DIREKTIVER

KOMMISSIONENS DIREKTIV 2012/46/EU

af 6. december 2012

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-vejgående maskiner

(EØS-relevant tekst)

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 97/68/EF af 16. december 1997 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om foranstaltninger mod emission af forurenende luftarter og partikler fra forbrændingsmotorer til montering i mobile ikke-vejgående maskiner ([1]), særlig artikel 14, og

ud fra følgende betragtninger:

(1) Med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2004/26/EF af 21. april 2004 om ændring af 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-vejgående maskiner ([2]) blev der indført nye emissionstrin, III A, III B og IV, i direktiv 97/68/EF for at sikre bedre miljøbeskyttelse og beskytte menneskers sundhed. Prøvningsmetoderne er blevet ændret i overensstemmelse hermed, først ved direktiv 2004/26/EF og senere ved Kommissionens direktiv 2010/26/EU af 31. marts 2010 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-vejgående maskiner ([3]).

(2) Trin IV-grænseværdierne vil blive obligatoriske for typegodkendelser, der meddeles fra den 1. januar 2013 for motorer i kategori Q, og fra den 1. oktober 2013 for motorer i kategori R. På grundlag erfaringerne med store Euro V og VI-motorer i forbindelse med Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 595/2009 af 18. juni 2009 om typegodkendelse af motorkøretøjer og motorer med hensyn til emissioner fra tunge erhvervskøretøjer (Euro VI) og om adgang til reparations- og vedligeholdelsesinformationer om køretøjer og om ændring af forordning (EF) nr. 715/2007 og direktiv 2007/46/EF og om ophævelse af direktiv 80/1269/EØF, 2005/55/EF og 2005/78/EF ([4]) er der blevet fastslået nogle mangler i prøvningskravene for trin IV-motorer. For at muliggøre typegodkendelse af trin IV-motorer i kategori Q og R, idet der tages hensyn til den tekniske udvikling, og for at øge den globale harmonisering, er det nødvendigt at revidere og supplere visse bestemmelser i direktiv 97/68/EF. Dette er også nødvendigt for at reducere margenen for fortolkning af prøvningsresultater og begrænse fejlene ved vurdering af motoremissioner.

(3) Ved direktiv 2010/26/EU blev der indført bestemmelser om NO_x-kontrol, som er nødvendige for at sikre, at de sofistikerede efterbehandlingssystemer, der kræves for at opfylde de nye emissionsgrænser for trin III B og IV-motorer, fungerer ordentligt. Det er navnlig hensigtsmæssigt, for at forhindre, at operatører omgår overensstemmelse med emissionsgrænserne, at supplere bestemmelserne om NO_x-kontrol ved at indføre et operatøradvarselssystem baseret på de tilsvarende bestemmelser i forordning (EF) nr. 595/2009 for tunge køretøjer (Euro VI), kombineret med et totrins ansporingssystem, som i væsentlig grad reducerer udstyrets ydeevne og derved fremtvinger overholdelse.

(4) Med indførelsen af elektronisk styrede motorer er det blevet nødvendigt at tilpasse prøvningsproceduren for at sikre, at motorprøvningerne bedre svarer til de faktiske anvendelsesforhold, hvilket yderligere forhindrer omgåelse af emissionskravene (cycle beating). Ved typegodkendelsen skal der derfor påvises overensstemmelse ved et arbejdsområde for den prøvede motor, der er udvalgt på grundlag af standarden ISO 8178. Det er også nødvendigt nærmere at specificere de motordriftbetingelser, som disse prøvninger skal udføres under, og at ændre beregningsmetoderne, så de svarer til dem, der kræves for tunge køretøjer (Euro VI), og at bringe dem på linje med bestemmelserne hos EU's vigtigste handelspartnere.

([1]) EFT L 59 af 27.2.1998, s. 1.
([2]) EUT L 146 af 30.4.2004, s. 1.
([3]) EUT L 86 af 1.4.2010, s. 29.
([4]) EUT L 188 af 18.7.2009, s. 1.

(5) I henhold til direktiv 97/68/EF skal fabrikanten angive motorens emission under særlige omgivende kontrolbetingelser vedrørende højde over havet eller tryk og temperatur. For at opnå bedre overensstemmelse med motorernes faktiske anvendelse vil det være hensigtsmæssigt at udvide kriterierne temperatur/tryk og højde over havet ved at afstemme bestemmelserne bedre med kravene til store Euro VI-motorer.

(6) Holdbarhedskravene bør også revideres for at sikre effektiviteten af emissionsbegrænsningen, når først motoren er taget i drift. Som følge af de teknologiske ændringer i forbindelse med trin IV-motorer og deres respektive efterbehandlingssystem er holdbarhedsbestemmelserne i direktiv 97/68/EF ikke egnede til disse motorer, og derfor bør bestemmelser baseret på bestemmelserne i forordning (EF) nr. 595/2009 for store Euro VI-motorer integreres i direktiv 97/68/EF.

(7) En global harmoniseret prøvningsmetode for trin IV-motorer er blevet vedtaget af FN's Økonomiske Kommission for Europa (FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03). Det er hensigtsmæssigt at bestemme, at denne metode også skal være gældende for prøvning af disse motorer i EU.

(8) I henhold til direktiv 97/68/EF er godkendelser meddelt i henhold til anden specifik EU-lovgivning eller FN/ECE-lovgivning ækvivalent med typegodkendelser meddelt under nævnte direktiv. Henvisningerne til de retsakter, der anses for ækvivalente, bør tilpasses til de i øjeblikket gældende versioner. For så vidt angår Euro VI-motorer til tunge køretøjer er det nødvendigt at specificere, at ækvivalenskravene kun kan opfyldes, hvis visse yderligere krav vedrørende ansporing overholdes.

(9) Rapportering af kuldioxidemissioner (CO_2-emissioner) giver yderligere oplysninger om motorens præstation. Rapportering af CO_2-emissioner i prøvningscyklusser indgår i bestemmelserne i forordning (EF) nr. 595/2009 for så vidt angår tunge køretøjer (Euro VI og Environmental Protection Agency (EPA) 40CFR Greenhouse Gas Emissions Standards). Det er derfor hensigtsmæssigt også at indføre sådanne bestemmelser i direktiv 97/68/EF.

(10) Direktiv 97/68/EF indeholder ikke særlige krav vedrørende emissioner fra krumtaphuset, som er sekundære motoremissioner. For at undgå fortolkningsproblemer er det nødvendigt at afklare, hvordan emissioner fra krumtaphuset indregnes ved bedømmelse af, om emissionsprøvningen er bestået. Disse bestemmelser bør bringes i overensstemmelse med Euro VI-bestemmelserne for tunge køretøjer og US Tier 4-bestemmelserne (EPA 40CFR part 1039).

(11) I direktiv 97/68/EF specificeres det, at motorer inddeles i forskellige kategorier af motoreffektområder efter motorens nettoeffekt og derved med hensyn til kravene til emissionsgrænseværdier. Med nye elektronisk styrede motorer kan den maksimale motoreffekt være forskellig fra motorens nominelle effekt. For at sikre, at emissionskravene opfyldes, bør den motoreffekt, der tages hensyn til, være motorens maksimale effekt.

(12) De oplysningsskemaer, der er fastlagt i direktiv 97/68/EF, bør ajourføres, så de svarer til den tekniske udvikling og de indførte ændringer. De nye oplysningsskemaer bør give mulighed for en komplet rapportering.

(13) Direktiv 97/68/EF bør ændres i overensstemmelse hermed.

(14) I overensstemmelse med medlemsstaternes og Kommissionens fælles politiske erklæring om forklarende dokumenter af 28. september 2011 har medlemsstaterne forpligtet sig til i berettigede tilfælde at lade meddelelsen af deres gennemførelsesbestemmelser ledsage af et eller flere dokumenter, som forklarer forholdet mellem komponenterne i et direktiv og de tilsvarende dele af de nationale gennemførelsesinstrumenter.

(15) Bestemmelserne i det foreliggende direktiv er i overensstemmelse med udtalelse fra det tekniske udvalg for motorkøretøjer i henhold til dettes kompentence, jf. artikel 15 i direktiv 97/68/EF —

VEDTAGET DETTE DIREKTIV:

Artikel 1

Ændring af direktiv 97/68/EF

I direktiv 97/68/EF foretages følgende ændringer:

1) Bilag I ændres som angivet i bilag I til dette direktiv.

2) Bilag II ændres som angivet i bilag II til dette direktiv.

3) Bilag III ændres som angivet i bilag III til dette direktiv.

4) Bilag VI ændres som angivet i bilag IV til dette direktiv.

5) Bilag VII ændres som angivet i bilag V til dette direktiv.

6) Bilag XI erstattes af bilag VI til dette direktiv.

7) Bilag XII erstattes af bilag VII til dette direktiv.

Artikel 2

Gennemførelse

1. Medlemsstaterne sætter de nødvendige love og administrative bestemmelser i kraft for at efterkomme dette direktiv senest den 21. december 2013. De tilsender straks Kommissionen disse love og bestemmelser.

Lovene og bestemmelserne 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 retsforskrifter, som de udsteder på det område, der er omfattet af dette direktiv.

Artikel 3

Ikrafttræden

Dette direktiv træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i *Den Europæiske Unions Tidende*.

Artikel 4

Adressater

Dette direktiv er rettet til medlemsstaterne.

Udfærdiget i Bruxelles, den 6. december 2012.

På Kommissionens vegne
José Manuel BARROSO
Formand

BILAG I

I bilag I til direktiv 97/68/EF foretages følgende ændringer:

1) Der indsættes følgende punkt 3.2.3 og 3.2.4:

»3.2.3. i en parentes emissionstrinnet i romertal, som skal være iøjefaldende og placeret i nærheden af typegodkendelsesnummeret

3.2.4. i en parentes bogstaverne SV, der henviser til fabrikanter af små motorserier (small volume), og som skal være iøjefaldende og placeret i nærheden af typegodkendelsesnummeret på alle motorer, der markedsføres i henhold til den undtagelse for små motorfamilier, der er fastlagt i artikel 10, stk. 4.«

2) Punkt 8.3.2.2 affattes således:

»8.3.2.2. Kontrolbetingelserne for trin III B og trin IV er som følger:

a) kontrolbetingelser for trin III B-motorer:

i) en højde over havets overflade på højst 1 000 m (eller ækvivalent atmosfærisk tryk på 90 kPa)

ii) en omgivende temperatur inden for intervallet 275-303 K (2-30 °C)

iii) en kølevæsketemperatur over 343 K (70 °C).

Hvis den understøttende emissionskontrolstrategi aktiveres, når motoren er i drift under de kontrolbetingelser, der er anført i i), ii) og iii), må strategien kun aktiveres undtagelsesvis.

b) kontrolbetingelser for trin IV-motorer:

i) et atmosfæretryk, der er større end eller lig med 82,5 kPa

ii) en omgivende temperatur inden for følgende område:

— lig med eller over 266 K (– 7 °C)

— mindre end eller lig med den temperatur, der bestemmes ved anvendelse af følgende ligning ved det specificerede atmosfæriske tryk: $T_c = -0{,}4514 \cdot (101{,}3 - p_b) + 311$, hvor: T_c er den beregnede omgivende lufttemperatur i K og P_b er atmosfæretrykket i kPa.

iii) en kølevæsketemperatur over 343 K (70 °C).

Hvis den understøttende emissionskontrolstrategi aktiveres, når motoren er i drift under de kontrolbetingelser, der er anført i i), ii) og iii), må strategien kun aktiveres, når det er blevet påvist, at dette er nødvendigt af de grunde, der er angivet i punkt 8.3.2.3 og godkendt af den typegodkendende myndighed.

c) drift ved lave temperaturer

Som undtagelse fra kravene i b) kan der anvendes en understøttende emissionskontrolstrategi for trin IV-motorer med udstødningsrecirkulation (EGR), når den omgivende temperatur er under 275 K (2 °C), og hvis et af følgende to kriterier er opfyldt:

i) lufttemperaturen i indsugningsmanifolden er mindre end eller lig med den temperatur, der defineres ved følgende ligning: $IMT_c = P_{IM}/15{,}75 + 304{,}4$, hvor: IMT_c er den beregnede temperatur i indsugningsmanifolden i K, og P_{IM} er det absolutte tryk i indsugningsmanifolden i kPa

ii) kølevæsketemperaturen er mindre end eller lig med den temperatur, der defineres ved følgende ligning: $ECT_c = P_{IM}/14{,}004 + 325{,}8$, hvor: ECT_c er den beregnede kølevæsketemperatur i K, og P_{IM} er det absolutte tryk i indsugningsmanifolden i kPa.«

3) I punkt 8.3.2.3 affattes litra b) således:

»b) af hensyn til driftsikkerheden«.

4) Titlen på punkt 8.4 affattes således:

»Krav til NO_x-kontrolforanstaltninger for trin III B-motorer«.

5) Følgende punkt 8.5, 8.6 og 8.7 tilføjes:

»8.5. *Krav til NO_x-kontrolforanstaltninger for trin IV-motorer*

8.5.1. Fabrikanten skal levere oplysninger, der fuldt ud beskriver NO_x-kontrolforanstaltningernes funktionelle driftsdata ved hjælp af de dokumenter, der er angivet i punkt 2 i tillæg 1 til bilag II og i punkt 2 i tillæg 3 til bilag II.

8.5.2. Motorens emissionskontrolstrategi skal være funktionsdygtig under alle miljøforhold, der regelmæssigt forekommer på Unionens område, navnlig ved lave omgivelsestemperaturer. Dette krav er ikke begrænset til de betingelser, under hvilke den grundlæggende emissionskontrolstrategi skal anvendes som angivet i punkt 8.3.2.2.

8.5.3. Når der anvendes et reagens, skal fabrikanten påvise, at emission af ammoniak under den varme NRTC-cyklus eller NRSC-cyklus i typegodkendelsesproceduren ikke overstiger en middelværdi på 10 ppm.

8.5.4. Hvis reagensbeholdere er monteret på eller tilsluttet en mobil ikke-vejgående maskine, skal der forefindes midler til udtagning af prøve af reagenset i beholderen. Prøveudtagningspunktet skal være let tilgængeligt uden brug af specialværktøj eller særlige anordninger.

8.5.5. Typegodkendelse er i overensstemmelse med artikel 4, stk. 3, afhængig af følgende:

a) alle operatører af mobilt ikke-vejgående udstyr skal forsynes med en skriftlig vedligeholdelsesvejledning

b) OEM-fabrikanten skal forsynes med monteringsdokumenter for motoren, herunder det emissionskontrolsystem, der udgør en del af den godkendte motortype

c) OEM-fabrikanten skal forsynes med vejledning for et operatøradvarselsystem, et ansporingssystem og (hvis relevant) frostbeskyttelse af reagenset

d) anvendelsen af bestemmelserne om vejledning for operatøren, monteringsdokumenter, operatøradvarselssystem, ansporingssystem og frostbeskyttelse af reagenset er omhandlet i tillæg 1 til dette bilag.

8.6. *Kontrolområde for trin IV*

I overensstemmelse med punkt 4.1.2.7 i dette bilag må de emissioner, der er prøveudtaget for trin IV-motorer inden for det kontrolområde, der er defineret i bilag I, tillæg 2, ikke overskride grænseværdierne i emissionstabellen i punkt 4.1.2.6 i dette bilag med mere end 100 %.

8.6.1. Påvisningskrav

De tekniske tjenester udvælger indtil tre tilfældige belastnings- og hastighedspunkter inden for kontrolområdet til prøvning. De tekniske tjenester fastlægger også en tilfældig kørselsrækkefølge for prøvningspunkterne. Prøvningen køres i overensstemmelse med de vigtigste krav i NRSC-cyklussen, men hvert prøvningspunkt evalueres separat. Alle prøvningspunkter skal overholde de grænseværdier, der er fastsat i punkt 8.6.

8.6.2. Krav til prøvningen

Prøvningen skal udføres umiddelbart efter prøvningscyklusserne i diskret modus som beskrevet i bilag III.

Hvis fabrikanten imidlertid i overensstemmelse med punkt 1.2.1 i bilag III vælger at anvende metoden i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, skal prøvningen udføres som følger:

a) prøvningen udføres umiddelbart efter prøvningscyklusserne i diskret modus som beskrevet i litra a)-e) i punkt 7.8.1.2, i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, men før efter-prøvningsprocedurerne f), eller efter RMC-prøvningen (Ramped Modal Cycle — modal cyklus med ramper) i litra a)-d) i punkt 7.8.2.2 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, men før efter-prøvingsprocedurerne e), alt efter hvad der er relevant

b) prøvningerne skal udføres som påkrævet i litra b)-e) i punkt 7.8.1.2 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, med anvendelse af flerfiltermetoden (et filter for hvert prøvningspunkt) for hver af de tre valgte prøvningspunkter

c) en specifik emissionsværdi skal beregnes (i g/kWh) for hvert prøvningspunkt

d) emissionsværdier kan beregnes på molær basis ved anvendelse af tillæg A.7 eller på massebasis ved anvendelse af tillæg A.8, men skal være konsistente med den metode, der anvendes til prøvning med diskret modus eller RMC-prøvning

e) ved gassummationsberegninger indstilles N_{mode} på 1, og der anvendes en vægtningsfaktor på 1

f) ved partikelberegninger anvendes flerfiltermetoden, og ved gassummationsberegninger indstilles N_{mode} på 1, og der anvendes en vægtningsfaktor på 1.

8.7. *Kontrol af emissioner af krumtaphusgasser for trin IV-motorer*

8.7.1. Der må ikke udledes emissioner fra krumtaphuset direkte til den omgivende atmosfære, bortset fra de undtagelser, der er anført i punkt 8.7.3.

8.7.2. Motorer kan ved al drift udlede krumtaphusemissioner til udstødningen opstrøms for en eventuel efterbehandlingsanordning.

8.7.3. Motorer udstyret med turboladere, pumper, blæsere eller trykladere til lufttilførsel kan udlede emissioner fra krumtaphuset til den omgivende atmosfære. I så fald skal emissionerne fra krumptaphuset lægges til udstødningsemissionerne (enten fysisk eller matematisk) under al emissionsprøvning i overensstemmelse med punkt 8.7.3.1.

8.7.3.1. Emissioner fra krumtaphus

Der må ikke udledes emissioner fra krumtaphuset direkte til den omgivende atmosfære, bortset fra følgende undtagelse: Motorer udstyret med turboladere, pumper, blæsere eller trykladere til lufttilførsel kan udlede emissioner fra krumtaphuset til den omgivende atmosfære, hvis emissionerne lægges til udstødningsemissionerne (fysisk eller matematisk) under hele emissionsprøvningen. Fabrikanter, der benytter sig af denne undtagelse, skal montere motorerne således, at alle emissioner fra krumtaphuset kan ledes ind i emissionsprøveudtagningssystemet. I denne forbindelse betragtes udledninger fra krumtaphuset, der ved al drift føres direkte til udstødningen opstrøms for udstødningsefterbehandlingssystemet, ikke som udledt direkte til den omgivende atmosfære.

Emissioner fra åbne krumtaphuse skal ledes ind i udstødningssystemet med henblik på emissionsmåling på følgende måde:

a) ledningsmaterialet skal have glatte overflader og være elektrisk ledende og må ikke reagere med emissioner fra krumtaphuset. Ledningernes længde skal begrænses så meget som muligt

b) antallet af bøjninger i krumtaphusets laboratorieledninger skal minimeres, og radius i enhver uundgåelig bøjning maksimeres

c) krumtaphusets laboratorieudstødningsledninger skal opfylde motorfabrikantens specifikationer vedrørende modtryk i krumtaphus

d) krumtaphusets udstødningsledninger skal føres til den ufortyndede udstødning nedstrøms for eventuelle efterbehandlingssystemer eller udstødningsindsnævringer og tilstrækkeligt opstrøms for eventuel prøveudtagning til at sikre fuld opblanding med motorudstødningen før prøveudtagningen. Krumtaphusets udstødningsledning skal kunne nå ind i den frie udstødningsstrøm, således at »boundary-layer«-virkninger undgås, og opblanding fremmes. Krumtaphusets udstødningsledninger kan have en hvilken som helst retning i forhold til strømmen af ufortyndet udstødning.«

6) Som punkt 9 indsættes:

»9. VALG AF MOTOREFFEKTKATEGORI

9.1. Med henblik på at bestemme, om motorer, som kører med vekslende hastighed som defineret i punkt 1.A. i) og 1.A. iv) i dette bilag, er i overensstemmelse med de emissionsgrænser, der er angivet i punkt 4 i dette bilag, skal de inddeles i effektområder på grundlag af den højeste nettoeffekt målt i henhold til punkt 2.4 i bilag I.

9.2. For andre motortyper anvendes nominel nettoeffekt.«

7) Som tillæg 1 og 2 indsættes:

»Tillæg 1

Krav til sikring af NO_x-kontrolforanstaltningernes korrekte funktion

1. **Indledning**

I dette bilag fastsættes kravene til sikring af NO_x-kontrolforanstaltningernes korrekte funktion. Det omfatter også krav til motorer, der med henblik på emissionsbegrænsning gør brug af et reagens i efterbehandlingssystemet.

1.1. *Definitioner og forkortelser*

»Diagnosticeringssystem for NO_x-kontrol (NCD«)«: et system i motoren, som kan

a) detektere en fejl i NO_x-kontrollen

b) identificere det sandsynlige årsag til fejl i NO_x-kontrollen ved hjælp af oplysninger lagret i computerhukommelsen og/eller kommunikere sådan oplysninger ud af maskinen/motoren.

»NO_x-kontrolfejl (NCM)«: et forsøg på uautoriseret indgreb i en motors NO_x-kontrolsystem eller en fejl, der påvirker systemet, og som kan skyldes uautoriseret indgreb, der i henhold til dette direktiv efter detektion anses for at kræve aktivering af advarsel- eller ansporingssysstem.

»Diagnosefejlkode (DTC)«: en numerisk eller alfanumerisk identifikator, som identificerer eller afmærker en NO_x-kontrolfejl.

»Bekræftet og aktiv diagnosefejlkode (DTC)«: en diagnosefejlkode (DTC), der lagres, når NCD-systemet konkluderer, at der er en fejl til stede.

»Scanningsværktøj«: eksternt prøvningsudstyr anvendt til kommunikation med NCD-systemet.

»NCD-motorfamilie«: fabrikantens gruppering af motorsystemer med samme metode til overvågning/diagnosticering af NCM-fejl.

2. **Generelle krav**

Motorsystemet skal være udstyret med et diagnosticeringssystem for NO_x-kontrol (NCD-system), der kan identificere de NO_x-kontrolfejl (NCM-fejl), der er omhandlet i dette bilag. Ethvert motorsystem, som er omfattet af dette punkt, skal udformes, konstrueres og monteres således, at det kan overholde disse krav i motorens normale levetid og under normale anvendelsesbetingelser. Ved opfyldelsen af dette mål er det acceptabelt, at motorer, der har været i brug ud over deres levetid som angivet i punkt 3.1 i tillæg 5 til bilag III til dette direktiv, udviser nogen forringelse med hensyn til funktionsdygtigheden og følsomheden af diagnosticeringssystemet for NO_x-kontrol (NCD-systemet), således at de grænseværdier, der er angivet i dette bilag, kan overskrides, før advarsels- og/eller ansporingssystemet aktiveres.

2.1. *Krævede oplysninger*

2.1.1. Hvis emissionskontrolsystemet kræver et reagens, skal dets egenskaber, herunder type af reagens, oplysninger om koncentration af reagenset i opløsning, forhold vedrørende driftstemperatur og referencer til internationale standarder for sammensætning og kvalitet angives af fabrikanten i punkt 2.2.1.13 i tillæg 1 og i punkt 2.2.1.13 i tillæg 3 til bilag II.

2.1.2. Der skal på godkendelsestidspunktet til den godkendende myndighed indgives detaljerede skriftlige oplysninger, der på fyldestgørende vis beskriver de funktionelle driftskarakteristika for operatøradvarselssystemet, jf. punkt 4, og operatøransporingssystemet, jf. punkt 5.

2.1.3. Fabrikanten skal levere monteringsdokumenter, som, når de anvendes af fabrikanten af oprindeligt materiel (OEM), sikrer, at motoren, herunder det emissionskontrolsystem, som udgør en del af den godkendte motortype, sammen med de nødvendige maskindele vil fungere på en måde, der er i overensstemmelse med kravene i dette bilag. Dokumentationen skal omfatte de detaljerede tekniske krav og dele til motorsystemet (software, hardware og kommunikation), der er nødvendige for korrekt montering af motorsystemet i maskinen.

2.2. *Driftsbetingelser*

2.2.1. Diagnosticeringssystemet for NO_x-kontrol skal være funktionsdygtigt under følgende betingelser:

a) ved omgivende temperaturer på mellem 266 K og 308 K (– 7 °C og 35 °C)

b) i alle højder under 1 600 m

c) ved kølevæsketemperaturer over 343 K (70 °C).

Dette punkt gælder ikke overvågningen af reagensniveauet i beholderen, der skal kunne finde sted under alle driftsforhold, hvis målingen er teknisk mulig (f.eks. under alle forhold, hvor et flydende reagens ikke er frosset).

2.3. *Reagensfrostbeskyttelse*

2.3.1. Det er tilladt at anvende en opvarmet eller ikke-opvarmet reagensbeholder og -doseringssystem. Et opvarmet system skal opfylde kravene i punkt 2.3.2. Et ikke-opvarmet system skal opfylde kravene i punkt 2.3.3.

2.3.1.1. Hvis der anvendes ikke-opvarmet reagensbeholder og -doseringssystem, skal det anføres i den skriftlige brugervejledning for maskinen.

2.3.2. Reagensbeholder og -doseringssystem

2.3.2.1. Hvis reagenset er frosset, skal reagenset være klar til brug højst 70 minutter efter start af motoren ved en omgivende temperatur på 266 K (– 7 °C).

2.3.2.2. Konstruktionskriterier for et opvarmet system

Et opvarmet system skal konstrueres på en sådan måde, at det opfylder funktionskravne i dette punkt ved prøvning efter den fastlagte procedure.

2.3.2.2.1. Reagensbeholderen og reagensdoseringssystemet skal henstå ved 255 K (– 18 °C) i 72 timer, eller indtil reagenset er frosset til fast is, afhængigt af hvad der først indtræffer.

2.3.2.2.2. Efter henstandsperioden som omhandlet i punkt 2.3.2.2.1 startes maskinen/motoren, hvorefter den arbejder ved en omgivende temperatur på 266 K (– 7 °C) eller derunder som følger:

a) 10 til 20 minutters tomgang

b) efterfulgt af indtil 50 minutters drift ved ikke over 40 % af nominel belastning.

2.3.2.2.3. Efter afslutningen af prøvningsproceduren i punkt 2.3.2.2.2 skal reagensdoseringssystemet være fuldt funktionsdygtigt.

2.3.2.3. Evaluering af konstruktionskriterierne kan foretages i en kølerumsprøvningscelle med en hel maskine eller med dele, der er repræsentative for dem, der skal monteres på en maskine, eller den kan baseres på prøvninger af maskinen i marken.

2.3.3. Aktivering af operatøradvarselssystem og ansporingssystem for et ikke-opvarmet system

2.3.3.1. Operatøradvarselssystemet i punkt 4 skal aktiveres, hvis der ikke finder nogen reagensdosering sted ved en omgivende temperatur på ≤ 266 K (– 7 °C).

2.3.3.2. Systemet med kraftig ansporing som omhandlet i punkt 5.4 skal aktiveres, hvis der ikke finder nogen reagensdosering sted ved en omgivende temperatur på ≤ 266 K (– 7 °C) senest 70 minutter efter start af køretøjet.

2.4. *Diagnosticeringskrav*

2.4.1. Diagnosticeringssystemet for NO_x-kontrol (NCD-systemet) skal kunne identificere de fejl i NO_x-kontrollen (NCM-fejl), der er omhandlet i dette bilag, ved hjælp af diagnosefejlkoder (DTC), der er lagret i computerens hukommelse, og skal på anmodning kunne kommunikere disse informationer til uden for køretøjet.

2.4.2. Krav til diagnosefejlkoder (DTC)

2.4.2.1. NCD-systemet skal registre en DTC-kode for hver særskilt fejl i NO_x-kontrollen (NCM).

2.4.2.2. NCD-systemet skal senest 60 minutter efter motorstart afgøre, om der er en detekterbar fejl til stede. På dette tidspunkt skal der lagres en »bekræftet og aktiv« DTC-kode, og advarselssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 4.

2.4.2.3. I tilfælde, hvor der kræves mere end 60 minutters driftstid, for at monitorerne nøjagtigt detekterer og bekræfter en NCM-fejl (f.eks. monitorer, der bruger statistiske modeller, eller med hensyn til maskinens væskeforbrug), kan den godkendende myndighed tillade en længere overvågningsperiode, hvis fabrikanten begrunder behovet for en længere periode (f.eks. tekniske overvejelser, forsøgsresultater, fabrikserfaringer osv.).

2.4.3. Krav i forbindelse med sletning af diagnosefejlkoder (DTC)

a) DTC-koder må ikke slettes i computerhukommelsen af NCD-systemet selv, før den fejl, der gav anledning til DTC-koden er blevet afhjulpet.

b) NCD-systemet må slette alle DTC-koder efter anmodning fra et proprietært scannings- eller vedligeholdelsesværktøj, som leveres af motorfabrikanten på anmodning, eller ved hjælp af en kode leveret af motorfabrikanten.

2.4.4. Et NCD-system må ikke programmeres eller på anden måde konstrueres til helt eller delvist at deaktivere på basis af køretøjets alder og/eller km-stand i løbet af køretøjets faktiske levetid, og systemet må heller ikke indeholde nogen algoritme eller strategi, der er konstrueret til at reducere NCD-systemets effektivitet med tiden.

2.4.5. Alle reprogrammerbare computerkoder eller driftsparametre for NCD-systemet skal være modstandsdygtige over for uautoriserede indgreb.

2.4.6. NCD-motorfamilie

Fabrikanten er ansvarlig for at bestemme sammensætningen af en NCD-motorfamilie. En gruppering af motorsystemer inden for en NCD-motorfamilie skal baseres på et velbegrundet teknisk skøn og skal godkendes af den godkendende myndighed.

Motorer, som ikke tilhører samme motorfamilie, kan godt tilhøre samme NCD-motorfamilie.

2.4.6.1. Parametre ved definering af en NCD-emissionsfamilie

En NCD-motorfamilie karakteriseres ved de grundlæggende konstruktionsparametre, som skal være fælles for alle motorsystemer i familien.

For at motorsystemer kan betragtes som tilhørende samme NCD-motorfamilie, skal de have følgende grundlæggende parametre til fælles:

a) emissionskontrolsystemer

b) metoderne til NCD-overvågning

c) kriterierne for NCD-overvågning

d) overvågningsparametre (f.eks. frekvens).

Disse fælles parametre skal påvises af fabrikanten ved relevant teknisk demonstration eller andre hensigtsmæssige procedurer og skal godkendes af den godkendende myndighed.

Fabrikanten kan anmode om godkendelse fra den godkendende myndighed af mindre forskelle i NCD-systemets metoder til overvågning/diagnosticering som følge af variationer i systemkonfigurationer, når disse metoder af fabrikanten anses for at være ensartede og kun adskiller sig fra hinanden for at tilpasse sig specifikke karakteristika i de relevante komponenter (f.eks. størrelse, udstødningsstrøm osv.); eller deres ligheder er baseret på en teknisk velbegrundet vurdering.

3. **Vedligeholdelseskrav**

3.1. Fabrikanten skal selv levere eller foranledige levering af skriftlige anvisninger om emissionskontrolsystemet og dets korrekte drift til alle ejere af nye motorer eller maskiner.

Det skal fremgå af disse anvisninger, at operatøradvarselssystemet informerer operatøren om et problem, hvis emissionskontrolsystemet ikke fungerer korrekt, og at aktiveringen af operatøransporingssystemet, hvis advarselssystemet ignoreres, vil medføre, at maskinen ikke kan bruges til dens formål.

3.2. Anvisningerne skal omfatte kravene til korrekt brug og vedligeholdelse af motorer, så de bevarer deres emissionspræstationer, herunder korrekt brug af forbrugsreagenser.

3.3. Anvisningerne skal skrives på en klar og ikke-teknisk måde på samme sprog som i instruktionsbogen for den mobile ikke-vejgående maskine eller motoren.

3.4. Det skal i anvisningerne angives, om operatøren mellem normale serviceintervaller skal påfylde forbrugsreagenser. Det skal i vejledningen også være specificeret, hvilken kvalitet reagens der skal anvendes. Det skal ligeledes fremgå, hvorledes reagensbeholderen skal påfyldes. Oplysningerne skal ligeledes omfatte en angivelse af det forventede reagensforbrug for den pågældende køretøjstype og en angivelse af, hvor ofte der skal ske påfyldning.

3.5. Det skal i vejledningen angives, at det er vigtigt at anvende og påfylde den nødvendige reagens med de korrekte egenskaber, for at motoren kan opfylde kravene for udstedelse af overensstemmelsesattesten for den pågældende motortype.

3.6. Det skal i anvisningerne beskrives, hvorledes operatøradvarselssystemet og -ansporingssystemet fungerer. Konsekvenserne med hensyn til funktionsdygtighed og fejlregistrering af at ignorere advarselssystemet og af at undlade at påfylde reagens eller afhjælpe et problem skal ligeledes beskrives.

4. **Operatøradvarselssystem**

4.1. Maskinen skal omfatte et operatøradvarselssystem, der bruger visuelle alarmer, der informerer operatøren, hvis der detekteres et lavt reagensniveau, forkert reagenskvalitet, afbrydelse af dosering eller fejl af den type, der er angivet i punkt 9, og som vil føre til aktivering af operatøransporingssystemet, hvis de ikke afhjælpes i tide. Advarselssystemet skal også være aktivt, når operatøransporingssystemet som beskrevet i punkt 5 er aktiveret.

4.2. Advarslen må ikke være den samme som den advarsel, der anvendes til at angive fejlfunktion eller anden maskinvedligeholdelse, men må dog godt anvende samme advarselssystem.

4.3. Operatøradvarselssystemet kan bestå af en eller flere lamper, eller visning af korte meddelelser, som f.eks. kan omfatte meddelelser, der klart angiver:

— tilbageværende tid før aktivering af ansporinger på lavt niveau eller kraftige ansporinger

— omfanget af ansporing på lavt niveau og/eller kraftig ansporing, f.eks. hvor meget drejningsmomentet reduceres med

— de forhold, under hvilke hindringerne for maskinens drift kan ophæves.

Når der vises meddelelser, kan det system, der bruges til at vise disse meddelelser, være det samme system, som det der bruges til andre vedligeholdelsesformål.

4.4. Efter fabrikantens valg kan advarselssystemet indbefatte en akustisk komponent til at advare operatøren. Operatøren må gerne kunne slå akustiske alarmer fra.

4.5. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres som beskrevet i henholdsvis punkt 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 og 9.3.

4.6. Operatøradvarselssystemet skal deaktiveres, når de forhold, der medførte dets aktivering, ikke længere er til stede. Operatøradvarselssystemet må ikke deaktiveres automatisk, uden at årsagen til dets aktivering er blevet afhjulpet.

4.7. Advarselssystemet kan afbrydes midlertidigt af andre advarselssignaler, der giver vigtige sikkerhedsrelaterede meddelelser.

4.8. Punkt 11 indeholder en nærmere beskrivelse af procedurerne for aktivering og deaktivering af operatøradvarselssystemet.

4.9. Fabrikanten skal som led i ansøgningen om typegodkendelse i henhold til nærværende direktiv foretage en demonstration af operatøradvarselssystemet, jf. punkt 11.

5. **Operatøransporingssystem**

5.1. Maskinen skal omfatte et operatøransporingssystem baseret på ét af følgende principper:

5.1.1. tofaset ansporingssystem startende med ansporing på lavt niveau (en funktionsbegrænsning) fulgt af en kraftig ansporing (effektiv forhindring af maskinens drift)

5.1.2. en enfaset kraftig ansporing (effektiv forhindring af maskinens drift) aktiveret under betingelserne for et system med ansporing på lavt niveau som angivet i punkt 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 og 9.4.1.

5.2. Efter forudgående accept fra den typegodkendende myndigheds side kan motoren udstyres med et middel til frakobling af operatøransporingen i en nødsituation erklæret af en national eller regional regering, en sådans nødtjenester eller væbnede tjenester.

5.3. *System med ansporing på lavt niveau*

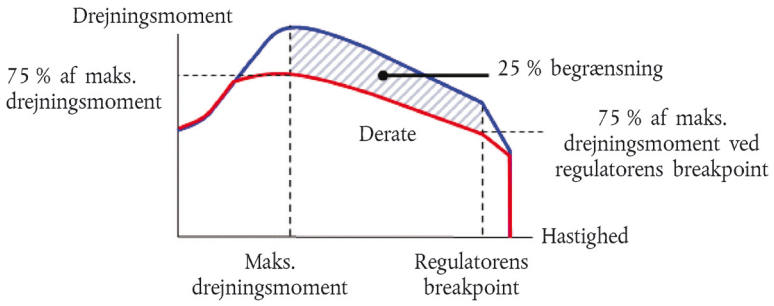
5.3.1. Systemet med ansporing på lavt niveau skal aktiveres efter indtrædelse af en af betingelserne angivet i punkt 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 og 9.4.1.

5.3.2. Systemet med ansporing på lavt niveau skal gradvis begrænse motorens maksimale drejningsmoment i hele motorens hastighedsområde med mindst 25 % mellem omdrejningstallet ved maksimalt drejningsmoment og regulatorens »breakpoint« som vist i figur 1. Drejningsmomentet skal reduceres med mindst 1 % i minuttet.

5.3.3. Andre ansporingssystemer, der over for den typegodkendende myndighed påvises at have samme eller højere ansporingsgrad, kan anvendes.

Figur 1

Momentbegrænsning i system med ansporing på lavt niveau



5.4. *System med kraftig ansporing*

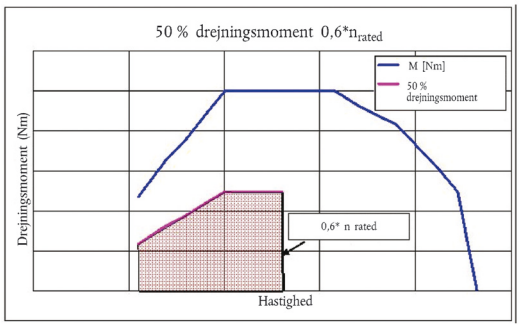
5.4.1. Systemet med kraftig ansporing skal aktiveres efter indtrædelse af en af betingelserne angivet i punkt 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 og 9.4.2.

5.4.2. Systemet med kraftig ansporing skal reducere maskinens anvendelighed så meget, at det er tilstrækkeligt generende til, at operatøren afhjælper alle problemer omhandlet i punkt 6-9. Følgende strategier er acceptable:

5.4.2.1. Motorens drejningsmoment mellem omdrejningstallet ved maksimalt drejningsmoment og regulatorens breakpoint skal reduceres gradvis fra drejningsmomentet ved ansporing på lavt niveau, jf. figur 1, med mindst 1 % pr. minut indtil 50 % af det maksimale drejningsmoment eller derunder, og motorhastigheden skal gradvis reduceres til 60 % af den nominelle hastighed eller derunder inden for samme periode som reduktionen af drejningsmomentet, som vist i figur 2.

Figur 2

Momentbegrænsning i system med kraftig ansporing



5.4.2.2. Andre ansporingssystemer, der over for den typegodkendende myndighed påvises at have samme eller højere ansporingsgrad, kan anvendes.

5.5. Af sikkerhedshensyn og for at give mulighed for selvhelbredelsesdiagnosticering er det tilladt at anvende en »override«-funktion til frigivelse af fuld motoreffekt, forudsat at denne

— højst er aktiv for 30 minutter, og

— er begrænset til 3 aktiveringer i hver periode, i hvilken operatøransporingssystemet er aktivt.

5.6. Operatøransporingssystemet skal deaktiveres, når de forhold, der medførte dets aktivering, ikke længere er til stede. Operatøransporingssystemet må ikke deaktiveres automatisk, uden at årsagen til dets aktivering er blevet afhjulpet.

5.7. Punkt 11 indeholder en nærmere beskrivelse af procedurerne for aktivering og deaktivering af operatøransporingssystemet.

5.8. Fabrikanten skal som led i ansøgningen om typegodkendelse i henhold til nærværende direktiv foretage en demonstration af operatøransporingssystemet, jf. punkt 11.

6. **Reagensmængde**

6.1. *Reagensindikator*

Maskinen skal være udstyret med en indikator, der tydeligt informerer operatøren om reagensniveauet i reagensbeholderen. Reagensindikatoren skal som minimum kontinuerligt angive reagensniveauet, når operatøradvarselssystemet som omhandlet i punkt 4 er aktiveret. Reagensindikatoren kan være udformet med analog eller digital visning og kan vise niveauet som en brøkdel af den fulde tankkapacitet, den resterende mængde reagens eller det skønnede resterende antal driftstimer.

6.2. *Aktivering af operatøradvarselssystemet*

6.2.1. Operatøradvarselssystemet i punkt 4 skal aktiveres, når reagensniveauet falder til under 10 % af reagensbeholderens kapacitet eller en højere procentsats efter fabrikantens valg.

6.2.2. Den afgivne advarsel skal, i sammenhæng med reagensindikatoren, være tilstrækkelig klar til, at operatøren forstår, at reagensniveauet er lavt. Hvis advarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal der vises en meddelelse, der fortæller, at reagensniveauet er lavt. (f.eks. »lavt urea-niveau«, »lavt AdBlue-niveau« eller »lavt reagensniveau«).

6.2.3. Operatøradvarselssystemet behøver ikke i starten at være permanent aktiveret, men advarslen skal stige i intensitet, således at den er konstant aktiveret, efterhånden som reagensniveauet nærmer sig en meget lille brøkdel af reagensbeholderens kapacitet og det punkt, hvor operatøransporingssystemet aktiveres. Det skal kulminere i en operatøradvarsel på et niveau, som vælges af fabrikanten, men som er tilstrækkelig mere tydelig ved det punkt, hvor operatøransporingssystemet omhandlet i punkt 6.3 aktiveres, end ved første aktivering.

6.2.4. Den kontinuerlige advarsel må ikke let kunne deaktiveres eller ignoreres. Hvis advarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal der vises en tydelig meddelelse (f.eks. »påfyld urea«, »påfyld AdBlue« eller »påfyld reagens«). Den kontinuerlige advarsel kan afbrydes midlertidigt af andre advarselssignaler, der giver vigtige sikkerhedsrelaterede meddelelser.

6.2.5. Det må ikke være muligt at afbryde operatøradvarselssystemet, før der er påfyldt reagens til et niveau, der ikke udløser aktivering.

6.3. *Aktivering af operatøransporingssystemet*

6.3.1. Ansporingssystemet på lavt niveau som beskrevet i punkt 5.3 skal aktiveres, hvis niveauet i reagensbeholderen falder til under 2,5 % af dens nominelle fulde kapacitet, eller en højere procentsats efter fabrikantens valg.

6.3.2. Systemet med kraftig ansporing som beskrevet i punkt 5.4 skal aktiveres, hvis reagensbeholderen er tom, dvs. når doseringssystemet ikke kan hente yderligere reagens fra beholderen, eller befinder sig på ethvert niveau under 2,5 % af dens nominelle fulde kapacitet, efter fabrikantens valg.

6.3.3. Med undtagelse af bestemmelserne i punkt 5.5 må det ikke være muligt at afbryde systemet med ansporing på lavt niveau eller med kraftig ansporing, før der er sket påfyldning af reagens til et niveau, der ikke udløser aktivering.

7. **Overvågning af reagenskvaliteten**

7.1. Motoren eller maskinen skal være forsynet med et middel til at bestemme tilstedeværelsen af et ukorrekt reagens i en maskine.

7.1.1. Fabrikanten skal fastsætte en acceptabel minimumsreagenskoncentration (CD_{min}), som resulterer i udstødningsemissioner, der ikke overstiger en grænseværdi på 0,9 g/kWh.

7.1.1.1. Den korrekte værdi af CD_{min} skal påvises under typegodkendelsen ved den procedure, der er beskrevet i punkt 12, og registreres i den udvidede dokumentationspakke som omhandlet i punkt 8 i bilag I.

7.1.2. Enhver reagenskoncentration lavere end CD_{min} skal detekteres og for så vidt angår anvendelsen af punkt 7.1 betragtes som ukorrekt reagens.

7.1.3. En særlig tæller (»reagenskvalitetstælleren«) skal overvåge reagenskvaliteten. Reagenskvalitetstælleren skal tælle antallet af motordriftstimer med et ukorrekt reagens.

7.1.3.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten samle reagenskvalitetsfejl og en eller flere af de fejl, der er anført i punkt 8 og 9, i en gruppe i en enkelt tæller.

7.1.4. Punkt 11 indeholder en nærmere beskrivelse af kriterierne og mekanismerne for aktivering og deaktivering af reagenskvalitetstælleren.

7.2. *Aktivering af operatøradvarselssystemet*

Når overvågningssystemet bekræfter, at reagenskvaliteten er ukorrekt, skal operatøradvarselssystemet som beskrevet i punkt 4 aktiveres. Hvis advarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal det vise en meddelelse om årsagen til advarslen (f.eks. »ukorrekt urea detekteret«, »ukorrekt AdBlue detekteret« eller »ukorrekt reagens detekteret«).

7.3. *Aktivering af operatøransporingssystemet*

7.3.1. Systemet med ansporing på lavt niveau som beskrevet i punkt 5.3 skal aktiveres, hvis reagenskvaliteten ikke afhjælpes inden for højst 10 motordriftstimer efter aktiveringen af operatøradvarselssystemet som beskrevet i punkt 7.2.

7.3.2. Systemet med kraftig ansporing som beskrevet i punkt 5.4 skal aktiveres, hvis reagenskvaliteten ikke afhjælpes inden for højst 20 motordriftstimer efter aktiveringen af operatøradvarselssystemet som beskrevet i punkt 7.2.

7.3.3. Antallet af timer før aktivering af ansporingssystemerne skal i overensstemmelse med den mekanisme, der er beskrevet i punkt 11, nedsættes i tilfælde af gentagen optræden af fejlen.

8. **Reagensdoseringsaktivitet**

8.1. Motoren skal omfatte et middel til at bestemme, om doseringen er afbrudt.

8.2. *Reagensdoseringsaktivitetstæller*

8.2.1. En bestemt tæller skal afsættes til doseringsaktivitet »(»doseringsaktivitetstæller«). Tælleren skal tælle antallet af motordriftstimer, hvor reagensdoseringsaktiviteten har været afbrudt. Dette er dog ikke påkrævet, hvis en sådan afbrydelse finder sted efter ordre fra motorens elektroniske styreenhed, fordi motorens driftsbetingelser er af en sådan art, at motorens emission ikke kræver reagensdosering.

8.2.1.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten samle reagensdoseringsfejl og en eller flere af de fejl, der er anført i punkt 7 og 9, i en gruppe i en enkelt tæller.

8.2.2. Punkt 11 indeholder en nærmere beskrivelse af kriterierne og mekanismerne for aktivering og deaktivering af reagensdoseringsaktivitetstælleren.

8.3. *Aktivering af operatøradvarselssystemet*

Det operatøradvarselssystem, der er beskrevet i punkt 4, skal aktiveres i tilfælde af afbrydelse af doseringen, hvor doseringsaktivitetstælleren fungerer i overensstemmelse med punkt 8.2.1. Hvis advarselssystemet omfatter et system for visning af meddelelser, skal det vise en meddelelse om årsagen til advarslen (f.eks. »ureafejldosering«, »AdBlue-fejldosering« eller »reagensfejldosering«).

8.4. *Aktivering af operatøransporingssystemet*

8.4.1. Systemet med ansporing på lavt niveau som beskrevet i punkt 5.3 skal aktiveres, hvis en afbrydelse af reagensdoseringen ikke afhjælpes inden for højst 10 motordriftstimer efter aktiveringen af operatøradvarselssystemet som beskrevet i punkt 8.3.

8.4.2. Systemet med kraftig ansporing som beskrevet i punkt 5.4 skal aktiveres, hvis en afbrydelse af reagensdoseringen ikke afhjælpes inden for højst 20 motordriftstimer efter aktiveringen af operatøradvarselssystemet som beskrevet i punkt 8.3.

8.4.3. Antallet af timer før aktivering af ansporingssystemerne skal i overensstemmelse med den mekanisme, der er beskrevet i punkt 11, nedsættes i tilfælde af gentagen optræden af fejlen.

9. **Overvågningsfejl, der kan skyldes uautoriserede indgreb**

9.1. Ud over reagensniveauet i reagensbeholderen, reagenskvaliteten og afbrydelse af doseringen skal følgende fejl overvåges af systemet vedrørende uautoriserede indgreb, fordi de kan skyldes sådanne indgreb:

i) EGR-ventil sat ud af funktion

ii) fejl i diagnosticeringssystemet for NO_x-kontrol (NCD-system) som beskrevet i punkt 9.2.1.

9.2. *Overvågningskrav*

9.2.1. Diagnosticeringssystemet for NO_x-kontrol (NCD-system) skal overvåges for elektriske fejl og for fjernelse eller deaktivering af enhver føler, der forhindrer, at systemet diagnosticerer andre af de fejl, der er nævnt i punkt 6-8 (komponentovervågning).

Blandt de følere, der påvirker diagnosticeringsevnen, er de følere, der direkte måler NO_x-koncentrationen, følere for ureakvaliteten, følere for omgivende temperatur samt følere, der anvendes til overvågning af reagensdoseringsaktivitet, reagensniveau eller reagensforbrug.

9.2.2. EGR-ventil-tæller

9.2.2.1. Der skal forefindes en særlig tæller for en EGR-ventil, hvis korrekte funktion er hindret. EGR-ventiltælleren skal tælle antallet af motordriftstimer, hvor det er bekræftet, at DTC'en i tilknytning til en EGR-ventil, hvis korrekte funktion er hindret, er aktiv.

9.2.2.1.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten samle fejl, hvor EGR-ventilen er ude af funktion, og en eller flere af de fejl, der er anført i punkt 7, 8 og 9.2.3, i en gruppe i en enkelt tæller.

9.2.2.2. Punkt 11 indeholder en nærmere beskrivelse af kriterierne og mekanismerne for aktivering og deaktivering af EGR-ventil-tælleren.

9.2.3. NCD-system-tæller(e)

9.2.3.1. Der skal forefindes en særlig tæller for hver af de overvågningsfejl, der er omhandlet i punkt 9.1, ii). NCD-system-tællerne skal tælle antallet af motordriftstimer, hvor det er bekræftet, at DTC'en for en fejl i NCD-systemet er aktiv. Flere fejl kan grupperes i en enkelt tæller.

9.2.3.1.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten samle fejl i NCD-systemet med en eller flere af de fejl, der er anført i punkt 7, 8 og 9.2.2, i en gruppe i en enkelt tæller.

9.2.3.2. Punkt 11 indeholder en nærmere beskrivelse af kriterierne og mekanismerne for aktivering og deaktivering af NCD-system-tælleren/tællerne.

9.3. *Aktivering af operatøradvarselssystemet*

Operatøradvarselssystemet som beskrevet i punkt 4 skal aktiveres, hvis en af de fejl, der er omhandlet i punkt 9.1, optræder, og skal angive, at der hurtigt skal foretages en reparation. Hvis advarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal det vise en meddelelse om årsagen til advarslen (f.eks. »reagensdoseringsventil afbrudt« eller »kritisk emissionsfejl«).

9.4. *Aktivering af operatøransporingssystemet*

9.4.1. Systemet med ansporing på lavt niveau som beskrevet i punkt 5.3 skal aktiveres, hvis en fejl angivet i punkt 9.1 ikke afhjælpes inden for højst 36 motordriftstimer efter aktiveringen af operatøradvarselssystemet i punkt 9.3.

9.4.2. Systemet med kraftig ansporing som beskrevet i punkt 5.4 skal aktiveres, hvis en fejl angivet i punkt 9.1 ikke afhjælpes inden for højst 100 motordriftstimer efter aktiveringen af operatøradvarselssystemet i punkt 9.3.

9.4.3. Antallet af timer før aktivering af ansporingssystemerne skal i overensstemmelse med den mekanisme, der er beskrevet i punkt 11, nedsættes i tilfælde af gentagen optræden af fejlen.

9.5. Som et alternativ til kravene i punkt 9.2 kan fabrikanten anvende en NO_x-sensor placeret i udstødningsgassen. I dette tilfælde

— må NO_x-værdien ikke overskride en tærskelværdi på 0,9 g/kWh

— kan der anvendes en enkelt fejl »for høj NO_x-værdi — grundlæggende årsag ukendt«

— skal punkt 9.4.1 læses »inden for højst 10 motordriftstimer«

— skal punkt 9.4.2 læses »inden for højst 20 motordriftstimer«.

10. **Krav ved demonstration**

10.1. *Generelle bemærkninger*

Overensstemmelse med kravene i dette bilag skal påvises i forbindelse med typegodkendelsen ved udførelse af følgende demonstrationer som illustreret i tabel 1 og nærmere beskrevet i dette punkt:

a) en demonstration af aktiveringen af advarselssystemet

b) i givet fald en demonstration af aktiveringen af systemet med ansporing på lavt niveau

c) en demonstration af aktiveringen af systemet med kraftig ansporing.

Tabel 1

Illustration af indholdet af demonstrationsprocessen i overensstemmelse med bestemmelserne si punkt 10.3 og 10.4 i dette tillæg

Mekanisme	Elementer i demonstrationen
Aktivering af advarselssystem som angivet i punkt 10.3 i dette tillæg	— 2 aktiveringsprøvninger (inkl. manglende reagens) — Supplerende demonstrationselementer, når dette er hensigtsmæssigt
Aktivering af systemet med ansporing på lavt niveau som angivet i punkt 10.4 i dette tillæg	— 2 aktiveringsprøvninger (inkl. manglende reagens) — Supplerende demonstrationselementer, når dette er hensigtsmæssigt — 1 prøvning af reduktion af drejningsmoment

Mekanisme	Elementer i demonstrationen
Aktivering af systemet med kraftig ansporing som angivet i punkt 10.4.6 i dette tillæg	— 2 aktiveringsprøvninger (inkl. manglende reagens) — Supplerende demonstrationselementer, når dette er hensigtsmæssigt

10.2. *Motorfamilier og NCD-motorfamilier*

En motorfamilies eller en NCD-motorfamilies overensstemmelse med kravene i dette punkt 10 kan påvises ved prøvning af en af motorerne i motorfamilien, forudsat at fabrikanten over for den godkendende myndighed påviser, at de overvågningssystemer, der er nødvendige for overensstemmelse med kravene i dette bilag, er tilsvarende inden for familien.

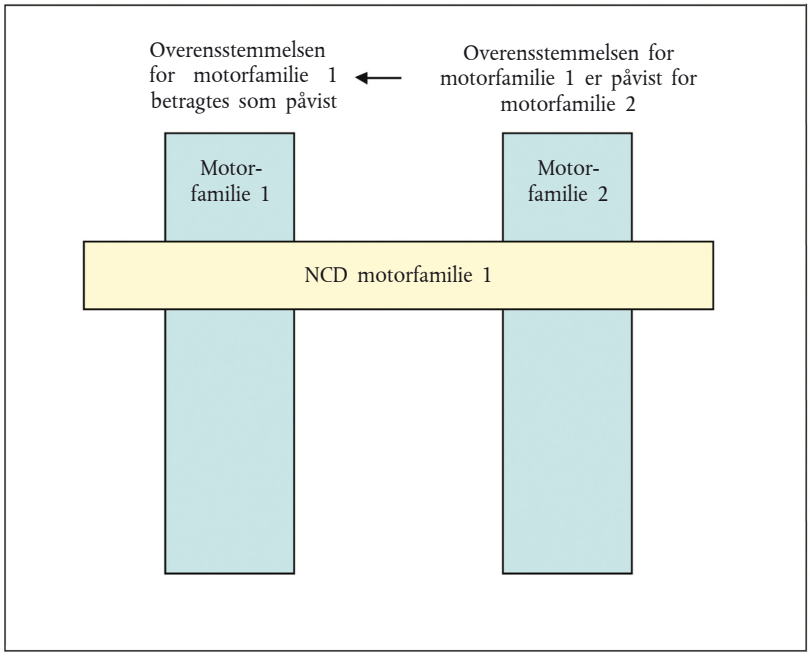
10.2.1. Påvisningen af, at overvågningssystemer i andre motorer i NCD-familien er tilsvarende, kan foretages ved at forelægge elementer som algoritmer, funktionsanalyser osv. for de godkendende myndigheder.

10.2.2. Prøvningsmotoren udvælges af fabrikanten med den godkendende myndigheds samtykke. Den kan, men skal ikke, være stammotoren i den pågældende motorfamilie.

10.2.3. Hvis motorer i en motorfamilie tilhører en NCD-motorfamilie, der allerede er blevet typegodkendt i henhold til punkt 10.2.1 (figur 3), anses denne motorfamilies overensstemmelse for at være påvist uden yderligere prøvning, forudsat at fabrikanten over for den godkendende myndighed påviser, at de overvågningssystemer, der er nødvendige for overensstemmelse med kravene i dette bilag, er tilsvarende inden for de pågældende motorfamilier og NCD-motorfamilier.

Figur 3

Tidligere påvist overensstemmelse af en NCD-motorfamilie



10.3. *Demonstration af aktiveringen af advarselssystemet*

10.3.1. Overensstemmelse for advarselssystemets aktivering skal påvises ved udførelse af to prøvninger: manglende reagens og én fejlkategori omhandlet i punkt 7-9 i dette bilag.

10.3.2. Udvælgelse af de fejl, der skal foretages prøvninger på

10.3.2.1. Ved demonstration af aktiveringen af advarselssystemet i tilfælde af ukorrekt reagenskvalitet skal der vælges et reagens med en fortynding af den aktive ingrediens mindst svarende til den fortynding, der er meddelt af fabrikanten i henhold til kravene i punkt 7 i dette bilag.

10.3.2.2. Ved demonstration af aktivering af advarselssystemet i tilfælde af fejl, der kan skyldes uautoriserede indgreb, og som er defineret i punkt 9 i dette bilag, skal udvælgelsen ske i overensstemmelse med følgende krav:

10.3.2.2.1. Fabrikanten skal for den godkendende myndighed forelægge en liste over sådanne potentielle fejl.

10.3.2.2.2. Den fejl, som prøvningen skal vedrøre, udvælges af den godkendende myndighed fra den liste, der er omhandlet i punkt 10.3.2.2.1.

10.3.3. Demonstration

10.3.3.1. Ved denne demonstration skal der udføres en separat prøvning for hver af de fejl, der er omhandlet i punkt 10.3.1.

10.3.3.2. Ved en prøvning må der ikke være andre fejl til stede end den, som prøvningen vedrører.

10.3.3.3. Før prøvningen påbegyndes, skal alle DTC'er være slettet.

10.3.3.4. Efter anmodning fra fabrikanten og efter aftale med den godkendende myndighed kan de fejl, for hvilke der foretages prøvninger, simuleres.

10.3.3.5. Detektion af andre fejl end manglende reagens

For andre fejl end manglende reagens, når først fejlen er installeret eller simuleret, skal detektionen af den pågældende fejl finde sted som følger:

10.3.3.5.1. NCD-systemet skal reagere på introduktionen af en fejl, der af den typegodkendende myndighed er udvalgt som egnet i overensstemmelse med dette tillæg. Dette anses for at være påvist, hvis aktivering finder sted inden for to på hinanden følgende NCD-prøvningscyklusser i overensstemmelse med punkt 10.3.3.7 i dette tillæg.

Når det er specificeret i overvågningsbeskrivelsen og godkendt af den godkendende myndighed, at en bestemt overvågningsenhed har brug for mere end to NCD-prøvningscyklusser til at færdiggøre overvågningen, kan antallet af NCD-prøvningscyklusser øges til 3 NCD-prøvningscyklusser.

Hver enkel NCD-prøvningscyklus i demonstrationsprøvningen kan adskilles af en motorslukning. Den tid, der skal gå, før motoren startes igen, bestemmes under hensyntagen til evt. overvågning, der måtte finde sted efter slukning af motoren, og evt. nødvendige betingelser, der skal være opfyldt for at overvågning finder sted ved efterfølgende motorstart.

10.3.3.5.2. Demonstrationen af aktiveringen af advarselssystemet anses for at være fuldført, hvis advarselssystemet efter hver demonstrationsprøvning, der er foretaget i henhold til punkt 10.3.2.1, har været behørigt aktiveret, og DTC'en for den udvalgte fejl har fået statussen »bekræftet og aktiv«.

10.3.3.6. Detektion af manglende reagens

Ved demonstration af aktivering af advarselssystemet i tilfælde af manglende reagens skal motorsystemet køre i en eller flere NCD-prøvningscyklusser efter fabrikantens valg.

10.3.3.6.1. Ved demonstrationens begyndelse skal der i beholderen være et reagensniveau, der aftales mellem fabrikanten og den godkendende myndighed, men som udgør ikke under 10 % af beholderens nominelle kapacitet.

10.3.3.6.2. Advarselssystemet anses for at have fungeret korrekt, hvis følgende betingelser er opfyldt samtidigt:

a) advarselssystemet er blevet aktiveret ved en reagensmængde på over eller lig med 10 % af reagensbeholderens kapacitet, og

b) systemet for kontinuerlig advarsel er blevet aktiveret ved en reagensmængde større eller lig med den værdi, som fabrikanten har erklæret i henhold til bestemmelserne i punkt 6 i dette bilag.

10.3.3.7. NCD-prøvningscyklus

10.3.3.7.1. Den NCD-prøvningscyklus, der omhandles i dette punkt 10, til demonstration af NCD-systemets korrekte funktion, er den varme NRTC-cyklus.

10.3.3.7.2. På fabrikantens anmodning og efter godkendelse fra den typegodkendende myndighed kan der anvendes alternative NCD-prøvningscyklusser (f.eks. NRSC-cyklussen) i forbindelse med en specifik overvågningsenhed. Anmodningen herom skal indeholde elementer (tekniske overvejelser, simuleringer, prøvningsresultater osv.), der påviser:

a) at den prøvningscyklus, der anmodes om, fører til en overvågningsenhed, der vil kunne fungere ved kørsel i virkelighedens verden, og

b) den gældende NCD-prøvning, der er specificeret i punkt 10.3.3.7.1, er mindre velegnet til den pågældende overvågning.

10.3.4. Demonstration af advarselssystemets aktivering anses for at være fuldendt, hvis advarselssystemet har været aktiveret korrekt ved afslutningen af demonstrationsprøvning udført i overensstemmelse med punkt 10.3.3.

10.4. *Demonstration af ansporingssystemets aktivering*

10.4.1. Demonstrationen af ansporingssystemets aktivering skal foretages ved prøvninger, der udføres på en motorprøvebænk.

10.4.1.1. Yderligere komponenter eller delsystemer, f.eks., men ikke begrænset til, sensorer til registrering af den omgivende temperatur, niveausensorer og operatøradvarsels- og informationssystemer, der er nødvendige for udførelsen af demonstrationerne, skal tilsluttes motorsystemet med henblik herpå eller simuleres på en for den godkendende myndighed tilfredsstillende måde.

10.4.1.2. Hvis fabrikanten ønsker det, og den godkendende myndighed er indforstået hermed, kan demonstrationsprøvningerne foretages på en komplet maskine eller maskinenhed enten ved at montere maskinen på en hertil egnet prøvebænk eller ved at køre med den på en prøvebane under kontrollerede forhold.

10.4.2. Prøvningssekvensen skal demonstrere aktiveringen af ansporingssystemet i tilfælde af manglende reagens eller i tilfælde af en af de fejl, der er omhandlet i punkt 7, 8 eller 9 i dette bilag.

10.4.3. Ved denne demonstration:

a) udvælger den godkendende myndighed ud over manglende reagens en af de fejl, der er omhandlet i punkt 7, 8 eller 9 i dette bilag, og som tidligere er blevet anvendt ved demonstrationen af advarselssystemets aktivering

b) kan fabrikanten efter aftale med den godkendende myndighed fremskynde prøvningen ved at simulere, at et bestemt antal driftstimer er forløbet

c) kan den drejningsmomentbegrænsning, der kræves i forbindelse med ansporing på lavt niveau, demonstreres samtidigt med den generelle procedure for godkendelse af motorens præstationer i overensstemmelse med dette direktiv. Der kræves i dette tilfælde ikke separat drejningsmomentmåling under demonstrationen af ansporingssystemet

d) kan kraftig ansporing demonstreres i overensstemmelse med kravene i punkt 10.4.6 i dette tillæg.

10.4.4. Fabrikanten skal herudover demonstrere ansporingssystemets funktion under de fejlbetingelser, der er beskrevet i punkt 7, 8 eller 9 i dette bilag, og som ikke har været valgt til demonstrationsprøvninger, der er beskrevet i punkt 10.4.1-10.4.3.

Disse yderligere demonstrationer kan foretages ved for den godkendende myndighed at forelægge et teknisk dossier med dokumentation som f.eks. algoritmer, funktionsanalyser og resultaterne af tidligere prøvninger.

10.4.4.1. Disse yderligere demonstrationer skal navnlig til den godkendende myndigheds tilfredshed vise, at den korrekte momentbegrænsningsmekanisme indgår i motorens elektroniske styreenhed.

10.4.5. Demonstrationsprøvning af systemet med ansporing på lavt niveau

10.4.5.1. Demonstrationen begynder, når advarselssystemet eller det pågældende system for »kontinuerlig« advarsel er blevet aktiveret som følge af detekteringen af en fejl udvalgt af den godkendende myndighed.

10.4.5.2. Når systemet kontrolleres for reaktionen på fejlen manglende reagens i beholderen, skal motorsystemet køre, indtil reagensmængden har nået en værdi på 2,5 % af beholderens nominelle fulde kapacitet eller den værdi, som fabrikanten har erklæret i henhold til punkt 6.3.1 i dette bilag, og ved hvilken systemet med ansporing på lavt niveau skal gå i gang.

10.4.5.2.1. Fabrikanten kan efter aftale med den godkendende myndighed simulere kontinuerlig drift ved at udtage reagens fra beholderen, enten mens motoren kører, eller mens den er standset.

10.4.5.3. Når systemet kontrolleres for reaktionen på en anden fejl end fejlen manglende reagens i beholderen, skal motorsystemet køre det relevante antal driftstimer som anført i tabel 3 i dette tillæg eller, efter fabrikantens valg, indtil den relevante tæller har nået den værdi, ved hvilken systemet med ansporing på lavt niveau aktiveres.

10.4.5.4. Demonstrationen af systemet med ansporing på lavt niveau anses for at være fuldført, hvis fabrikanten ved afslutningen af hver demonstrationsprøvning, der udføres i overensstemmelse med punkt 10.4.5.2 og 10.4.5.3, til den godkendende myndigheds tilfredshed har demonstreret, at motorens elektroniske styreenhed har aktiveret momentbegrænsningsmekanismen.

10.4.6. Demonstrationsprøvning af systemet med kraftig ansporing

10.4.6.1. Denne demonstration begynder i en tilstand, hvor systemet med ansporing på lavt niveau forudgående er blevet aktiveret, og kan gennemføres som en fortsættelse af de prøvninger, der foretages for at demonstrere systemet med ansporing på lavt niveau.

10.4.6.2. Når systemet kontrolleres for reaktionen på manglende reagens i beholderen, skal motorsystemet køre, indtil reagensbeholderen er tom eller har nået den værdi på under 2,5 % af beholderens nominelle fulde kapacitet, som fabrikanten har erklæret vil aktivere systemet med kraftig ansporing.

10.4.6.2.1. Fabrikanten kan efter aftale med den godkendende myndighed simulere kontinuerlig drift ved at udtage reagens fra beholderen, enten mens motoren kører, eller mens den er standset.

10.4.6.3. Når systemet kontrolleres for reaktionen på en anden fejl end manglende reagens i beholderen, skal motorsystemet køre det relevante antal driftstimer som anført i tabel 3 i dette tillæg eller, efter fabrikantens valg, indtil den relevante tæller har nået den værdi, ved hvilken systemet med kraftig ansporing aktiveres.

10.4.6.4. Demonstrationen af systemet med kraftig ansporing anses for at være fuldført, hvis fabrikanten ved afslutningen af hver demonstrationsprøvning, der udføres i overensstemmelse med punkt 10.4.6.2 og 10.4.6.3, til den godkendende myndigheds tilfredshed har demonstreret, at den kraftige ansporingsmekanisme, der er omhandlet i dette bilag, er blevet aktiveret.

10.4.7. Hvis fabrikanten ønsker det, og den godkendende myndighed er indforstået hermed, kan demonstrationen af ansporingsmekanismen alternativt foretages på en komplet maskine i overensstemmelse med kravene i punkt 5.4 enten ved at montere maskinen på en hertil egnet prøvebænk eller ved at køre med den på en prøvebane under kontrollerede forhold.

10.4.7.1. Maskinen skal være i drift indtil den tæller, der er knyttet til den udvalgte fejl, har nået det relevante antal driftstimer som anført i tabel 3 i dette tillæg, eller indtil enten reagensbeholderen er tom eller har nået det niveau under 2,5 % af beholderens nominelle fulde kapacitet, ved hvilket fabrikanten har valgt at aktivere systemet med kraftig ansporing.

11. **Beskrivelse af mekanismerne til aktivering og deaktivering af operatøradvarsler og -ansporinger**

11.1. Som supplement til kravene i dette bilag vedrørende mekanismerne til aktivering og deaktivering af advarsels- og ansporingssystemet indeholder dette punkt 11 en nærmere beskrivelse af de tekniske krav vedrørende gennemførelse af disse aktiverings- og deaktiveringsmekanismer.

11.2. *Advarselssystemets aktiverings- og deaktiveringsmekanismer*

11.2.1. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres, når den diagnosefejlkode (DTC), der er knyttet til en NCM-fejl, der skal foranledige dets aktivering, har den status, der fremgår af tabel 2 i dette tillæg.

Tabel 2

Aktivering af operatøradvarselssystemet

Fejltype	DTC-status for aktivering af advarselssystemet
Dårlig reagenskvalitet	bekræftet og aktiv
Afbrydelse af dosering	bekræftet og aktiv
EGR-ventil sat ud af funktion	bekræftet og aktiv
Fejl i overvågningssystemet	bekræftet og aktiv
NO_x-grænse, hvis relevant	bekræftet og aktiv

11.2.2. Operatøradvarselssystemet skal deaktiveres, når diagnosticeringssystemet konkluderer, at den fejl, der er relevant for den pågældende advarsel, ikke længere er til stede, eller hvis de oplysninger, herunder DTC'er, vedrørende fejlene, som har foranlediget dets aktivering, slettes af et scanningsværktøj.

11.2.2.1. Krav vedrørende sletning af »NO_x-kontrolinformation«

11.2.2.1.1. Sletning/tilbagestilling af NO_x-kontrolinformation ved hjælp af scanningsværktøj

Efter anmodning via scanningsværktøjet skal følgende data slettes fra computernes hukommelse eller tilbagestilles til den værdi, der er specificeret i dette tillæg (jf. tabel 3).

Tabel 3

Sletning/tilbagestilling af NO_x-kontrolinformation ved hjælp af scanningsværktøj

NO_x-kontrolinformation	Kan slettes	Kan tilbagestilles
Alle DTC'er	X	
Værdien for tælleren med det højeste antal motordriftstimer		X
Antal motordriftstimer fra NCD-tælleren(-tællerne)		X

11.2.2.1.2. NO_x-kontrolinformation må ikke slettes ved frakobling af maskinens batteri(er).

11.2.2.1.3. Sletning af NO_x-kontrolinformation må kun kunne foretages, når motoren er slukket.

11.2.2.1.4. Når NO_x-kontrolinformation, herunder DTC'er, slettes, må tællervisninger, der er knyttet til disse fejl, og som er nærmere angivet i dette bilag ikke slettes, men skal tilbagestilles til den værdi, der er specificeret i det relevante punkt i dette bilag.

11.3. *Operatøransporingssystemets aktiverings- og deaktiveringsmekanismer*

11.3.1. Operatøransporingssystemet skal aktiveres, når advarselssystemet er aktivt, og den tæller, der er relevant for den type NCM, der har foranlediget dets aktivering, har nået den værdi, der fremgår af tabel 4 i dette tillæg.

11.3.2. Operatøransporingssystemet skal deaktiveres, når systemet ikke længere detekterer en fejl, der skal foranledige dets aktivering, eller hvis de oplysninger, herunder DTC'er, vedrørende NCM'erne, som har foranlediget dets aktivering, er blevet slettet af et scanningsværktøj eller vedligeholdelsesværktøj.

11.3.3. Operatøradvarsels- og operatøransporingssystemet skal straks aktiveres eller deaktiveres, alt efter det enkelte tilfælde, i overensstemmelse med bestemmelserne i punkt 6 i dette bilag efter vurdering af reagensmængden i reagensbeholderen. I så fald må aktiverings- og deaktiveringsmekanismerne ikke være afhængige af statussen for en tilknyttet DTC.

11.4. *Tællermekanisme*

11.4.1. Generelt

11.4.1.1. For at opfylde kravene i dette bilag skal systemet indeholde mindst 4 tællere til registrering af det antal timer, hvor motoren har været i drift, mens systemet har detekteret et eller flere af følgende forhold:

a) en ukorrekt reagenskvalitet

b) en afbrydelse af reagensdoseringen

c) EGR-ventil sat ud af funktion

d) en fejl i NCD-systemet i henhold til punkt 9.1 ii) i dette bilag.

11.4.1.1.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten anvende en eller flere tællere til at samle de fejl, der er angivet i punkt 11.4.1.1, i grupper.

11.4.1.2. Hver af disse tællere skal tælle op til den maksimale værdi i en 2 byte-tæller med en opløsning på 1 time og opbevare denne værdi, medmindre betingelserne for nulstilling af tælleren er opfyldt.

11.4.1.3. En fabrikant kan anvende et system med en enkelt eller flere NCD-systemtællere. En enkelt tæller kan akkumulere antallet af timer for 2 eller flere forskellige fejl, der er relevante for den pågældende type tæller, hvoraf ingen er nået op på den tid, som tælleren angiver.

11.4.1.3.1. Hvis fabrikanten beslutter at anvende et system med flere NCD-systemtællere, skal systemet kunne tildele en specifik overvågningssystemtæller til hver fejl, der er relevant for den pågældende type tæller i overensstemmelse med dette bilag.

11.4.2. Princip for tællermekanismen

11.4.2.1. Hver tæller skal fungere som følger:

11.4.2.1.1. Hvis tælleren står på nul, skal den begynde at tælle, så snart en fejl, der er relevant for tælleren, detekteres, og den tilsvarende diagnosefejlkode (DTC) har den status, der fremgår af tabel 2.

11.4.2.1.2. I tilfælde af gentagne fejl finder en af følgende bestemmelser anvendelse efter fabrikantens valg.

i) Hvis en enkelt overvågningsbegivenhed indtræder, og den fejl, der oprindeligt aktiverede tælleren, ikke længere detekteres, eller hvis fejlen er blevet slettet af et scanningsværktøj eller et vedligeholdelsesværktøj, skal tælleren standse og fastholde værdien. Hvis tælleren ophører med at tælle, når systemet med kraftig ansporing er aktivt, skal tælleren fastfryses på den værdi, der fremgår af tabel 4 i dette tillæg, eller en værdi, der er større end eller lig med tællerværdien for kraftig ansporing minus 30 minutter.

ii) Tælleren skal fastfryses på den værdi, der fremgår af tabel 4 i dette tillæg, eller en værdi, der er større end eller lig med tællerværdien for kraftig ansporing minus 30 minutter.

11.4.2.1.3. Hvis der er tale om et overvågningssystem med en enkelt tæller, skal tælleren fortsætte med at tælle, hvis en NCM-fejl, der er relevant for den pågældende tæller, er blevet detekteret, og dens tilsvarende diagnosefejlkode (DTC) har statussen »bekræftet og aktiv«. Den skal standse og fastholde en af de værdier, der fremgår af punkt 11.4.2.1.2, hvis ingen NCM-fejl, der skal foranledige aktivering af tælleren, detekteres, eller hvis alle fejl, der er relevante for den pågældende tæller, er blevet slettet af et scanningsværktøj eller et vedligeholdelsesværktøj.

Tabel 4

Tællere og ansporing

	DTC-status ved første aktivering af tælleren	Tællerværdi ved ansporing på lavt niveau	Tællerværdi ved kraftig ansporing	Fastfrossen værdi fastholdt af tælleren
Reagenskvalitetstæller	bekræftet og aktiv	≤ 10 timer	≤ 20 timer	≥ 90 % af tællerværdien for kraftig ansporing
Doseringstæller	bekræftet og aktiv	≤ 10 timer	≤ 20 timer	≥ 90 % af tællerværdien for kraftig ansporing
EGR-ventiltæller	bekræftet og aktiv	≤ 36 timer	≤ 100 timer	≥ 95 % af tællerværdien for kraftig ansporing
Overvågningssystemtæller	bekræftet og aktiv	≤ 36 timer	≤ 100 timer	≥ 95 % af tællerværdien for kraftig ansporing
NO_x-grænse, hvis relevant	bekræftet og aktiv	≤ 10 timer	≤ 20 timer	≥ 90 % af tællerværdien for kraftig ansporing

11.4.2.1.4. Når tælleren har været fastfrosset, skal den nulstilles, hvis de overvågningsenheder, der er relevante for den pågældende tæller, har kørt mindst én fuldendt overvågningscyklus uden at have detekteret en fejl, og ingen fejl, der er relevant for den pågældende tæller, er blevet detekteret i løbet af 40 motordriftstimer, siden tælleren sidst blev fastholdt (se figur 4).

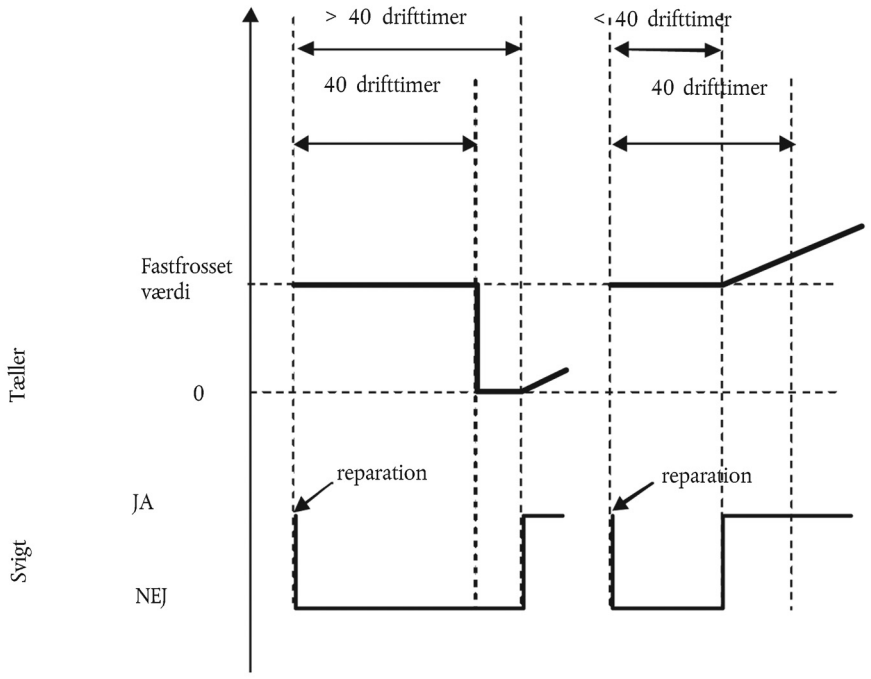
11.4.2.1.5. Tælleren skal fortsætte med at tælle fra det punkt, hvor den var blevet fastholdt, hvis en fejl, der er relevant for den pågældende tæller, detekteres i en periode, hvor tælleren er fastfrosset (se figur 4).

11.5. *Beskrivelse af aktiverings- og deaktiverings- og tællermekanismerne*

11.5.1. I dette punkt beskrives aktiverings- og deaktiverings- og tællermekanismerne for nogle typiske tilfælde. Figurerne og beskrivelserne i punkt 11.5.2, 11.5.3 og 11.5.4 er kun medtaget som eksempel i dette bilag og bør ikke betragtes som eksempler på kravene i nærværende direktiv eller som definitive konstateringer af de relevante processer. Tællertimerne i figur 6 og 7 henviser til de maksimale værdier for kraftig ansporing i tabel 4. For forenklingens skyld er det i illustrationerne f.eks. ikke angivet, at advarselssystemet også vil være aktivt, når ansporingssystemet er aktivt.

Figur 4

Genaktivering og nulstilling af en tæller efter en periode, hvor dens værdi har været fastfrosset



11.5.2. Figur 5 viser, hvordan aktiverings- og deaktiveringsmekanismerne virker i forbindelse med overvågning af den resterende reagensmængde i fem tilfælde:

— Brugseksempel 1: Operatøren bruger fortsat maskinen på trods af advarslen, indtil maskinen immobiliseres.

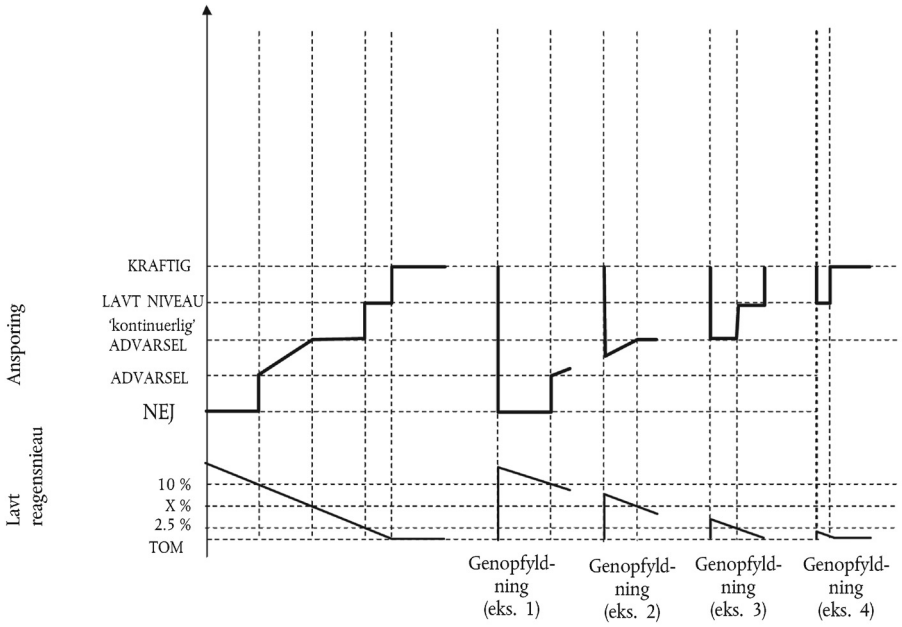
— Genopfyldningseksempel 1 (»tilstrækkelig« genopfyldning): Operatøren genopfylder reagensbeholderen til et niveau over 10 %-tærsklen. Advarsel og ansporing deaktiveres.

— Genopfyldningseksempel 2 og 3 (»utilstrækkelig« genopfyldning): Advarselssystemet aktiveres. Advarselsniveauet afhænger af, hvor meget reagens der er til rådighed.

— Genopfyldningseksempel 4 (»helt utilstrækkelig« genopfyldning): Ansporing på lavt niveau aktiveres straks.

Figur 5

Reagensmængde



11.5.3. Figur 6 viser tre eksempler på forkert reagenskvalitet:

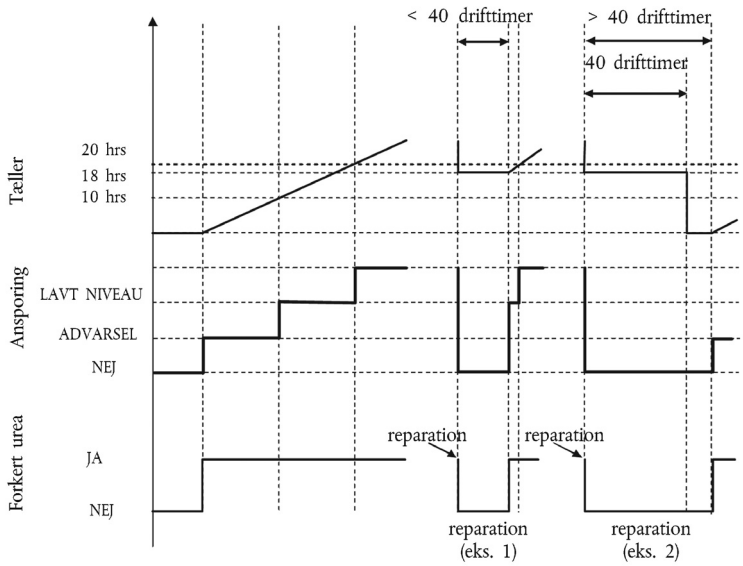
— Brugseksempel 1: Operatøren bruger fortsat maskinen på trods af advarslen, indtil maskinen immobiliseres.

— Udbedringseksempel 1 (»dårlig« eller »uærlig« udbedring): Efter immobilisering af maskinen ændrer operatøren reagenskvalitet, men skifter den kort tid efter igen til en dårlig kvalitet. Ansporingssystemet genaktiveres straks, og maskinen immobiliseres efter 2 motordriftstimer.

— Udbedringseksempel 2 (»god« udbedring): Efter immobilisering af maskinen skifter operatøren til korrekt reagenskvalitet. Nogen tid derefter fylder han imidlertid på igen med en dårlig reagenskvalitet. Advarsels-, ansporings- og tællerprocesserne starter igen fra nul.

Figur 6

Påfyldning af dårlig reagenskvalitet



11.5.4. Figur 7 viser tre eksempler på fejl i urea-doseringssystemet. Denne figur viser også den proces, der finder anvendelse i tilfælde af de overvågningsfejl, der er beskrevet i punkt 9 i dette bilag.

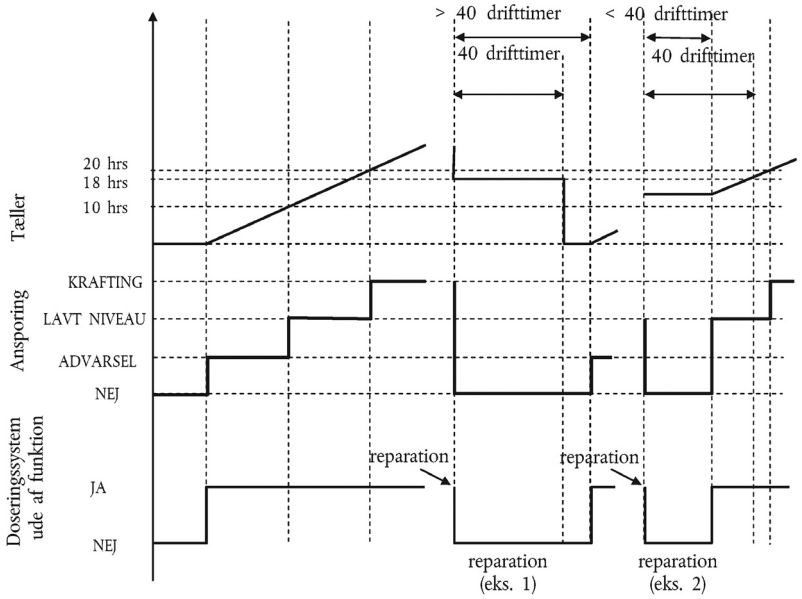
— Brugseksempel 1: Operatøren bruger fortsat maskinen på trods af advarslen, indtil maskinen immobiliseres.

— Udbedringseksempel 1 (»god« udbedring): Efter immobilisering af maskinen reparerer operatøren doseringssystemet. Nogen tid derefter virker doseringssystemet imidlertid igen ikke. Advarsels-, ansporings- og tællerprocesserne starter igen fra nul.

— Udbedringseksempel 2 (»dårlig« udbedring): Under ansporingen på lavt niveau (momentbegrænsning) reparerer føreren doseringssystemet. Kort tid derefter virker doseringssystemet imidlertid igen ikke. Systemet med ansporing på lavt niveau genaktiveres straks, og tælleren begynder igen fra den værdi, den havde på tidspunktet for reparationen.

Figur 7

Fejl i reagensdoseringssystemet



12. **Demonstration af den mindste acceptable reagenskoncentration CD_{min}**

12.1. Fabrikanten skal demonstrere den korrekte værdi af CD_{min} under typegodkendelsen ved at udføre den varme del af NRTC-cyklussen under anvendelse af en reagens med koncentrationen CD_{min}.

12.2. Prøvningen skal følge den/de egnede NCD-cyklus(ser) eller en af fabrikanten fastlagt prækonditioneringscyklus og give mulighed for, at et kontrolsløjfesystem for NO_x kan foretage tilpasning til kvaliteten af reagensen med koncentrationen CD_{min}.

12.3. Emissionerne af forurenende stoffer ved denne prøvning skal være lavere end den NO_x-grænseværdi, der er fastsat i punkt 7.1.1 i dette bilag.

Tillæg 2

Krav til kontrolområde for trin IV-motorer

1. **Motorkontrolområde**

Kontrolområdet (jf. figur 1) defineres som følger:

hastighedsinterval: hastighed A til høj hastighed,

hvor:

hastighed A = lav hastighed + 15 % (høj hastighed – lav hastighed).

Høj hastighed og lav hastighed anvendes som defineret i bilag III eller, hvis fabrikanten på grundlag af valgmulighederne angivet i punkt 1.2.1 i bilag III vælger at anvende proceduren i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, som defineret i punkt 2.1.33 og 2.1.37 i FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

Hvis den målte motorhastighed A ligger inden for ± 3 % af den af fabrikanten angivne hastighed, anvendes de angivne motorhastigheder. Hvis tolerancen overskrides ved nogen prøvningshastighed, anvendes de målte motorhastigheder.

2. Følgende driftsbetingelser for motoren undtages fra prøvningen:

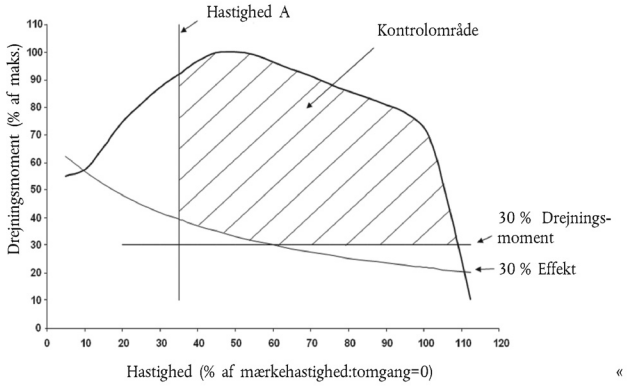
a) punkter under 30 % af maksimalt drejningsmoment

b) punkter under 30 % af maksimal effekt.

Fabrikanten kan anmode om, at den tekniske tjeneste undtager driftspunkter fra det kontrolområde, der er defineret i punkt 1 og 2 i dette tillæg, under certificeringen/typegodkendelsen. Under forudsætning af den godkendende myndigheds samtykke kan den tekniske tjeneste acceptere denne undtagelse, hvis fabrikanten kan påvise, at motoren aldrig er i stand til at arbejde ved sådanne værdier, uanset maskinkombinationen.

Figur 1

Kontrolområde



«

BILAG II

I bilag II til direktiv 97/68/EF foretages følgende ændringer:

1) Tillæg 1 ændres som følger:

a) Overskriften på punkt 3 affattes således:

»BRÆNDSTOFTILFØRSEL FOR DIESELMOTORER«.

b) Punkt 4 affattes således:

»4. BRÆNDSTOFTILFØRSEL FOR BENZINMOTORER (*)

4.1. Karburator: .....

4.1.1. Fabrikat(er): .....

4.1.2. Type(r): .....

4.2. Indirekte indsprøjtning: singlepoint- eller multipointindsprøjtning: .....

42.1. Fabrikat(er): .....

4.2.2. Type(r): .....

4.3. Direkte indsprøjtning: .....

4.3.1. Fabrikat(er): .....

4.3.2. Type(r): .....

4.4. Brændstoftilførsel [g/h] og luft/benzin-blandingsforhold ved mærkehastighed og med helt åbent gasspjæld:«

c) Som punkt 5, 6 og 7 indsættes:

»5. VENTILINDSTILLING

5.1. Maksimalt ventilløft og åbne- og lukkevinkler, angivet i forhold til dødpunkt, eller tilsvarende data: .....

5.2. Reference- og/eller indstillingsområde (*)

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: .....

6. PORTKONFIGURATION

6.1. Placering, størrelse og antal:

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. Tændingsindstilling: .....

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

7.4.2. Evt. fortændingskurve: .....

_____

(*) Det ikke gældende overstreges.«

2) Tillæg 2 ændres som følger:

a) Punkt 1.8 affattes således:

»1.8. System til efterbehandling af udstødning (*): .....

_____

(*) Hvis ikke relevant, skrives »N/A.«

b) Skemaet i punkt 2.2 affattes således:

	»Stammotor (*)	Motorer i motorfamilien (**)			
Motortype					
Antal cylindre					
Nominel hastighed (min^{-1})					
Afgivet brændstofmængde pr. takt (mm^3) for dieselmotorer, brændstofstrøm (g/h) for benzinmotorer, ved nominel nettoeffekt					
Nominel nettoeffekt (kW)					
Hastighed ved maksimal effekt (min^{-1})					
Maksimal nettoeffekt (kW)					
Hastighed ved maksimalt drejningsmoment (min^{-1})					
Afgivet brændstofmængde pr. takt (mm^3) for dieselmotorer, brændstofstrøm (g/h) for benzinmotorer, ved maksimalt drejningsmoment					
Største drejningsmoment (Nm)					
Laveste tomgangshastighed (min^{-1})					
Slagvolumen (i % af stammotorens)	100				

(*) Fuldstændige detaljer er angivet i tillæg 1.
(**) Fuldstændige detaljer er angivet i tillæg 3.«

BILAG III

I bilag III til direktiv 97/68/EF foretages følgende ændringer:

1) Punkt 1.2 affattes således:

»1.2. *Beskrivelse af prøvningsmetoden*

Ved prøvningen skal motoren være anbragt i prøvebænk og tilsluttet et dynamometer.

1.2.1. Prøvningsmetoder for trin I, II, III A, III B og IV

Prøvningen skal udføres i henhold til metoden i dette bilag eller, efter fabrikantens valg, prøvningsmetoden angivet i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

Derudover finder følgende krav anvendelse:

i) holdbarhedskrav som beskrevet i tillæg 5 til dette bilag

ii) bestemmelser vedrørende motorkontrolområde som angivet i punkt 8.6 i bilag I (kun trin IV-motorer)

iii) CO_2-rapporteringskrav som angivet i tillæg 6 til dette bilag for motorer prøvet i henhold til metoden i dette bilag. I tilfælde af motorer prøvet i henhold til metoden i bilag 4B i FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, finder tillæg 7 til dette bilag anvendelse

iv) referencebrændstoffet i bilag V til dette direktiv skal anvendes til motorer, der prøves i henhold til kravene i dette bilag. Referencebrændstoffet i bilag V til dette direktiv skal anvendes til motorer, der prøves i henhold til kravene i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

1.2.1.1. I tilfælde af at fabrikanten vælger i henhold til bilag I, punkt 8.6.2, at anvende den prøvningsmetode, der er nærmere angivet i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, til prøvning af motorer på trin I, II, III A eller III B, skal de prøvningscyklusser, der er nærmere angivet i punkt 3.7.1, anvendes.«

2) Tillæg 5 affattes således:

»*Tillæg 5*

Holdbarhedskrav

1. KONTROL AF HOLDBARHEDEN AF TRIN III A- OG TRIN III B-KOMPRESSIONSTÆNDINGSMOTORER

Dette tillæg finder kun anvendelse på motorer med kompressionstænding i trin III A og III B.

1.1. Fabrikanten fastsætter en forringelsesfaktor (DF) for hvert af de af grænseværdier omfattede forurenende stoffer for alle motorfamilier i trin III A og III B. Sådanne forringelsesfaktorer skal anvendes til typegodkendelse og prøvning i produktionen.

1.1.1. Prøve til fastlæggelse af forringelsesfaktorer udføres således:

1.1.1.1. Fabrikanten udfører holdbarhedsprøvninger med akkumulerede motordriftstimer i henhold til en prøveplan, der efter god teknisk praksis anses for repræsentativ for motorer i brug hvad angår karakterisering af forringelsen af emissionspræstationerne. Holdbarhedsprøvningsperioden bør typisk repræsentere et tidsrum svarende til mindst en fjerdedel af emissionsholdbarhedsperioden (EDP).

Driftsakkumulering kan opnås ved at køre motoren på dynamometerprøvebænk eller ved faktisk drift af en maskine i marken. Der kan anvendes accelererede holdbarhedsprøvninger, hvorved prøveplanen for driftsakkumulering gennemføres med højere belastningsfaktor, end der typisk forekommer i marken. Accelerationsfaktoren, der kæder antal motorholdbarhedsdriftstimer sammen med det tilsvarende antal emissionsholdbarhedstimer, fastsættes af motorfabrikanten på grundlag af god teknisk skik.

I holdbarhedsprøvningsperioden må ingen emissionsfølsomme komponenter serviceres eller repareres ud over gennemførelse af den af fabrikanten anbefalede rutinemæssige serviceplan.

Prøvemotoren, dens undersystemer og de komponenter, der skal anvendes til at bestemme forringelsesfaktorer for udstødningsemissionen for en motorfamilie eller for flere motorfamilier med ensartet emissionskontrolteknik, udvælges af motorfabrikanten på grundlag af god teknisk skik. Kriteriet er, at den afprøvede motor er repræsentativ for emissionsforringelsesegenskaberne hos de motorfamilier, som skal typegodkendes efter de resulterende forringelsesfaktorer. Motorer med anden boring og slaglængde, anden opbygning, andet luftindtagssystem eller andet brændstofsystem kan anses for ækvivalente med hensyn til emissionsforringelsesegenskaber, hvis der er rimeligt teknisk grundlag derfor.

Forringelsesfaktorer fra en anden fabrikant kan anvendes, hvis der er et rimeligt grundlag for at anse teknikken for ækvivalent med hensyn til emissionsforringelse, og der er dokumentation for, at prøverne er udført i henhold til de fastlagte krav. Emissionsprøvning udføres efter de i dette direktiv fastlagte metoder for prøvemotoren efter den første tilkørsel, men før nogen form for driftsakkumuleringsprøvning, og ved afslutning af holdbarhedsprøvningen. Emissionsprøvning kan desuden med mellemrum udføres i perioden med driftsakkumuleringsprøvning og anvendes til bestemmelse af forringelsesudviklingen.

1.1.1.2. Driftsakkumuleringsprøvninger og emissionsprøvninger, som udføres til bestemmelse af forringelsen, behøves ikke overværes af de godkendende myndigheder.

1.1.1.3. Bestemmelse af forringelsesfaktorer ud af holdbarhedsprøvninger

Ved en additiv forringelsesfaktor forstås en faktor, der fås ved subtraktion af den emissionsværdi, der er fastlagt ved begyndelsen af emissionsholdbarhedsperioden, fra den emissionsværdi, der er fastlagt som repræsentativ for emissionspræstationerne ved slutningen af emissionsholdbarhedsperioden.

Ved en multiplikativ forringelsesfaktor forstås emissionsniveauet ved slutningen af emissionsholdbarhedsperioden divideret med det registrerede emissionsniveau ved begyndelsen af emissionsholdbarhedsperioden.

For hvert af de af lovgivningen omfattede forurenende stoffer skal opstilles en særskilt forringelsesfaktor. Ved opstilling af en forringelsesfaktor i forhold til NO_x + HC-normen for en additiv forringelsesfaktor finder bestemmelsen sted på grundlag af summen af de forurenende stoffer, dog således, at en negativ forringelse for ét forurenende stofs vedkommende ikke kan opveje forringelsen for et andet. For en multiplikativ forringelsesfaktor for NO_x + HC fastlægges særskilte forringelsesfaktorer for HC og NO_x, og disse finder særskilt anvendelse ved beregning af de forringede emissionsniveauer ud fra et emissionsprøvningsresultat, før de resulterende forringede NO_x- og HC-værdier kombineres for at fastslå, om normerne er overholdt.

Hvis prøvningen ikke omfatter hele emissionsholdbarhedsperioden, bestemmes emissionsværdierne ved emissionsholdbarhedsperiodens slutning ved, at den i prøvningsperioden bestemte udvikling i emissionsforringelse ekstrapoleres til hele emissionsholdbarhedsperioden.

Når der i holdbarhedsprøvningsperioden med driftsakkumulering er sket periodisk registrering af emissionsprøvningsresultater, skal emissionsniveauerne ved emissionsholdbarhedsperiodens slutning bestemmes ved hjælp af statistiske standardmetoder baseret på god praksis; til bestemmelse af de endelige emissionsværdier kan anvendes statistiske signifikanstest.

Resulterer beregningen i en værdi på mindre end 1,00 for en multiplikativ forringelsesfaktor eller mindre end 0,00 for en additiv forringelsesfaktor, sættes forringelsesfaktoren til henholdsvis 1,0 og 0,00.

1.1.1.4. Med typegodkendelsesmyndighedens godkendelse kan en fabrikant anvende forringelsesfaktorer, der er bestemt på grundlag af resultaterne af holdbarhedsprøvninger, som er udført til bestemmelse af forringelsesfaktorer med henblik på godkendelse af vejgående HD-motorer med kompressionstænding. Dette vil blive godtaget, hvis der er teknisk ækvivalens mellem den afprøvede vejgående motor og de ikke-vejgående motorfamilier, som skal godkendes med anvendelse af de pågældende forringelsesfaktorer. Forringelsesfaktorer, som er afledt af emissionsholdbarhedsresultater for vejgående motorer, skal beregnes på grundlag af de i punkt 3 fastsatte emissionsholdbarhedsperioder.

1.1.1.5. Når der i en motorfamilie anvendes anerkendt teknologi, kan der i stedet for prøvning anvendes en analyse baseret på god teknisk praksis til bestemmelse af en forringelsesfaktor for den motorfamilie, der skal godkendes af den typegodkendende myndighed.

1.2. **Oplysning om forringelsesfaktorer i ansøgninger om godkendelse**

1.2.1. I ansøgninger om godkendelse af motorer med kompressionstænding uden efterbehandlingsanordning skal angives additive forringelsesfaktorer for hvert forurenende stof.

1.2.2. I ansøgninger om godkendelse af motorer med kompressionstænding med efterbehandlingsanordning skal angives multiplikative forringelsesfaktorer for hvert forurenende stof.

1.2.3. Fabrikanten skal på anmodning af den typegodkendende myndighed indsende oplysninger, der dokumenterer forringelsesfaktorerne. Sådanne oplysninger består typisk af emissionsprøvningsresultater, driftsakkumuleringsplan, vedligeholdelsesprocedurer samt, i givet fald, oplysninger, der dokumenterer den tekniske vurdering af motorernes ækvivalens.

2. KONTROL AF HOLDBARHEDEN AF TRIN IV-KOMPRESSONSTÆNDINGSMOTORER

2.1. **Generelt**

2.1.1. Dette punkt finder anvendelse på trin IV-kompressionstændingsmotorer. På fabrikantens anmodning kan det også anvendes på trin III A og III B-kompressionstændingsmotorer som et alternativ til kravene i punkt 1 i dette tillæg.

2.1.2. Dette punkt 2 indeholder en nærmere beskrivelse af metoderne til udvælgelse af motorer til prøvning i en driftsprøveplan med henblik på at bestemme forringelsesfaktorer ved typegodkendelse og vurdering af produktionens overensstemmelse for trin IV-motorer. Forringelsesfaktorerne skal anvendes i overensstemmelse med kravene i punkt 2.4.7 på de emissioner, der er målt i overensstemmelse med bilag III til dette direktiv.

2.1.3. Driftsakkumuleringsprøvninger og emissionsprøvninger, som udføres til bestemmelse af forringelsen, behøves ikke overværes af den godkendende myndighed.

2.1.4. Dette punkt 2 indeholder også nærmere oplysninger om emissionsrelateret og ikke emissionsrelateret vedligeholdelse, der bør eller kan udføres på motorer, der indgår i en driftsprøveplan. Sådan vedligeholdelse skal være i overensstemmelse med den vedligeholdelse, der udføres på ibrugtagne motorer, og skal meddeles ejere af nye motorer.

2.1.5. På fabrikantens anmodning kan den typegodkendende myndighed tillade brugen af forringelsesfaktorer, der er fastsat ved anvendelse af alternative metoder til dem, der er angivet i punkt 2.4.1-2.4.5. I så fald skal fabrikanten på tilfredsstillende måde påvise over for den godkendende myndighed, at de anvendte alternative metoder ikke er mindre strenge end metoderne i punkt 2.4.1-2.4.5.

2.2. **Definitioner**

Gældende for punkt 2 i tillæg 5.

2.2.1. »Ældningscyklus«: den maskin- eller motordrift (hastighed, belastning, effekt), som skal udføres under driftsprøveplanen.

2.2.2. »Kritiske emissionsrelaterede komponenter«: komponenter, som primært er konstrueret med henblik på emissionskontrol, dvs. et eventuelt system til efterbehandling af udstødningen, motorens elektroniske styreenhed og hermed forbundne følere og aktuatorer samt udstødningsrecirkulationssystemet (EGR-systemet), inklusive alle tilhørende filtre, kølere, reguleringsventiler og rør.

2.2.3. »Kritisk emissionsrelateret vedligeholdelse«: den nødvendige vedligeholdelse af kritiske emissionsrelaterede komponenter.

2.2.4. »Emissionsrelateret vedligeholdelse«: den vedligeholdelse, som i væsentlig grad påvirker emissionen, eller som sandsynligvis vil påvirke emissionsforringelsen af køretøjet eller motoren ved normal drift.

2.2.5. »Motorfamilie mht. efterbehandlingssystem«: fabrikantens gruppering af motorer, som opfylder definitionen på motorfamilie, men videreinddeles i en familie af motorfamilier, der anvender tilsvarende systemer til efterbehandling af udstødningen.

2.2.6. »Ikke-emissionsrelateret vedligeholdelse«: den vedligeholdelse, som ikke i væsentlig grad påvirker emissionen, og som ikke har en varig indvirkning på maskinens eller motorens emissionsforringelse ved normal drift, når vedligeholdelsen er foretaget.

2.2.7. »Driftsprøveplan«: ældningscyklussens og driftsprøveplanens periode til bestemmelse af forringelsesfaktorerne for motorens efterbehandlingssystemfamilie.

2.3. **Udvælgelse af motorer til fastlæggelse af forringelsesfaktorer for emissionsholdbarhedsperioden**

2.3.1. Der skal udvælges motorer fra den motorfamilie, der er defineret i punkt 6 i bilag I til dette direktiv, til emissionsprøvning for at bestemme forringelsesfaktorer i emissionsholdbarhedsperioden.

2.3.2. Motorer fra forskellige motorfamilier kan yderligere kombineres i familier på grundlag af den type efterbehandlingssystem til udstødningen, der anvendes. For at placere motorer med forskellige cylinderkonfigurationer men med samme tekniske specifikationer for og samme montering af systemerne til efterbehandling af udstødningen i samme familie af motorefterbehandlingssystemer, skal fabrikanten give den godkendende myndighed oplysninger, der godtgør, at sådanne motorers emissionsbegrænsningspræstationer svarer til hinanden.

2.3.3. Motorfabrikanten udvælger én motor, der er repræsentativ for motorefterbehandlingssystemets familie som bestemt i henhold til punkt 2.3.2, til prøvning i den driftsprøveplan, der er omhandlet i punkt 2.4.2, og dette indberettes til den godkendende myndighed før påbegyndelse af prøvningen.

2.3.3.1. Hvis den typegodkendende myndighed bestemmer, at den mest ugunstige emission fra motorens efterbehandlingssystem bedre kan karakteriseres af en anden motor, udvælges prøvningsmotoren i fællesskab af den typegodkendende myndighed og motorfabrikanten.

2.4. **Fastlæggelse af forringelsesfaktorer for emissionsholdbarhedsperioden**

2.4.1. *Generelt*

De forringelsesfaktorer, der finder anvendelse på et motorefterbehandlingssystems familie, udvikles ud fra de udvalgte motorer på grundlag af en driftsprøveplan, der omfatter periodisk prøvning af gas- og partikelemissioner under NRSC- og NRTC-prøvningerne.

2.4.2. *Driftsprøveplan*

Driftsprøveplaner kan efter fabrikantens valg gennemføres ved at lade en maskine køre med den udvalgte stammotor gennem en »driftsprøveplan efter ibrugtagning« eller ved at lade den udvalgte stammotor gennemgå en »dynamometer-prøveplan«.

2.4.2.1. Driftsprøveplan efter ibrugtagning og dynamometer-prøveplan

2.4.2.1.1. Fabrikanten bestemmer form og varighed af driftsprøveplan efter ibrugtagning og ældningscyklus for motorer i overensstemmelse med god teknisk skik.

2.4.2.1.2. Fabrikanten bestemmer de prøvningspunkter, hvor gas- og partikelemissioner vil blive målt under de varme NRTC- og NRSC-cyklusser. Der skal være mindst tre prøvningspunkter, nemlig et i begyndelsen, et omtrent i midten og et i slutningen af driftsprøveplanen.

2.4.2.1.3. Emissionsværdierne ved begyndelsespunktet og ved endepunktet for emissionsholdbarhedsperioden beregnet i overensstemmelse med punkt 2.4.5.2 skal ligge inden for de grænseværdier, der er gældende for motorfamilien, men individuelle emissionsresultater fra prøvningspunkterne kan overskride disse grænseværdier.

2.4.2.1.4. På fabrikantens anmodning og med den typegodkendende myndigheds accept kan man nøjes med at gennemføre én prøvecyklus (varm NRTC- eller NRSC-prøvning) ved hvert prøvningspunkt, mens den anden prøvecyklus kun gennemføres ved begyndelsen og afslutningen af driftsprøveplanen.

2.4.2.1.5. Hvis der er tale om motorer med konstant hastighed, motorer under 19 kW, motorer over 560 kW, motorer bestemt til fremdrift af fartøjer på indre vandveje og motorer til fremdrift af motorvogne og lokomotiver, gennemføres kun NRSC-cyklussen ved hvert prøvningspunkt.

2.4.2.1.6. Driftsprøveplanerne kan være forskellige for de forskellige familier af motorefterbehandlingssystemer.

2.4.2.1.7. Driftsprøveplaner kan være kortere end emissionsholdbarhedsperioden, men må ikke være kortere end det ækvivalente af mindst en fjerdedel af den relevante emissionsholdbarhedsperiode angivet i punkt 3 i dette tillæg.

2.4.2.1.8. Fremskyndet aldring er tilladt ved justering af driftsprøveplanen på grundlag af brændstofforbrug. Justeringen skal baseres på forholdet mellem det typiske brændstofforbrug efter ibrugtagning og brændstofforbruget i aldringscyklussen, men brændstofforbruget i aldringscyklussen må ikke overstige det typiske brændstofforbrug efter ibrugtagning med mere end 30 %.

2.4.2.1.9. Efter anmodning fra fabrikanten og efter aftale med den typegodkendende myndighed kan alternative metoder til fremskyndet aldring tillades.

2.4.2.1.10. Driftsprøveplanen for motorer efter ibrugtagning skal beskrives fuldt ud i ansøgningen om typegodkendelse og indberettes til den typegodkendende myndighed før påbegyndelse af prøvningen.

2.4.2.2. Hvis den typegodkendende myndighed bestemmer, at der skal foretages yderligere målinger mellem de punkter, der er udvalgt af fabrikanten, meddeler den fabrikanten dette. Den reviderede driftsprøveplan skal udarbejdes af fabrikanten og godkendes af den godkendende myndighed.

2.4.3. *Motorprøvning*

2.4.3.1. Stabilisering af motorsystemet

2.4.3.1.1. For hver familie af motorefterbehandlingssystemer fastsætter fabrikanten det antal driftstimer for maskinen eller motoren, der er nødvendige, for at motorefterbehandlingssystemet har stabiliseret sig. Hvis den godkendende myndighed anmoder herom, stiller fabrikanten de data og analyser, der er anvendt til denne fastsættelse, til rådighed. Som et alternativ kan fabrikanten vælge at lade motoren eller maskinen køre i mellem 60 og 125 timer eller et ækvivalent tidsrum i aldringscyklussen for at stabilisere motorens efterbehandlingssystem.

2.4.3.1.2. Afslutningen af den stabiliseringsperiode, der er bestemt i punkt 2.4.3.1.1, anses for at udgøre starten af driftsprøveplanen.

2.4.3.2. Prøvning efter driftsprøveplan

2.4.3.2.1. Efter stabilisering kører motoren i henhold til den driftsprøveplan, som fabrikanten har valgt, som beskrevet i punkt 2.3.2. Med de tidsintervaller i driftsprøveplanen, som er fastlagt af fabrikanten, og eventuelt fastsat af den typegodkendende myndighed i overensstemmelse med punkt 2.4.2.2, prøves motoren for gas- og partikelemissioner under de varme NRTC- og NRSC-cyklusser.

Fabrikanten kan vælge at måle emissionerne af forurenende stoffer før et system til efterbehandling af udstødningen og efter et system til efterbehandling af udstødningen separat.

Hvis det i overensstemmelse med punkt 2.4.2.1.4 er aftalt, at kun én prøvningscyklus (varm NRTC eller NRSC) skal gennemføres ved hvert prøvningspunkt, skal den anden prøvningscyklus (varm NRTC eller NRSC) gennemføres ved begyndelsen og afslutningen af driftsprøveplanen.

Hvis der er tale om motorer med konstant hastighed, motorer under 19 kW, motorer over 560 kW, motorer bestemt til fremdrift af fartøjer på indre vandveje og motorer til fremdrift af motorvogne og lokomotiver, er det i overensstemmelse med punkt 2.4.2.1.5 kun NRSC-cyklussen der skal gennemføres ved hvert prøvningspunkt.

2.4.3.2.2. Under driftsprøveplanen foretages vedligeholdelse af motoren i overensstemmelse med punkt 2.5.

2.4.3.2.3. Under driftsprøveplanen kan der udføres vedligeholdelse af motoren eller maskinen uden for planen, f.eks. hvis fabrikantens normale diagnosticeringssystem har detekteret et problem, der ville have medført en fejlmelding til maskinens operatør.

2.4.4. *Rapportering*

2.4.4.1. Resultaterne af alle emissionsprøvninger (varm NRTC og NRSC), der foretages under driftsprøveplanen, skal stilles til rådighed for den typegodkendende myndighed. Hvis en emissionsprøvning erklæres ugyldig, skal fabrikanten afgive en forklaring om, hvorfor prøvningen er blevet erklæret ugyldig. I sådanne tilfælde skal der gennemføres en ny række emissionsprøvninger inden for de følgende 100 driftstimer.

2.4.4.2. Fabrikanten skal opbevare alle oplysninger om de emissionsprøvninger og den vedligeholdelse, der er udført på motoren under driftsprøveplanen. Disse oplysninger skal indsendes til den godkendende myndighed sammen med resultaterne af emissionsprøvningerne gennemført under driftsprøveplanen.

2.4.5. *Bestemmelse af forringelsesfaktorer*

2.4.5.1. For hvert forurenende stof målt i varme NRTC- og NRSC-cyklusser og ved hvert prøvningspunkt i driftsprøveplanen, skal der foretages en »best fit« lineær regressionsanalyse på grundlag af alle prøvningsresultaterne. Resultaterne af hver prøvning for hvert forurenende stof skal udtrykkes med samme antal decimaler som grænseværdien for det pågældende forurenende stof som gældende for motorfamilien, plus endnu en decimal.

Hvis der i overensstemmelse med punkt 2.4.2.1.4 eller punkt 2.4.2.1.5 kun er gennemført én prøvningscyklus (varm NRTC eller NRS) ved hvert prøvningspunkt, foretages regressionsanalysen kun på grundlag af resultaterne af prøvningscyklussen gennemført ved hvert prøvningspunkt.

På fabrikantens anmodning og med forudgående accept fra den godkendende myndighed er en ikke-lineær regression tilladt.

2.4.5.2. Emissionsværdierne for hvert forurenende stof ved starten af driftsprøveplanen og ved det afslutningspunkt for emissionsholdbarhedsperioden, der gælder for den motor, der prøves, beregnes ud fra regressionsligningen. Hvis driftsprøveplanen er kortere end emissionsholdbarhedsperioden, bestemmes emissionsværdierne og afslutningspunktet for emissionsholdbarheden ved ekstrapolering af regressionsligningen som bestemt i punkt 2.4.5.1.

Hvis emissionsværdierne bruges på motorfamlier inden for samme motorefterbehandlingsfamilie men med forskellige emissionsholdbarhedsperioder, bestemmes emissionsværdierne og afslutningspunktet for emissionsholdbarheden igen for hver emissionsholdbarhedsperiode ved ekstrapolering eller interpolering af regressionsligningen som bestemt i punkt 2.4.5.1.

2.4.5.3. Forringelsesfaktoren (DF) for hvert forurenende stof er defineret som forholdet mellem de anvendte emissionsværdier ved afslutningspunktet for emissionsholdbarhedsperioden og ved starten af driftsprøveplanen (multiplikativ forringelsesfaktor).

På anmodning fra fabrikanten og med forudgående godkendelse fra den typegodkendende myndighed kan der anvendes en additiv forringelsesfaktor (DF) for hvert forurenende stof. Den additive forringelsesfaktor (DF) skal anses for at være forskellen mellem de beregnede emissionsværdier ved afslutningspunktet for emissionsholdbarhedsperioden og ved starten af driftsprøveplanen.

Et eksempel på bestemmelse af forringelsesfaktorer (DF) for NO_x-emission ved hjælp af lineær regression er vist i figur 1.

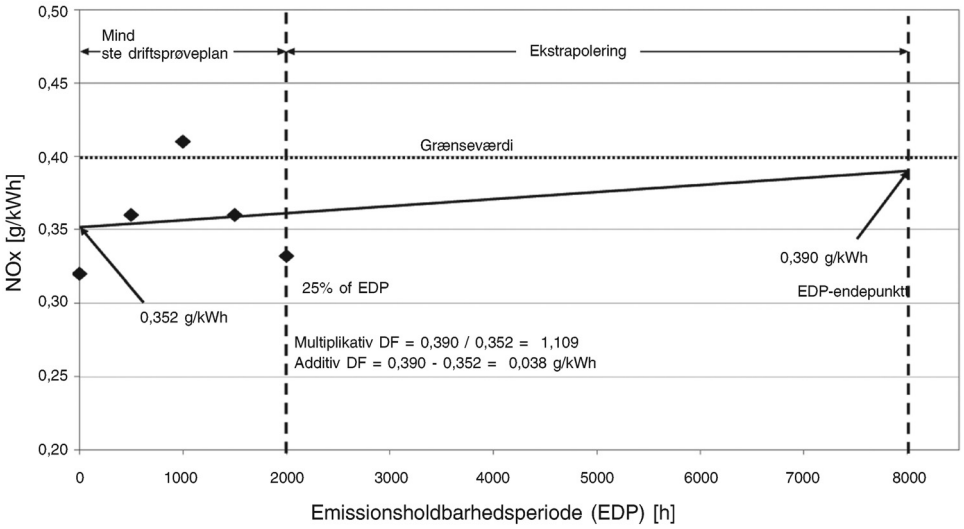
Anvendelse af både multiplikative og additive forringelsesfaktorer (DF) på samme sæt af forurenende stoffer er ikke tilladt.

Hvis beregningsresultatet er en værdi på mindre end 1,00 for en multiplikativ forringelsesfaktor, eller mindre end 0,00 for en additiv forringelsesfaktor, fastsættes forringelsesfaktoren til henholdsvis 1,0 eller 0,00.

Hvis det i overensstemmelse med punkt 2.4.2.1.4 er aftalt, at kun én prøvningscyklus (varm NRTC eller NRSC) skal gennemføres ved hvert prøvningspunkt, og at den anden prøvningscyklus (varm NRTC eller NRSC) kun skal gennemføres ved begyndelsen og afslutningen af driftsprøveplanen, skal den forringelsesfaktor, der er beregnet for den gennemførte prøvningscyklus ved hvert prøvningspunkt, også være gældende for den anden prøvningscyklus.

Figur 1

Eksempel på bestemmelse af forringelsesfaktor (DF)



2.4.6. *Tildelte forringelsesfaktorer*

2.4.6.1. Som et alternativ til at anvende en driftsprøveplan til bestemmelse af forringelsesfaktorer (DF) kan motorfabrikanter vælge at bruge følgende tildelte multiplikative forringelsesfaktorer (DF):

Prøvningscyklus	CO	HC	NO_x	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Der gives ikke tildelte additive forringelsesfaktorer (DF). Det er ikke tilladt at omregne de tildelte multiplikative forringelsesfaktorer (DF) til additive forringelsesfaktorer (DF).

Når der anvendes tildelte forringelsesfaktorer (DF), skal fabrikanten forelægge den typegodkendende myndighed solid dokumentation for, at emissionskontrolkomponenterne med rimelighed kan forventes at have den emissionsholdbarhed, der hører sammen med disse tildelte faktorer. Denne dokumentation kan baseres på en konstruktionsanalyse, prøvninger eller en kombination heraf.

2.4.7. *Anvendelse af forringelsesfaktorer*

2.4.7.1. Motorerne skal være i overensstemmelse med de respektive emissionsgrænser for hvert forurenende stof som gældende for motorfamilien, efter anvendelse af forringelsesfaktorerne på prøvningsresultaterne som målt i overensstemmelse med bilag III (cyklusvægtet specifik emission af partikler og af de enkelte gasser). Afhængig af typen af forringelsesfaktor (DF), finder følgende bestemmelser anvendelse:

— Multiplikativ: (cyklusvægtet specifik emission) * DF ≤ emissionsgrænseværdi

— Additiv: (cyklusvægtet specifik emission) + DF ≤ emissionsgrænseværdi

Hvis fabrikanten på grundlag af valgmuligheden i punkt 1.2.1 i dette bilag vælger at anvende proceduren i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, kan cyklusvægtet specifik emission omfatte justeringen for ikke-hyppig regenerering, hvor dette er relevant.

2.4.7.2. For en multiplikativ forringelsesfaktor (DF) for NO_x + HC fastlægges særskilte forringelsesfaktorer (DF) for HC og NO_x, og disse finder særskilt anvendelse ved beregning af de forringede emissionsniveauer ud fra et emissionsprøvningsresultat, før de resulterende forringede NO_x- og HC-værdier kombineres for at fastslå, om emissionsgrænseværdierne er overholdt.

2.4.7.3. Fabrikanten kan vælge at overføre forringelsesfaktorer (DF) for en motorefterbehandlingssystemfamilie til et motorsystem, som ikke falder ind under samme motorefterbehandlingssystemfamilie. I sådanne tilfælde skal fabrikanten over for den godkendende myndighed påvise, at det motorsystem, for hvilket motorefterbehandlingssystemfamilien oprindeligt blev prøvet, og det motorsystem, som forringelsesfaktorerne (DF) overføres til, har tilsvarende tekniske specifikationer og monteringskrav på maskinen, og at emissionerne fra sådanne motorer eller motorsystemer er tilsvarende.

Hvis forringelsesfaktorer (DF) overføres til et motorsystem med en anden emissionsholdbarhedsperiode, skal forringelsesfaktorerne (DF) beregnes igen for den pågældende emissionsholdbarhedsperiode ved ekstrapolering eller interpolering af regressionsligningen som bestemt i punkt 2.4.5.1.

2.4.7.4. Forringelsesfaktoren (DF) for hver af de prøvningscyklusser, der skal anvendes, skal registreres i prøvningsdokumentet i tillæg 1 til bilag VII.

2.4.8. *Kontrol af produktionens overensstemmelse*

2.4.8.1. Produktionens overensstemmelse med hensyn til opfyldelse af emissionskravene kontrolleres på grundlag af punkt 5 i bilag I.

2.4.8.2. Fabrikanten kan vælge at måle emissionerne af forurenende stoffer før et system til efterbehandling af udstødningen, samtidig med at typegodkendelsesprøvningen foretages. På denne måde kan fabrikanten udvikle uformelle særskilte forringelsesfaktorer (DF) for motoren og for efterbehandlingssystemet, som kan anvendes af fabrikanten som et værktøj til kontrol ved produktionslinjens afslutning.

2.4.8.3. For så vidt angår typegodkendelsen er det kun de forringelsesfaktorer (DF), der er bestemt i henhold til punkt 2.4.5 eller 2.4.6, der skal registreres i prøvningsdokumentet i tillæg 1 til bilag VII.

2.5. **Vedligeholdelse**

For så vidt angår driftsprøveplanen udføres vedligeholdelse i henhold til fabrikantens instruktionsbog for service og vedligeholdelse.

2.5.1. *Emissionsrelateret planmæssig vedligeholdelse*

2.5.1.1. Emissionsrelateret planmæssig vedligeholdelse under motordrift med henblik på at gennemføre en driftsprøveplan skal finde sted med intervaller, der svarer til dem, der er specificeret i fabrikantens vedligeholdelsesvejledning til ejeren af maskinen eller motoren. Vedligeholdelsesplanen kan opdateres efter behov igennem hele driftsprøveplanen, hvis ingen vedligeholdelsesoperation slettes fra vedligeholdelsesplanen, efter at operationen er blevet udført på prøvemotoren.

2.5.1.2. Motorfabrikanten skal for driftsprøveplanen specificere enhver justering, rengøring og vedligeholdelse (hvor dette er nødvendigt) og planmæssig udskiftning af følgende dele:

— filtre og kølere i udstødningsgassens recirkulationssystem

— ventil i aktiv krumtaphusventilation, hvis relevant

— brændstofinjektorspidser (kun rengøring er tilladt)

— brændstofinjektorer

— turbolader

— elektronisk motorstyringsenhed og tilhørende følere og aktuatorer

— partikelefterbehandlingssystem (inkl. tilhørende komponenter)

— NO_x-efterbehandlingssystem (inkl. tilhørende komponenter)

— udstødningsgassens recirkulationssystem, inklusive alle tilhørende reguleringsventiler og rør

— ethvert andet efterbehandlingssystem for udstødningen.

2.5.1.3. Kritisk emissionsrelateret planmæssig vedligeholdelse skal kun udføres, hvis det er hensigten, at den skal udføres under brug, og nødvendigheden af at udføre sådan vedligeholdelse skal meddeles maskinens ejer.

2.5.2. *Ændringer af planmæssig vedligeholdelse*

2.5.2.1. Fabrikanten skal indsende en anmodning til den typegodkendende myndighed om godkendelse af ethvert nyt planmæssigt vedligeholdelsespunkt, som han ønsker at udføre under driftsprøveplanen og bagefter anbefale over for ejere af maskiner og motorer. Anmodningen skal ledsages af data til begrundelse for behovet for den nye planmæssige vedligeholdelse og vedligeholdelsesintervallet.

2.5.3. *Ikke-emissionsrelateret planmæssig vedligeholdelse*

2.5.3.1. Ikke-emissionsrelateret planmæssig vedligeholdelse, som er rimelig og teknisk nødvendig (f.eks. olieskift, udskiftning af oliefilter, udskiftning af brændstoffilter, udskiftning af luftfilter, vedligeholdelse af kølesystem, justering af tomgangshastighed, regulator, motorboltsdrejningsmoment, ventilslør, injektorslør, tidsjusteringer, justering af drivremme osv.), kan udføres på motorer eller maskiner udvalgt til driftsprøveplanen ved de mindst hyppige intervaller anbefalet af fabrikanten over for ejeren (dvs. ikke ved de anbefalede intervaller for større service).

2.5.4. *Reparation*

2.5.4.1. Reparationer af komponenter i en motor, der er udvalgt til prøvning i en driftsprøveplan, må kun udføres som følge af, at en komponent svigter, eller at der er en fejlfunktion i motorsystemet. Reparation af selve motoren, emissionskontrolsystemet eller brændstofsystemet er kun tilladt i det omfang, der er fastsat i punkt 2.5.4.2.

2.5.4.2. Hvis selve motoren, emissionskontrolsystemet eller brændstofsystemet svigter i løbet af driftsprøveplanen, skal driftsprøven anses for ugyldig, og en ny driftsprøve skal indledes med et nyt motorsystem, medmindre de svigtende komponenter erstattes af tilsvarende komponenter, der har været anvendt i et tilsvarende antal driftstimer.

3. EMISSIONSHOLDBARHEDSPERIODER FOR MOTORER I TRIN III A, III B OG IV

3.1. Fabrikanten benytter emissionsholdbarhedsperioden i tabel 1 i dette punkt.

Tabel 1

Emissionsholdbarhedsperioder for motorer med kompressionstænding i trin III A, III B og IV (timer)

Kategori (effektområde)	Emissionsholdbarhedsperiode (timer)
≤ 37 kW (motorer med konstant hastighed)	3 000
≤ 37 kW (motorer med vekslende hastighed)	5 000
> 37 kW	8 000
Fremdriftsmotorer til brug i fartøjer på indre vandveje	10 000
Motorer i motorvogne og lokomotiver	10 000«

3) Som tillæg 6 og 7 indsættes:

»*Tillæg 6*

Bestemmelse af CO_2-emissioner for motorer i trin I, II, III A, III B og IV

1. **Indledning**

1.1. Dette tillæg indeholder bestemmelser og prøvningsmetoder for rapportering af CO_2-emissioner, fra trin I til og med trin IV. Hvis fabrikanten på grundlag af valgmuligheden i punkt 1.2.1 i dette bilag vælger at anvende proceduren i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, finder tillæg 7 til dette bilag anvendelse.

2. **Generelle krav**

2.1. CO_2-emissioner bestemmes under den relevante prøvningscyklus som fastsat i punkt 1.1 i bilag III i henhold til henholdsvis punkt 3 (NRSC) eller punkt 4 (varm start NRTC) i bilag III. For trin III B bestemmes CO_2-emissioner gennem varmstart-NRTC-prøvningscyklussen.

2.2. Prøvningsresultaterne skal rapporteres som gennemsnitlige bremsespecifikke værdier for cyklussen og udtrykkes i enheden g/kWh.

2.3. Hvis NRSC efter fabrikantens valg udføres som en modal cyklus med ramper, finder enten referencerne til NRTC i dette tillæg eller kravene i tillæg 7 til bilag III anvendelse.

3. **Bestemmelse af CO_2-emissioner**

3.1. *Ufortyndet måling*

Dette punkt finder anvendelse, hvis CO_2 måles i den ufortyndede udstødningsgas.

3.1.1. Måling

CO_2 i den ufortyndede udstødningsgas fra den motor, der er indleveret til prøvning, skal måles med en NDIR-analysator i overensstemmelse med henholdsvis punkt 1.4.3.2 (NRSC) eller punkt 2.3.3.2 (NRTC) i tillæg 1 til bilag III.

Målesystemet skal opfylde linearitetskravene i punkt 1.5 i tillæg 2 til bilag III.

Målesystemet skal opfylde kravene i henholdsvis punkt 1.4.1 (NRSC) eller punkt 2.3.1 (NRTC) i tillæg 1 til bilag III.

3.1.2. Evaluering af data

De relevante data registreres og opbevares i overensstemmelse med henholdsvis punkt 3.7.4 (NRSC) eller punkt 4.5.7.2 (NRTC) til bilag III.

3.1.3. Beregning af gennemsnitlig emission i cyklus

Hvis der er tale om måling på tør basis, anvendes tør til våd-korrektion i overensstemmelse med henholdsvis punkt 1.3.2 (NRSC) eller punkt 2.1.2.2 (NRTC) i tillæg 3 til bilag III.

For NRSC skal massen af CO_2 (g/h) beregnes for hver enkel sekvens i henhold til punkt 1.3.4 i tillæg 3 til bilag III. Udstødningsgasstrømmen bestemmes i overensstemmelse med punkt 1.2.1-1.2.5 i tillæg 1 til bilag III.

For NRTC skal massen af CO_2 (g/test) beregnes i henhold til punkt 2.1.2.1 i tillæg 3 til bilag III. Udstødningsgasstrømmen bestemmes i overensstemmelse med punkt 2.2.3 i tillæg 1 til bilag III.

3.2. *Fortyndet måling*

Dette punkt finder anvendelse, hvis CO_2 måles i den fortyndede udstødningsgas.

3.2.1. Måling

CO_2 i den fortyndede udstødningsgas fra den motor, der er indleveret til prøvning, skal måles med en NDIR-analysator i overensstemmelse med henholdsvis punkt 1.4.3.2 (NRSC) eller punkt 2.3.3.2 (NRTC) i tillæg 1 til bilag III. Fortynding af udstødningen foretages med filtreret omgivende luft, syntetisk luft eller nitrogen. Fuldstrømssystemet skal have tilstrækkelig flowkapacitet til helt at udelukke dannelse af kondensvand i fortyndings- og prøvetagningssystemer.

Målesystemet skal opfylde linearitetskravene i punkt 1.5 i tillæg 2 til bilag III.

Målesystemet skal opfylde kravene i henholdsvis punkt 1.4.1 (NRSC) eller punkt 2.3.1 (NRTC) i tillæg 1 til bilag III.

3.2.2. Evaluering af data

De relevante data registreres og opbevares i overensstemmelse med henholdsvis punkt 3.7.4 (NRSC) eller punkt 4.5.7.2 (NRTC) i bilag III.

3.2.3. Beregning af gennemsnitlig emission i cyklus

Hvis der er tale om måling på tør basis, anvendes tør til våd-korrektion i overensstemmelse med henholdsvis punkt 1.3.2 (NRSC) eller punkt 2.1.2.2 (NRTC) i tillæg 3 til bilag III.

For NRSC skal massen af CO_2 (g/h) beregnes for hver enkel sekvens i henhold til punkt 1.3.4 i tillæg 3 til bilag III. Udstødningsgasstrømmene bestemmes i overensstemmelse med punkt 1.2.6 i tillæg 1 til bilag III.

For NRTC skal massen af CO_2 (g/test) beregnes i henhold til punkt 2.2.3 i tillæg 3 til bilag III. Den fortyndede udstødningsgasstrøm bestemmes i overensstemmelse med punkt 2.2.1 i tillæg 3 til bilag III.

Baggrundskorrektion skal anvendes i overensstemmelse med punkt 2.2.3.1.1 i tillæg 3 til bilag III.

3.3. *Beregning af bremsespecifikke emissioner*

3.3.1. NRSC

De bremsespecifikke emissioner e_{CO2} (g/kWh) beregnes som følger:

$$e_{CO2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (CO2_{mass,i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n} (P_i \times W_{F,i})}$$

hvor

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

og

$CO_{2\ mass,i}$ er massen af CO_2 i den enkelte sekvens (g/h)

$P_{m,i}$ er den målte effekt i den enkelte sekvens (kW)

$P_{AE,i}$ er hjælpeudstyrs effekt i den enkelte sekvens (kW)

$W_{F,i}$ er vægtningsfaktoren for den enkelte sekvens

3.3.2. NRTC-cyklus

Det cyklusarbejde, der er nødvendigt for beregningen af bremsespecifikke CO_2- emissioner, bestemmes i overensstemmelse med punkt 4.6.2 i bilag III.

De bremsespecifikke emissioner e_{CO2} (g/kWh) beregnes som følger:

$$e_{CO2} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

hvor

$m_{CO2,\ hot}$ er CO_2-masseemissioner i varmstarts-NRTC (g)

$W_{act,\ hot}$ er det faktiske arbejde ved varm-NRTC (kWh)

Tillæg 7

Alternativ bestemmelse af CO_2-udledninger

1. **Indledning**

Hvis fabrikanten på grundlag af valgmuligheden i punkt 1.2.1 i dette bilag vælger at anvende proceduren i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, finder de bestemmelser og prøvningsmetoder for rapportering af CO_2-emissioner, der er fastsat i dette tillæg, anvendelse.

2. **Generelle krav**

2.1. CO_2-emissioner bestemmes under varmstart-NRTC-prøvningscyklussen i overensstemmelse med punkt 7.8.3 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

2.2. Prøvningsresultaterne skal rapporteres som gennemsnitlige bremsespecifikke værdier for cyklussen og udtrykkes i enheden g/kWh.

3. **Bestemmelse af CO_2-emissioner**

3.1. *Ufortyndet måling*

Dette punkt finder anvendelse, hvis CO_2 måles i den ufortyndede udstødningsgas.

3.1.1. Måling

CO_2 i den ufortyndede udstødningsgas fra den motor, der er indleveret til prøvning, skal måles med en NDIR-analysator i overensstemmelse med punkt 9.4.6 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

Målesystemet skal opfylde linearitetskravene i punkt 8.1.4 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

Målesystemet skal opfylde kravene i punkt 8.1.9 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

3.1.2. Evaluering af data

De relevante data skal registreres og lagres i overensstemmelse med punkt 7.8.3.2 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

3.1.3. Beregning af gennemsnitlig emission i cyklus

Hvis der foretages måling på tør basis, anvendes tør til våd-korrektion i overensstemmelse med punkt A.8.2.2 i tillæg 8 eller punkt A.7.3.2 i tillæg 7 til bilag 4B i FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, på de øjeblikkelige koncentrationsværdier, før der foretages yderligere beregninger.

Massen af CO_2 (g/test) beregnes ved multiplikation af de tidsjusterede øjeblikkelige CO_2-koncentrationer og koncentrationerne af udstødningsgasstrømme og integrering under prøvecyklussen i overensstemmelse med et af følgende:

a) punkt A.8.2.1.2 og punkt A.8.2.5 i tillæg 8 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, med anvendelse af u-værdierne for CO_2 fra tabel A.8.1 eller med beregning af u-værdierne i henhold til punkt A.8.2.4.2 i tillæg 8 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03

b) punkt A.7.3.1 og punkt A.7.3.3 i tillæg 7 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

3.2. *Fortyndet måling*

Dette punkt finder anvendelse, hvis CO_2 måles i den fortyndede udstødningsgas.

3.2.1. Måling

CO_2 i den fortyndede udstødningsgas fra den motor, der er indleveret til prøvning, skal måles med en NDIR-analysator i overensstemmelse med punkt 9.4.6 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03. Fortynding af udstødningen foretages med filtreret omgivende luft, syntetisk luft eller nitrogen. Fuldstrømssystemet skal have tilstrækkelig flowkapacitet til helt at udelukke dannelse af kondensvand i fortyndings- og prøvetagningssystemer.

Målesystemet skal opfylde linearitetskravene i punkt 8.1.4 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

Målesystemet skal opfylde kravene i punkt 8.1.9 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

3.2.2. Evaluering af data

De relevante data skal registreres og lagres i overensstemmelse med punkt 7.8.3.2 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

3.2.3. Beregning af gennemsnitlig emission i cyklus

Hvis der foretages måling på tør basis, anvendes tør til våd-korrektion i overensstemmelse med punkt A.8.3.2 i tillæg 8 eller punkt A.7.4.2 i tillæg 7 til bilag 4B i FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, på de øjeblikkelige koncentrationsværdier, før der foretages yderligere beregninger.

Massen af CO_2 (g/test) beregnes ved multiplikation af de tidsjusterede øjeblikkelige CO_2-koncentrationer og fortyndede udstødningsgasstrømme i overensstemmelse med en af følgende:

a) punkt A.8.3.1 og punkt A.8.3.4 i tillæg 8 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, med anvendelse af u-værdierne for CO_2 fra tabel A.8.2 eller med beregning af u-værdierne i henhold til punkt A.8.3.3 i tillæg 8 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03

b) punkt A.7.4.1 og punkt A.7.4.3 i tillæg 7 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

Baggrundskorrektion skal anvendes i overensstemmelse med punkt A.8.3.2.4 i tillæg 8 eller punkt A.7.4.1 i tillæg 8 til bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

3.3. *Beregning af bremsespecifikke emissioner*

Det cyklusarbejde, der er nødvendigt for beregningen af bremsespecifikke CO_2-emissioner, bestemmes i overensstemmelse med punkt 7.8.3.4 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.

De bremsespecifikke emissioner e_{CO2} (g/kWh) beregnes som følger:

$$e_{CO2} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

hvor

$m_{CO2,\ hot}$ er CO_2-masseemissioner i varmstarts-NRTC (g)

$W_{act,\ hot}$ er det faktiske arbejde ved varm-NRTC (kWh).«

BILAG IV

I bilag VI til direktiv 97/68/EF tilføjes som punkt 1.a:

»1.a. Dette bilag finder anvendelse som følger:

a) for trin I, II, III A, III B og IV gælder kravene i punkt 1 i dette bilag VI

b) hvis fabrikanten på grundlag af valgmuligheden i punkt 1.2.1 i dette bilag vælger at anvende proceduren i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, finder punkt 9 i bilag 4B til FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03, anvendelse.«

BILAG V

I bilag VII til direktiv 97/68/EF affattes tillæg 1 således:

»*Tillæg 1*

Prøvningsrapport for motorer med kompressionstænding — prøvningsresultater [1]

Oplysninger om prøvemotoren

Motortype: .....

Motorens identifikationsnummer: .....

1. Oplysninger om prøvningens udførelse: .....

1.1. Referencebrændstof, der er anvendt ved prøvningen

1.1.1. Cetantal: .....

1.1.2. Svovlindhold: .....

1.1.3. Densitet: .....

1.2. Smøremiddel

1.2.1. Fabrikat(er): .....

1.2.2. Type(r): .....

(angiv olieprocent i blandingen, hvis brændstoffet iblandes smøremidlet)

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 PAE (kW) ved forskellige motorhastigheder [1] [2], idet tillæg 3 til dette bilag tages i betragtning		
Udstyr	I mellemområdet (i givet fald)	Maksimal effekthastighed: (hvis anden end nominel hastighed)	Nominel hastighed [3]
I alt:			

[1] Det ikke relevante overstreges.
[2] Må ikke være over 10 % af den under prøven målte effekt.
[3] Indsæt værdier ved motorhastighed svarende til 100 % normaliseret hastighed, hvis denne hastighed anvendes i NRSC-prøvning.

1.4. Motorydelse

1.4.1. Motorhastigheder:

Tomgang: ..... min^{-1}

I mellemområdet: ..... min^{-1}

Maksimal effekt: ..... min^{-1}

Nominel [2]: ..... min^{-1}

[1] Er der flere stammotorer, skal følgende angives for hver af disse.
[2] Indsæt værdier ved motorhastighed svarende til 100 % normaliseret hastighed, hvis denne hastighed anvendes i NRSC-prøvning.

1.4.2. Motoreffekt (1)

Omstændighed	Effektindstilling (kW) ved forskellige motorhastigheder		
	I mellemområdet (i givet fald)	Maksimal effekthastighed (hvis anden end nominel hastighed)	Nominel hastighed (1)
Maksimaleffekt målt ved specificeret prøvningshastighed (P_M) (kW) (*a*)			
Total optagen effekt af motordrevet udstyr i henhold til dette tillægs punkt 1.3.2, under hensyntagen til tillæg 3 (kW) (*b*)			
Motorens nettoeffekt som angivet i bilag I, punkt 2.4, (kW) *(c)*			
c = a + b			

(1) Udskift med værdier ved motorhastighed svarende til 100 % normaliseret hastighed, hvis denne hastighed anvendes i NRSC-prøvning.

2. Oplysninger om NRSC-prøvningens udførelse:

2.1. Dynamometerindstilling (kW)

Belastning (%)	Dynamometerindstilling (kW) ved forskellige motorhastigheder				
	I mellemområdet (i givet fald)	63 % (i givet fald)	80 % (i givet fald)	91 % (i givet fald)	Nominel hastighed (1)
10 (i givet fald)					
25 (i givet fald)					
50					
75 (i givet fald)					
100					

(1) Udskift med værdier ved motorhastighed svarende til 100 % normaliseret hastighed, hvis denne hastighed anvendes i NRSC-prøvning.

2.2. Emissionsresultater for motoren/stammotoren (2)

Forringelsesfaktor (DF): beregnet/fastsat (2)

Angiv DF-værdier og emissionsresultater i nedenstående tabel (2)

	NRSC-prøve					
DF mult/add[3]	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	PM	
Emissioner	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Prøvningsresultat						
Endeligt resultat med DF						

(1) Ukorrigeret effekt målt i henhold til bestemmelserne i bilag I, punkt 2.4.
(2) Det ikke relevante overstreges.

Yderligere prøvningspunkter i kontrolområdet (hvis relevant)						
Emissioner ved prøvningspunkt	Motorhastighed	Belastning (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Prøvningsresultat 1						
Prøvningsresultat 2						
Prøvningsresultat 3						

2.3. Prøvetagningssystem anvendt ved NRSC-prøve:

2.3.1. Forurenende luftarter ([1]): .....

2.3.2. PM ([1]): .....

2.3.2.1. Metode ([2]): enkeltfilter/flerfilter

3. Oplysninger om NRTC-prøvens udførelse (i givet fald):

3.1. Emissionsresultater for motoren/stammotoren ([2])

Forringelsesfaktor (DF): beregnet/fastsat ([3])

Angiv DF-værdier og emissionsresultater i nedenstående tabel ([3]):

Data vedrørende regenerering kan rapporteres for trin IV-motorer.

NRTC-prøve						
DF mult/add ([3])	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	PM	
Emissioner	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)	
Kold start						
Emissioner	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Varm start uden regenerering						
Varm start med regenerering ([3])						
kr,u (mult/add) ([3]) kr,d (mult/add) ([3])						
Vægtet prøvningsresultat						
Endeligt resultat med DF						

Arbejde i cyklussen for varm start uden regenerering kWh

3.2. Prøvetagningssystem anvendt ved NRTC-prøve:

Forurenende luftarter ([4]): .....

PM ([4]): .....

Metode ([5]): enkeltfilter/flerfilter

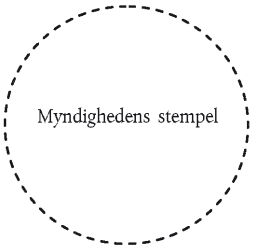
([1]) Angiv figurnummer for anvendt system som defineret i bilag VI, henholdsvis punkt 1 eller 9, i bilag 4B i FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.
([2]) Det ikke relevante overstreges.
([3]) Det ikke relevante overstreges.
([4]) Angiv figurnummer for anvendt system som defineret i bilag VI, henholdsvis punkt 1 eller 9, i bilag 4B i FN/ECE-regulativ nr. 96, ændringsserie 03.
([5]) Det ikke relevante overstreges.«

BILAG VI

»BILAG XI

DATABLAD FOR TYPEGODKENDTE MOTORER

1. **Motorer med gnisttænding (SI-motorer)**



Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
Typegodkendelsesnummer					
Godkendelsesdato					
Fabrikantens navn					
Motortype/motorfamilie					
Beskrivelse af motoren	Generelle oplysninger ([1])				
	Kølemiddel ([1])				
	Antal cylindre				
	Slagvolumen (cm^3)				
	Type efterbehandling ([2])				
	Nominel hastighed (min^{-1})				
	Nominel nettoeffekt (kW)				
Emissioner (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	PM				

([1]) Væske eller luft.
([2]) Forkortes: CAT = katalysator, PT = partikelfilter, SCR = selektivt katalytisk reduktion.

2. **Motorer med kompressionstænding** [1], [2]

Myndighedens stempel

2.1. *Generelle oplysninger om motoren*

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
Typegodkendelsesnummer					
Godkendelsesdato					
Fabrikantens navn					
Motortype/motorfamilie					
Beskrivelse af motoren	Generelle oplysninger [1]				
	Kølemiddel [2]				
	Antal cylindre				
	Slagvolumen (cm^3)				
	Type efterbehandling [3]				
	Nominel hastighed (min^{-1})				
	Hastighed ved maksimal effekt (min^{-1})				
	Nominel nettoeffekt (kW)				
	Maksimal nettoeffekt (kW)				

[1] Forkortes: DI = direkte indsprøjtning, PC = forkammer/hvirvelkammere, NA = naturlig indsugning, TC = trykladet, TCA = trykladet, inkl. efterkøling, EGR = udstødningsgasrecirkulering. Eksempel: PC NA, DI TCA EGR.
[2] Væske eller luft.
[3] Forkortes: DOC = dieseloxidationskatalysator, PT = partikelfilter, SCR = selektivt katalytisk reduktion.

2.2. *Endeligt emissionsresultat*

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
Endeligt NRSC-prøveresultat, inkl. DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

[1] Udfyld alle punkter, der er gældende for motortypen/motorfamilien.
[2] Hvis der er tale om en motorfamilie indsættes oplysninger om stammotoren.

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
NRSC CO_2 (g/kWh)					
Endeligt NRTC-prøveresultat, inkl. DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
CO_2 i NRTC varm cyklus (g/kWh)					
Arbejde i NRTC varm cyklus (kWh)					

2.3. *NRSC-forringelsesfaktorer og resultater af emissionsprøvninger*

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
DF mult/add ([1])	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Endeligt NRSC-prøveresultat, ekskl. DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Det ikke relevante overstreges.

2.4. *NRTC-forringelsesfaktorer og resultater af emissionsprøvninger*

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
DF mult/add ([1])	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
NRTC-prøveresultat ved koldstart, ekskl. DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
NRTC-prøveresultat ved varmstart, ekskl. DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Det ikke relevante overstreges.

2.5. *NRTC resultater af emissionsprøvning ved varm start*

Data vedrørende regenerering kan rapporteres for trin IV-motorer.

Rapporteret motortypegodkendelse		1	2	3	4
NRTC varm start uden regenerering (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
NRTC varm start med regenerering (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM«				

BILAG VII

»BILAG XII

ANERKENDELSE AF ALTERNATIVE TYPEGODKENDELSER

1. Følgende typegodkendelser og eventuelle tilhørende typegodkendelsesmærker anerkendes som ækvivalente med godkendelse efter dette direktiv for motorer i kategori A, B og C som defineret i artikel 9, stk. 2:

1.1. Typegodkendelser efter direktiv 2000/25/EF.

1.2. Typegodkendelsesattester i henhold til direktiv 88/77/EØF, som opfylder kravene for trin A eller B for så vidt angår artikel 2 og bilag I, punkt 6.2.1, i direktiv 88/77/EØF eller FN/ECE-regulativ 49, ændringsserie 02, rettelsesliste I/2.

1.3. Typegodkendelser i henhold til FN/ECE-regulativ nr. 96.

2. For motorer af kategori D, E, F og G (trin II) som defineret i artikel 9, stk. 3, anerkendes følgende typegodkendelser og eventuelle tilhørende typegodkendelsesmærker som ækvivalente med godkendelse efter dette direktiv:

2.1. Trin II-godkendelser i henhold til direktiv 2000/25/EF.

2.2. Typegodkendelser i henhold til direktiv 88/77/EØF, som ændret ved direktiv 99/96/EF, som er i overensstemmelse med trin A, B1, B2 eller C i artikel 2 og punkt 6.2.1 i bilag I til nævnte direktiv

2.3. Typegodkendelser efter FN/ECE-regulativ nr. 49, ændringsserie 03.

2.4. FN/ECE-regulativ nr. 96 trin D, E, F og G-godkendelser i henhold til punkt 5.2.1 i ændringsserie 01 til regulativ nr. 96.

3. For motorer af kategori H, I, J og K (trin III A) som defineret i artikel 9, stk. 3a, og artikel 9, stk. 3b, anerkendes følgende typegodkendelser og eventuelle tilhørende typegodkendelsesmærker som ækvivalente med godkendelse efter dette direktiv:

3.1. Typegodkendelser i henhold til direktiv 2005/55/EF, som ændret ved direktiv 2005/78/EF og 2006/51/EF, som er i overensstemmelse med trin B1, B2 eller C i artikel 2 og punkt 6.2.1 i bilag I til nævnte direktiv.

3.2. Typegodkendelser efter FN/ECE regulativ nr. 49, ændringsserie 05, som er i overensstemmelse med trin B1, B2 og C, jf. punkt 5.2 i nævnte regulativ.

3.3. FN/ECE-regulativ nr. 96 trin H, I, J og K-godkendelser i henhold til punkt 5.2.1 i ændringsserie 02 til regulativ nr. 96.

4. For motorer af kategori L, M, N og P (trin III B), som defineret i artikel 9, stk. 3c, anerkendes følgende typegodkendelser og eventuelle tilhørende typegodkendelsesmærker som ækvivalente med godkendelse efter dette direktiv:

4.1. Typegodkendelser i henhold til direktiv 2005/55/EF, som ændret ved direktiv 2005/78/EF og 2006/51/EF, som er i overensstemmelse med trin B2 eller C i artikel 2 og punkt 6.2.1 i bilag I til nævnte direktiv.

4.2. Typegodkendelser efter FN/ECE regulativ nr. 49, ændringsserie 05, som er i overensstemmelse med trin B2 eller C, jf. punkt 5.2 i nævnte regulativ.

4.3. FN/ECE-regulativ nr. 96 trin L, M, N og P-godkendelser i henhold til punkt 5.2.1 i ændringsserie 03 til regulativ nr. 96.

5. For motorer i kategori Q og R (trin IV), som defineret i artikel 9, stk. 3d, anerkendes følgende typegodkendelser og eventuelle tilhørende typegodkendelsesmærker som ækvivalente med godkendelse efter dette direktiv:

5.1. Typegodkendelser i henhold til forordning (EF) nr. 595/2009 og gennemførelsesbestemmelser hertil, hvis det bekræftes af en teknisk tjeneste, at motoren opfylder kravene i bilag I, punkt 8.5, i dette direktiv.

5.2. Typegodkendelser efter FN/ECE-regulativ nr. 49, ændringsserie 06, hvis det bekræftes af en teknisk tjeneste, at motoren opfylder kravene i bilag I, punkt 8.5, i dette direktiv.«