhastigheder</i>	
Tilstand	I mellemområdet (i givet fald)	Nominel
Maksimaleffekt målt ved prøven (P_M) (kW) (a)		
Total effekt optaget af motordrevet udstyr i henhold til punkt 1.3.2 i dette tillæg eller punkt 2.8 i bilag III (P_{AE}) (kW) (b)		

¹⁷ Ukorrigeret effekt, målt efter forskrifterne i bilag I, punkt 2.4.

Motorens nettoeffekt som angivet i bilag I, punkt 2.4, (kW) (c)		
c = a + b		

1.5 Forureningsniveau

"1.5.1. Dynamometerindstilling (kW)

Dynamometerindstilling (kW) ved forskellige motorhastigheder		
Belastning (%)	I mellemområdet (i givet fald)	Nominel (i givet fald)
10 (i givet fald)		
25 (i givet fald)		
50		
75		
100		

1.5.2. Emissionsresultater for prøvningscyklusen:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NOx: g/kWh"

(c) Der indsættes følgende som nyt tillæg 3:

Tillæg 3

Udstyr og tilbehør, som skal monteres med henblik på prøvning til bestemmelse af motoreffekt

Antal	Udstyr og tilbehør	Monteret til emissionsprøvning
1	Indsugningssystem Indsugningsmanifold System til kontrol med emission fra krumtaphus Kontrolanordninger for dobbelt indsugningsmanifold Luftmængdemåler Luftindsugningskanal Luftfilter Indsugningslyddæmper Hastighedsbegrænser	Ja, standardudstyr Ja, standardudstyr Ja, standardudstyr Ja, standardudstyr Ja ^{a)} Ja ^{a)} Ja ^{a)} Ja ^{a)}
2	Forvarmning af indsugningsmanifold	Ja, standardudstyr Stilles om muligt i den gunstigste position
3	Udstødningssystem	
	Udstødningsrenser Udstødningsmanifold Tilslutningsrør	Ja, standardudstyr Ja, standardudstyr Ja ^{b)}

	<p>Lydpotte</p> <p>Udstødningsrør</p> <p>Udstødningsbremse</p> <p>Tryklader</p>	<p>Ja^{b)}</p> <p>Ja^{b)}</p> <p>Nej^{c)}</p> <p>Ja, standardudstyr</p>
4	Brændstoffødepumpe	Ja, standardudstyr
5	<p>Karbureringsudstyr</p> <p>Karburator</p> <p>Elektronisk styresystem, luftmængdemåler osv.</p> <p>Udstyr til gasmotorer</p> <p>Trykbegrænser</p> <p>Fordamper</p> <p>Blander</p>	<p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p>
6	<p>Brændstofindsprøjtning (benzin og diesel)</p> <p>Forfilter</p> <p>Filter</p> <p>Pumpe</p>	<p>Ja, standardudstyr eller prøvebænkudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr eller prøvebænkudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p>
	<p>Højtryksrør</p> <p>Indsprøjtningventil eller -dyse</p> <p>Luftindsugningsventil</p> <p>Elektronisk styresystem, luftmængdemåler osv.</p> <p>Regulator/styresystem</p> <p>Automatisk fuldlaststop for reguleringsstang, afhængigt af de atmosfæriske betingelser</p>	<p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p>
7	<p>Væskekøling</p> <p>Køler</p> <p>Ventilator</p> <p>Ventilatorskærm</p> <p>Vandpumpe</p> <p>Termostat</p>	<p>Nej</p> <p>Nej</p> <p>Nej</p> <p>Ja, standardudstyr^{f)}</p> <p>Ja, standardudstyr^{g)}</p>
8	<p>Luftkøling</p> <p>Ventilatorskærm</p> <p>Ventilator eller blæser</p> <p>Temperaturreguleringsenhed</p>	<p>Nej^{h)}</p> <p>Nej^{h)}</p> <p>Nej</p>
9	<p>Elektrisk materiel</p> <p>Generator</p> <p>Tændingsfordelersystem</p> <p>Tændspole(r)</p> <p>Kabler</p> <p>Tændrør</p> <p>Elektronisk motorstyring med bankeføler/tilbagestilling af tænding</p>	<p>Ja, standardudstyrⁱ⁾</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr</p>
10	<p>Trykladeudstyr</p> <p>Kompressor drevet direkte af motoren og/eller af udstødningen</p> <p>Ladeluftkøler</p> <p>Vandpumpe eller ventilator (motordrevet)</p> <p>Anordning til regulering af kølevæskegennemstrømning</p>	<p>Ja, standardudstyr</p> <p>Ja, standardudstyr eller prøvebænkudstyr^{8),10)}</p> <p>Nej^{h)}</p> <p>Ja, standardudstyr</p>

11	Hjælpeventilator til prøvebænk	Ja, om nødvendigt
12	Forureningskontrolanordning	Ja, standardudstyr ^{l)}
13	Startudstyr	Prøvebænkudstyr ^{m)}
14	Smøreoliepumpe	Ja, standardudstyr

a) Det komplette indsugningssystem skal være monteret som det leveres til den påtænkte anvendelse:

Når der er risiko for mærkbar påvirkning af motoreffekten;

for gnisttændingsmotorer med naturlig indsugning;

når fabrikanten anmoder derom.

I andre tilfælde kan der anvendes et ækvivalent system, og det skal kontrolleres, at indsugningstrykket ikke afviger mere end 100 Pa fra den øvre grænse, som foreskrives af fabrikanten for et rent luftfilter.

b) Det komplette indsugningssystem skal være monteret som det leveres til den påtænkte anvendelse:

når der er risiko for mærkbar påvirkning af motoreffekten;

for gnisttændingsmotorer med naturlig indsugning;

når fabrikanten anmoder derom.

I andre tilfælde kan der monteres et ækvivalent system, forudsat det målte tryk højst afviger 1000 Pa fra den øvre grænse, som foreskrives af fabrikanten.

c) Har motoren udstødningsbremse, skal gasspjældet være fastgjort i helt åben stilling.

d) Brændstoffødetrykket kan om nødvendigt justeres, så det reproducerer det tryk, der forefindes i motorkonfigurationen (navnlig når der anvendes et "brændstofretursystem").

e) Luftindtagsventilen er styreventil for indsprøjtningsskabens pneumatiske regulator. Regulatoren eller indsprøjtningssystemet kan indeholde andre anordninger, som kan påvirke den indsprøjtede brændstoffmængde.

f) Kølevæskedekulationen må kun drives af motorens vandpumpe. Køling af væsken kan ske ved et eksternt kredsløb, således at tryktabet i dette kredsløb og trykket ved pumpeindgangen er omtrent det samme som i motorens kølesystem.

g) Termostaten kan fastgøres i helt åben stilling.

h) Når der er monteret kølerventilator eller blæser med henblik på prøvningen, skal den optagne effekt tillægges resultatet bortset fra motorer, hvor sådant udstyr er en integrerende del af motoren (som for luftkølede motorer med ventilatoren monteret direkte på krumtapakslen). Effekten af ventilator eller blæser bestemmes ved de hastigheder som anvendes ved prøvningerne, enten ved beregning ud fra standardspecifikationerne eller gennem praktiske prøver.

i) Minimumeffekt af generatoren: Generatorens elektriske effekt skal begrænses til, hvad der kræves til drift af tilbehør, som er nødvendigt for motorens drift. Er det nødvendigt at tilslutte et batteri, skal dette være fuldt opladet og i god stand.

j) Motorer med ladeluftkøling skal afprøves med ladeluftkøling, hvad enten de er væske- eller luftkølede, men et prøvebænkssystem kan efter fabrikantens ønske erstatte luftkøleren. I begge tilfælde skal måling af effekten ved hver hastighed finde sted med maksimalt tryktab og minimalt temperaturfald af indsugningsluften gennem ladeluftkøleren på prøvebænkssystemet som foreskrevet af fabrikanten.

k) Dette kan f.eks. være udstødningsrecirkulation (EGR), katalysator, termisk reaktor, sekundær lufttilførsel og system til beskyttelse mod fordampning af brændstof.

l) Effekten til elektriske og andre startsystemer skal leveres fra prøvebænken."

8. Bilag VII-X bliver til bilag VIII-XI.

9. Der indsættes følgende som nyt bilag XII:

"Bilag XII

Procedure til frivillig udjævning og hensættelse.¹⁸

1. INDLEDNING

1.1 Fabrikanterne kan efter ønske benytte de metoder til udjævning og hensættelse, som er beskrevet i dette bilag i stedet for at lade alle motorer typegodkende efter grænserne i punkt 4.2.2.1 i bilag I.

1.2 Den i dette bilag beskrevne ordning for udjævning og hensættelse kan kun benyttes til at opfylde forskrifterne i trin II for gnisttændingsmotorer.

1.3 Motorer, som opfylder emissionsgrænserne med brug af metoden til udjævning og hensættelse er underkastet alle andre forskrifter i dette direktiv, herunder CO-emissionsgrænserne i punkt 4.2.2.1 i bilag I.

1.4 Fabrikanter, som ønsker at benytte den frivillige udjævnings- og hensættelsesordning, skal begynde at benytte den fra følgende kalenderår:

Første år for klassen (kalenderår)

SH:1 2005

SH:2 2005

SH:3 2007

SN:1 2004

SN:2 2004

SN:3 2007

SN:4 2005

1.5 Fabrikanter kan benytte den frivillige ordning i dette bilag til en eller flere klasser af motorer.

2. DEFINITIONER

I dette bilag forstås ved:

Udjævning, udveksling af emissionstilgodehavender mellem motorfamilier inden for en given fabrikants produktsortiment.

Hensættelse, fabrikantens akkumulering af emissionstilgodehavender til brug i kommende kalenderår ved udjævning som tilladt i dette bilag.

¹⁸ Kommissionen gennemgår bestemmelserne i dette bilag, før det træder i kraft, med henblik på at undersøge dets administrative konsekvenser og dets virkninger for konkurrencen mellem store og små producenter, og vil komme med forslag til passende ændringer.

Familieemissionsgrænse eller *FEL*, et emissionsniveau, som af fabrikanten erklæres at træde i stedet for en emissionsnorm ved typegodkendelse eller produktionskontrol.

Emissionstilgodehavender, den emissionsnedsættelse eller -overskridelse, som en motorfamilie repræsenterer i forhold til den pågældende HC+NO_x emissionsnorm. FEL-værdier under normen giver anledning til "positive tilgodehavender", mens FEL-værdier over normen giver anledning til "negative tilgodehavender". Derudover forstås ved "typegodkendelsestilgodehavender", emissionstilgodehavender baseret på det forventede produktionstal for den pågældende motorfamilie. Ved "hensættelsestilgodehavender" forstås, emissionstilgodehavender, som oparbejdes inden for et kalenderår og anmeldes senest den 30. april det efterfølgende kalenderår. Ved "faktiske tilgodehavender" forstås emissionstilgodehavender, baseret på det pågældende produktionstal og akkumuleret frem til slutningen af kalenderåret.

3. GENERELLE BESTEMMELSER

3.1 Fabrikanten må i beregningen af tilgodehavender kun medtage motorer, som er bestemt til markedsføring i EU og er produceret det pågældende kalenderår.

3.2 En fabrikant kan få typegodkendt motorfamilier med familieemissionsgrænser (FEL-værdier), som med forbehold for begrænsningen i dette bilag ligger over eller under den pågældende emissionsnorm, forudsat at fabrikantens forventede samlede balance over tilgodehavendetransaktioner for alle motorklasser, der er typegodkendt efter bestemmelserne i dette bilag, i et givet kalenderår er mindst lig med nul, bestemt i henhold til punkt 7.

3.3 En fabrikant af en motorfamilie med en FEL-værdi, som er højere end den pågældende emissionsnorm, skal skaffe sig emissionstilgodehavender, som kan dække det dertil knyttede underskud ved udjævning eller hensættelse.

3.4 En motorfamilie med en FEL-værdi, som er under den pågældende emissionsnorm, kan oparbejde positive emissionstilgodehavender, som kan benyttes til udjævning, hensættelse eller en kombination deraf.

3.5 Grænseværdien for trin I skal altid være opfyldt af alle motorfamilier.

4. GÆLDENDE EMISSIONSNORMER

Fabrikanter, som benytter ordningen for udjævning og hensættelse til HC + NO_x, skal opfylde følgende normer (FEL) i g/kWh:

Klasse SH:1

Kalenderår	2005	2006	2007	fra og med 2008
Grænseværdi (HC+NO _x)	238	175	113	50

Klasse SH:2

Kalenderår	2005	2006	2007	fra og med 2008
Grænseværdi	196	148	99	50

(HC+NO _x)				
-----------------------	--	--	--	--

Klasse SH:3

Kalenderår	2007	2008	2009	fra og med 2010
Grænseværdi (HC+NO _x)	143	119	96	72

Klasse SN:1

Kalenderår	2004	2005	2006	fra og med 2007
Grænseværdi (HC+NO _x)	50	50	50	50

Klasse SN:2

Kalenderår	2004	2005	2006	fra og med 2007
Grænseværdi (HC+NO _x)	40	40	40	40

Klasse SN:3

Kalenderår	2004	2005	2006	fra og med 2007
Grænseværdi (HC+NO _x)	40	40	40	16,1

Klasse SN:4

Kalenderår	2006	2007	2008	2009	fra og med 2010
Grænseværdi for NO _x	18,0	16,6	15,0	13,6	12,1

5. UDJÆVNING

5.1 Negative tilgodehavender fra motorfamilier med FEL-værdier over den gældende emissionsnorm skal opvejes af positive tilgodehavender fra motorfamilier med FEL-værdier under den gældende emissionsnorm, således som der gives mulighed for i dette bilag. Overensstemmelsen med grænseværdierne i punkt 4 afgøres ved udjævning af tilgodehavender på denne måde.

5.2 Udjævning af tilgodehavender hen over klasserne er tilladt for alle klasser af gnisttændingsmotorer til ikke-vejgående maskiner.

5.3 Tilgodehavender, som anvendes til udjævning for et givet kalenderår, kan hidrøre fra tilgodehavender, der er tilvejebragt i samme kalenderår af en anden motorfamilie, eller fra tilgodehavender, der er hensat i tidligere kalenderår.

6. HENSÆTTELSE

6.1 Begyndende den 1. januar det år, da fabrikanten første gang modtager typegodkendelse i henhold til dette bilag for en motorfamilie med en FEL-værdi lavere end

den gældende emissionsnorm, kan fabrikanten i løbet af kalenderåret hensætte tilgodehavender til brug til udjævning.

6.2 Fabrikanten kan først hensætte faktiske tilgodehavender efter kalenderårets slutning og efter, at den typegodkendende myndighed har gennemgået årsberetningen for det pågældende år og bekræftet, at den er tilfredsstillende.

7 BEREKNING AF TILGODEHAVENDER OG OVERHOLDELSE AF EMISSIONSNORMER

7.1 For hver motorfamilie beregnes til brug ved typegodkendelsen emissions-tilgodehavender (positive eller negative) ved brug af følgende udtryk og afrundes til nærmeste hele gram. Der skal bruges kohærente enheder i hele udtrykket.

$$\text{Tilgodehavende} = \text{Produktion} \times (\text{normmæssig FEL}) \times \text{Effekt} \times \text{EDP} \times \text{belastningsfaktor}$$

Hvor:

Produktion = relevant produktion. Til den første typegodkendelse forudberegnes de til rådighed værende tilgodehavender ved fremskrivninger af den årlige produktion. Når det ved årets slutning skal afgøres, om der foreligger overensstemmelse, benyttes relevant produktionsvolumen til beregning af de faktiske tilgodehavender.

Norm = den aktuelle og gældende norm i gram pr. kWh som fastlagt i punkt 4.

FEL = emissionsgrænse for motorfamilien, gram pr. kWh.

Effekt = stammotorens maksimale effekt i prøvningsforløbet i kW, bestemt med den pågældende prøvningsmetode som beskrevet i dette direktiv.

EDP = emissionsholdbarhedsperiode i timer, svarende til den EDP-kategori, som motorfamilien er godkendt til.

Belastningsfaktor = 47 % (dvs. 0,47) for prøvningscyklus (G1) og prøvningscyklus (G2). (85 % (dvs. 0,85) for prøvningscyklus (G3).

8. TYPEGODKENDELSESPROCEDURE

8.1 Når en fabrikant benytter den frivillige ordning til udjævning og hensættelse som beskrevet i dette bilag, skal fabrikanten:

8.1.1 være knyttet til én enkelt nationalt typegodkendelsesmyndighed for hele produktsortimentet i et givet kalenderår og sørge for, at hans repræsentanter i Fællesskabet ikke træffer særskilte dispositioner for udvalgte motorer

8.1.2 indgive en erklæring om, at de motorer, som er omfattet af ordningen, ikke efter hans bedste overbevisning vil medføre, at fabrikanten kommer i uoverensstemmelse i henhold til punkt 7, når alle tilgodehavender for fabrikantens motorfamilier sammenregnes

8.1.3 angive en FEL-værdi for hver motorfamilie for HC+NO_x. FEL-værdien skal have samme antal betydende cifre som emissionsnormen

8.1.4 indgive kopier af typegodkendelsesattesterne for hver motorfamilie i udjævnings- og hensættelsesordningen til den godkendende myndighed, som udsteder den pågældende udjævningsgodkendelse, med henblik på at godtgøre, at motorerne er typegodkendt med et lavere emissionsniveau end den angivne FEL-værdi.

8.1.5 angive de forventede tilgodehavender, som familie oparbejder/har brug for, den forventede årlige omsætning, og de værdier, som er nødvendige til beregning af emissionstilgodehavender som anført i punkt 7

8.1.6 forelægge beregninger i overensstemmelse med punkt 7 over forventede emissionstilgodehavender (positive eller negative), baseret på den forventede årlige produktion for hver motorfamilie, som skal indgå i udjævnings- og hensættelsesordningen

8.1.7 hvis motorfamilien forventes at få negative emissionstilgodehavender, specifikt angive, fra hvilken kilde (gennem udjævning og hensættelse) der skal fremskaffes tilgodehavender til opvejelse af underskud i henhold til den forventede årsproduktion

8.1.8 hvis motorfamilien forventes at oparbejde tilgodehavender, specifikt angive, hvor (gennem udjævning og hensættelse) de forventede tilgodehavender vil blive anvendt.

8.2 Typegodkendelser, som udstedes i henhold til bestemmelserne i dette bilag, er betinget af fabrikantens overholdelse af bestemmelserne i dette bilag både i og efter kalenderåret. Godkendelserne er gyldige indtil den 30. april det efterfølgende kalenderår. En ny typegodkendelse kan kun udstedes, hvis fabrikanten har fremlagt en årsberetning, som viser, at bestemmelserne i dette bilag er efterkommet.

8.3 Det påhviler fabrikanten at godtgøre over for den nationale typegodkendelsesmyndighed og til dennes tilfredshed, at forudsætningerne for udstedelsen af typegodkendelsen er opfyldt eller bortfaldet.

9. ARKIVERING

9.1 Fabrikanter, som benytter muligheden for udjævning og hensættelse i henhold til dette bilag, skal oprette, føre og opbevare følgende tilbørligt organiserede og indekserede registre for hver motorfamilie:

- motorfamiliens identifikationskode,
- emissionsgrænseværdi for familien (FEL-værdi) og foretagne ændringer af FEL-værdier i løbet af kalenderåret,
- maksimal effekt i prøvningssekvensen for stammotoren,
- forventet produktionsvolumen for kalenderåret,
- for hver FEL-værdi, optegnelser, som gør det muligt at fastslå styktal på de motorer, som udgør den relevante produktion som defineret i punkt 2.

9.2 Fabrikanter, som benytter muligheden for udjævning og hensættelse i henhold til dette bilag, skal opbevare alle registre, som kræves ført i henhold til dette punkt, i en periode af 8 år efter den dato, hvor årsrapporten skal foreligge. Registrerne skal opbevares som papirudskrift eller på mikrofilm, ADB-disketter eller lignende, afhængigt af fabrikantens

arkiveringsprocedurer, forudsat at alle oplysninger, som er nødvendige for godkendelsen, bliver bevaret.

9.3 Fabrikanten skal på den typegodkendende myndigheds forlangende forelægge alle oplysninger, som han er pligtig at opbevare.

9.4 Den typegodkendende myndighed kan inddrage typegodkendelsesattesten (-attesterne) for en motorfamilie, for hvilken fabrikanten undlader at opbevare de registre, som foreskrives i dette punkt, eller at forelægge sådanne oplysninger for den typegodkendende myndighed.

10. ÅRSBERETNINGER

10.1 I årsberetningen skal angives motorfamilie, motorklasse, det faktiske antal motorer, som er bragt på markedet, de nødvendige værdier til beregning af tilgodehavender som angivet i punkt 7, og oparbejdede/påkrævede tilgodehavender. Fabrikanten skal endvidere angive, hvordan og hvor overskydende tilgodehavender er blevet placeret (eller vil blive hensat), og/eller på hvilken måde manglende tilgodehavender er blevet dækket. Beretningen skal indeholde en balance over tilgodehavender, som godtgør, at summen af emissionstilgodehavender for alle faktisk producerede motorer er mindst lig nul. Beretningen skal indeholde en beregning af produktionens gennemsnitlige HC+NO_x FEL-værdier, som godtgør overensstemmelse med bestemmelserne i punkt 4.

10.2 Beregningen af den relevante produktion til brug i årsberetningerne skal være baseret på motorer, som er bragt på markedet i EU.

10.3 Årsberetninger skal forelægges typegodkendelsesmyndigheden inden den 1. april i året efter udstedelse af typegodkendelsen.

På grundlag af årsberetningen udsteder typegodkendelsesmyndigheden en ny typegodkendelsesattest.

10.4 Undlader fabrikanten at indgive årsberetningen inden for den foreskrevne frist for blot én motor, som er omfattet af bestemmelserne i dette bilag, vil det automatisk medføre inddragelse af typegodkendelsesattesterne for alle motorfamilier, som er omfattet af bestemmelserne i dette bilag.

10.5 Hvis det af årsberetningen fremgår, at de samlede faktiske tilgodehavender er negative, vil de negative tilgodehavender blive hensat og overført til næste år. Er tilgodehavenderne negative i to eller flere år i træk, kan godkendelsesmyndigheden inddrage fabrikantens udjævnings- og hensættelsesgodkendelse. Er der negative tilgodehavender i fire år i træk, skal godkendelsesmyndigheden inddrage fabrikantens udjævnings- og hensættelsesgodkendelse."