

# DIREKTIV

## KOMMISSIONENS DIREKTIV 2012/46/EU

av den 6 december 2012

**om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 97/68/EG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som ska monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg**

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA DIREKTIV

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktions-sätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets direktiv 97/68/EG av den 16 december 1997 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som ska monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg <sup>(1)</sup>, särskilt artikel 14, och

av följande skäl:

- (1) Genom Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/26/EG av den 21 april 2004 om ändring av direktiv 97/68/EG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som ska monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg <sup>(2)</sup> infördes nya utsläppsteg III A, III B och IV i direktiv 97/68/EG, i syfte att öka skyddet av människors hälsa och miljön. Provningsmetoderna har ändrats i enlighet med detta, först genom direktiv 2004/26/EG och senare genom kommissionens direktiv 2010/26/EU av den 31 mars 2010 om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 97/68/EG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som ska monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg <sup>(3)</sup>.
- (2) Gränsvärdena för steg IV blir obligatoriska för typgodkännanden som utfärdas från och med den 1 januari 2013 för motorer i kategori Q och från och med den 1 oktober 2013 för motorer i kategori R. På grundval av erfarenheterna med Euro V- och VI-motorer till tunga fordon enligt Europaparlamentets och rådets förordning

(EG) nr 595/2009 av den 18 juni 2009 om typgodkännande av motorfordon och motorer vad gäller utsläpp från tunga fordon (Euro 6) och om tillgång till information om reparation och underhåll av fordon samt om ändring av förordning (EG) nr 715/2007 och direktiv 2007/46/EG och om upphävande av direktiven 80/1269/EEG, 2005/55/EG och 2005/78/EG <sup>(4)</sup> har det kommit fram vissa brister rörande provningskraven för motorer i steg IV. För att det ska bli möjligt att typgodkänna motorer i steg IV i kategorierna Q och R, med beaktande av den tekniska utvecklingen och för att öka den globala tillnärmningen, är det nödvändigt att revidera och komplettera vissa bestämmelser i direktiv 97/68/EG. Detta är nödvändigt också för att minska marginalen för tolkning av provningsresultaten och begränsa fel vid uppskattningen av föroreningar från motorer.

- (3) Genom direktiv 2010/26/EU infördes bestämmelser om NO<sub>x</sub>-rening som är nödvändiga för att se till att de sofistikerade efterbehandlingssystem som krävs för att efterleva de nya utsläppsgränserna för motorer i stegen III B och IV fungerar korrekt. Med tanke på att det inte bör vara möjligt att kringgå efterlevnaden av utsläppsgränser, gäller särskilt att det är lämpligt att komplettera bestämmelserna om NO<sub>x</sub>-rening genom att införa ett varnings-system för operatören på grundval av motsvarande bestämmelser i förordning (EG) nr 595/2009 för tunga fordon (Euro VI), kombinerat med ett motiveringssystem i två steg som väsentligen minskar utrustningens användbarhet och därmed tvingar till bättre efterlevnad.
- (4) Till följd av de elektroniskt styrda motorernas intåg är det nödvändigt att anpassa provningsförfarandet för att se till att motorprovningarna bättre återspeglar faktiska förhållanden och att utsläppskraven inte kan kringgås ("cycle beating"). Vid typgodkännande måste därför överensstämmelse demonstreras inom ett arbetsområde som har valts för provmotorn på grundval av standarden ISO 8178. Det är också nödvändigt att specificera driftsförhållandena under provningen och modifiera beräkningsmetoderna för specifika utsläpp så att de motsvarar det som krävs för tunga fordon (Euro VI) och anpassa dem enligt bestämmelser som iakttas av unionens större handelsparter.

<sup>(1)</sup> EGT L 59, 27.2.1998, s. 1.

<sup>(2)</sup> EUT L 146, 30.4.2004, s. 1.

<sup>(3)</sup> EUT L 86, 1.4.2010, s. 29.

<sup>(4)</sup> EUT L 188, 18.7.2009, s. 1.

- (5) Enligt direktiv 97/68/EG måste tillverkaren specificera motorns utsläppsprestanda i specifika omgivningsförhållanden relaterade till höjd eller tryck och temperatur. För att få en bättre återgivning av hur motorerna används i praktiken är det lämpligt att utöka kriteriet rörande temperatur/tryck och höjd genom att bestämmelserna anpassas närmare till kraven för Euro VI-motorer för tunga fordon.
- (6) Likaså bör beständighetskraven revideras i syfte att garantera effektiv utsläppsrening när motorn är i drift. På grund av de tekniska förändringarna förknippade med motorer i steg IV och deras efterbehandlingsystem är beständighetsbestämmelserna enligt direktiv 97/68/EG inte lämpliga för dessa motorer, och därför bör bestämmelser baserade på förordning (EG) nr 595/2009 om typgodkännande av motorfordon och motorer vad gäller utsläpp från tunga fordon (Euro VI) införlivas i direktiv 97/68/EG.
- (7) Ett globalt harmoniserat provningsförfarande för motorer i steg IV har antagits av Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03). Det är lämpligt att fastslå att det förfarandet även ska gälla för provning av sådana motorer i unionen.
- (8) Enligt direktiv 97/68/EG ska godkännanden som utfärdats enligt annan specifik lagstiftning på EU- eller FN/ECE-nivå vara likvärdiga med typgodkännanden som utfärdats enligt det direktivet. Hänvisningarna till rättsakter som anses vara likvärdiga bör anpassas till aktuella gällande versioner. I fråga om motorer för tunga fordon (Euro VI) är det nödvändigt att specificera att likvärdighet endast kan gälla om vissa ytterligare krav på motivering respekteras.
- (9) Rapportering av utsläppen av koldioxid (CO<sub>2</sub>) ger ytterligare indikation om en motors prestanda. Rapportering av CO<sub>2</sub>-utsläpp under provcykeln ingår bland bestämmelserna i förordning (EG) nr 595/2009 om typgodkännande av motorfordon och motorer vad gäller utsläpp från tunga fordon (Euro VI och EPA:s 40 CFR-standarder om utsläpp av växthusgaser). Det är därför lämpligt att även införliva sådana bestämmelser i direktiv 97/68/EG.
- (10) Direktiv 97/68/EG innehåller inga specifika krav rörande utsläpp från vevhuset (sekundära utsläpp). För att undvika tolkningsproblem är det nödvändigt att klargöra hur utsläpp från vevhuset beaktas vid bedömning av huruvida utsläppsprovningen godkänns eller inte. Denna bestämmelse bör anpassas till Euro VI-motorer för tunga fordon och US Tier 4-bestämmelserna (EPA 40 CFR del 1039).
- (11) Enligt direktiv 97/68/EG ska motorerna kategoriseras i olika motoreffektklasser efter nettomotoreffekt, som därmed bestämmer utsläppsbegränsningskraven. Med nya elektroniskt kontrollerade motorer kan den högsta motoreffekten avvika från den nominella motoreffekten. För att säkerställa att utsläppskraven uppfylls bör den motoreffekt som beaktas vara den högsta motoreffekten.
- (12) De informationsdokument som anges i direktiv 97/68/EG bör uppdateras för att återspegla den tekniska

utvecklingen och de ändringar som har införts. De nya dokumenten bör ge möjlighet till full rapportering.

- (13) Direktiv 97/68/EG bör därför ändras i enlighet med detta.
- (14) I enlighet med medlemsstaternas och kommissionens gemensamma politiska förklaring om förklarande dokument av den 28 september 2011 har medlemsstaterna, i de fall detta är motiverat, åtagit sig att till anmälan av införlivandeåtgärder bifoga ett eller flera dokument som förklarar förhållandet mellan ett direktivs olika delar och motsvarande delar i de nationella instrumenten för införlivande.
- (15) Åtgärderna i detta direktiv stämmer överens med yttrandet från tekniska kommittén för motorfordon som är behörig enligt artikel 15 i direktiv 97/68/EG.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

#### Artikel 1

#### Ändringar av direktiv 97/68/EG

Direktiv 97/68/EG ska ändras på följande sätt:

1. Bilaga I ska ändras i enlighet med bilaga I till det här direktivet.
2. Bilaga II ska ändras i enlighet med bilaga II till det här direktivet.
3. Bilaga III ska ändras i enlighet med bilaga III till det här direktivet.
4. Bilaga VI ska ändras i enlighet med bilaga IV till det här direktivet.
5. Bilaga VII ska ändras i enlighet med bilaga V till det här direktivet.
6. Bilaga XI ska ersättas med texten i bilaga VI till det här direktivet.
7. Bilaga XII ska ersättas med texten i bilaga VII till det här direktivet.

#### Artikel 2

#### Införlivande

1. Medlemsstaterna ska sätta i kraft de lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv senast den 21 december 2013. De ska till kommissionen genast överlämna texten till dessa bestämmelser.

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser ska de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen ska göras ska varje medlemsstat själv utfärda.

2. Medlemsstaterna ska till kommissionen överlämna texten till de centrala bestämmelser i nationell lagstiftning som de antar inom det område som omfattas av detta direktiv.

*Artikel 3***Ikraftträdande**

Detta direktiv träder i kraft den tjugonde dagen efter det att det har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

*Artikel 4***Adressater**

Det här direktivet riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 6 december 2012.

*På kommissionens vägnar*

José Manuel BARROSO

*Ordförande*

---

## BILAGA I

Bilaga I till direktiv 97/68/EG ska ändras på följande sätt:

1. Följande avsnitt ska läggas till som avsnitt 3.2.3 och 3.2.4:

”3.2.3 inom parentes utsläppsstegets nummer i romerska siffror, klart synligt och beläget nära typgodkännandenumret,

3.2.4 inom parentes bokstäverna SV som står för liten tillverkare av motorer (*small volume engine manufacturer*) och som ska vara klart synliga och placerade nära typgodkännandenumret på varje motor som släpps ut på marknaden enligt undantaget om små motortillverkare i artikel 10.4.”

2. Avsnitt 8.3.2.2 ska ersättas med följande:

”8.3.2.2 De kontrollförhållanden som är tillämpliga för steg III B och steg IV är följande:

a) Kontrollförhållanden för motorer i steg III B

i) Högst 1 000 meter över havet (eller motsvarande lufttryck på 90 kPa).

ii) Omgivande temperatur 275 K till 303 K (2 °C till 30 °C).

iii) Kylvätsketemperatur över 343 K (70 °C).

Om hjälpstrategin aktiveras när motorn är i drift i de kontrollförhållanden som anges i leden i, ii och iii får aktivering av strategin bara ske i undantagsfall.

b) Kontrollförhållanden för motorer i steg IV

i) Atmosfärstryck högre än eller lika med 82,5 kPa.

ii) Omgivningstemperatur

— lika med eller högre än 266 K (– 7 °C),

— lägre än eller lika med den temperatur som bestäms av följande ekvation vid det specificerade atmosfärstrycket:  $T_c = -0,4514 \cdot (101,3 - p_b) + 311$ , där  $T_c$  är den beräknade omgivningstemperaturen (K) och  $p_b$  är atmosfärstrycket (kPa).

iii) Kylvätsketemperatur över 343 K (70 °C).

När hjälpstrategin aktiveras när motorn körs i de kontrollförhållanden som anges i leden i, ii och iii får strategin bara aktiveras när detta kan påvisas vara nödvändigt för de ändamål som anges i avsnitt 8.3.2.3 och som godkänns av godkännandemyndigheten.

c) Drift vid kalla temperaturer

Genom undantag från kraven i led b får hjälpstrategi för avgasrening användas på en motor i steg IV som är försedd med avgasåterföring (EGR) när omgivningstemperaturen är lägre än 275 K (2 °C) och det ena av följande två kriterier uppfylls:

i) Inloppsrörets temperatur är lägre eller lika med den temperatur som definieras genom följande ekvation:  $IMT_c = P_{IM}/15,75 + 304,4$  där  $IMT_c$  är den beräknade inloppstemperaturen (K) och  $P_{IM}$  det absoluta inloppstrycket (kPa).

ii) Kylvätskans temperatur är lägre eller lika med den temperatur som definieras genom följande ekvation:  $ECT_c = P_{IM}/14,004 + 325,8$  där  $ECT_c$  är den beräknade kylvätsketemperaturen (K) och  $P_{IM}$  det absoluta inloppstrycket (kPa).”

3. I avsnitt 8.3.2.3 ska led b ersättas med följande:

”b) Av driftsäkerhetsskäl.”

4. I avsnitt 8.4 ska rubriken ersättas med följande:

”Krav på NO<sub>x</sub>-rening för motorer i steg III B”

5. Följande punkter ska läggas till som punkterna 8.5, 8.6 och 8.7:

”8.5 Krav på NO<sub>x</sub>-rening för motorer i steg IV

8.5.1 Tillverkaren ska lämna information som fullständigt beskriver NO<sub>x</sub>-reningens funktioner och egenskaper, med användning av de dokument som anges i avsnitt 2 i tillägg 1 till bilaga II och avsnitt 2 i tillägg 3 till bilaga II.

- 8.5.2 Strategin för avgasrening ska fungera i alla omgivningsförhållanden som är vanliga i unionen, särskilt låga omgivningstemperaturer. Detta krav är inte begränsat till de förhållanden där en grundstrategi för avgasrening måste användas enligt avsnitt 8.3.2.2.
- 8.5.3 När reagens används ska tillverkaren demonstrera att utsläpp av ammoniak under typgodkännandets NRTC-varmstartcykel eller NRSC-provning inte överskrider ett medelvärde på 10 ppm.
- 8.5.4 Om reagensbehållare är monterade på eller anslutna till en mobil maskin som inte är avsedd att framföras på väg, måste det finnas ett sätt för provtagning av reagens i behållarna. Provtagningspunkten ska vara enkelt åtkomlig utan behov av specialverktyg eller särskilda anordningar.
- 8.5.5 Följande villkor ska gälla för typgodkännandet, enligt artikel 4.3:
- Alla som använder mobila maskiner som inte är avsedda att framföras på väg ska få skriftliga underhålls-anvisningar.
  - Tillverkaren av originalutrustning ska få installationsdokument för motorn, även för det avgasrenings-system som utgör del av den godkända motortypen.
  - Tillverkare av originalutrustning ska få anvisningar för ett varningssystem för operatören, ett motiverings-system och (där det är tillämpligt) frysskydd för reagenser.
  - Bestämmelserna om anvisningar till operatörer, monteringsdokumentation, varningssystem för operatörer, motiveringssystem och frysskydd för reagenser ska tillämpas enligt det som anges i tillägg 1 till denna bilaga.
- 8.6 *Kontrollområde för steg IV*
- Enligt punkt 4.1.2.7 i denna bilaga får resultaten av de utsläppsprov som tas från motorer i steg IV i det kontrollområde som definieras i tillägg 2 till bilaga I inte överskrida gränsvärdena i utsläppstabellen 4.1.2.6 i denna bilaga med mer än 100 %.
- 8.6.1 *Demonstrationskrav*
- Den tekniska tjänsten ska välja upp till tre slumpmässiga belastnings- och varvtalspunkter inom kontrollområdet för provning. Den tekniska tjänsten ska också ge provningspunkterna en slumpmässig turordning. Provningspunkterna ska genomföras enligt de huvudsakliga kraven för NRSC-prov, men varje provningspunkt ska utvärderas separat. Varje provningspunkt ska uppfylla de gränsvärden som definieras i avsnitt 8.6.
- 8.6.2 *Provningskrav*
- Provningspunkterna ska genomföras omedelbart efter de provcykler med lägesbaserad mätning som beskrivs i bilaga III.
- Om tillverkaren däremot, enligt punkt 1.2.1 i bilaga III, väljer att använda förfarandet enligt bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, ska provningen genomföras enligt följande:
- Provningspunkterna ska genomföras omedelbart efter provcyklerna med lägesbaserad mätning enligt beskrivningen i punkt 7.8.1.2 a–e i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, men före förfarandena efter provning, del f, eller efter RMC-provning enligt punkt 7.8.2.2 a–d i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, men före förfarandena efter provning, del e, enligt det som är relevant.
  - Provningspunkterna ska genomföras enligt kraven i punkt 7.8.1.2 b–e i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, med användning av metoden med flera filter (ett filter för varje provningspunkt) för var och en av de tre valda provningspunkterna.
  - För varje provningspunkt ska ett specifikt utsläppsvärde beräknas (som g/kWh).
  - Utsläppsvärdena kan beräknas som mol med stöd av tillägg A.7 eller som massa med stöd av tillägg A.8, men bör överensstämma med den metod som används för provcykler med lägesbaserad mätning eller RMC-provning.
  - För sammanräkning av gaser ska  $N_{mode}$  ges värdet 1 och en viktningsfaktor på 1 ska användas.
  - För partikelberäkningar ska metoden med flera filter användas och för sammanräkningar ska  $N_{mode}$  ges värdet 1 och en viktningsfaktor på 1 ska användas.
- 8.7 *Kontroll av vevhusutsläpp för motorer i steg IV*
- 8.7.1 Inga utsläpp från vevhuset får komma ut direkt i den omgivande atmosfären, med det undantag som anges i punkt 8.7.3.

8.7.2 Motorer kan ha vevhusutsläpp som under drift alltid leds in i avgaserna uppströms varje efterbehandlingsanordning.

8.7.3 Motorer försedda med turboladdare, pumpar, fläktar eller laddningskompressorer för luftinsprutning får ha utsläpp från vevhuset till den omgivande atmosfären. Då ska vevhusutsläppen adderas till avgasutsläppen (antingen fysiskt eller matematiskt) vid alla utsläppsprovningar enligt punkt 8.7.3.1 i detta avsnitt.

#### 8.7.3.1 Vevhusutsläpp

Inga utsläpp från vevhuset får komma ut direkt i den omgivande atmosfären, med följande undantag: Motorer försedda med turboladdare, pumpar, fläktar eller laddningskompressorer för luftinsprutning får ha utsläpp från vevhuset till den omgivande atmosfären om utsläppen adderas till avgasutsläppen (antingen fysiskt eller matematiskt) vid alla utsläppsprovningar. Tillverkare som utnyttjar detta undantag ska montera motorerna så att alla utsläpp från vevhuset kan ledas till provtagningsystemet för utsläpp. Vid tillämpning av denna punkt ska vevhusutsläpp, som leds in i avgaserna uppströms efterbehandlingen av avgaser, inte anses släppas ut direkt till den omgivande atmosfären; detta gäller all drift.

Öppna utsläpp från vevhuset ska ledas in i avgassystemet för mätning av utsläppen enligt följande:

- a) Rörmaterialet ska ha en jämn innersida, vara elektriskt ledande och inte reagera med utsläppen från vevhuset. Röret ska vara så kort som möjligt.
- b) Antalet krökar i laboratoriets rör från vevhuset ska vara så få som möjligt och radien på krökar som inte kan undvikas ska vara så stor som möjligt.
- c) Laboratoriets rör från vevhuset ska uppfylla motortillverkarens specifikationer för vevhusmottryck.
- d) Avgasröret från vevhuset ska anslutas till de outspädda avgaserna från ett eventuellt efterbehandlings-system nedanför eventuella monterade avgasbegränsningar och tillräckligt långt ovanför alla provtagnings-sonder för att säkerställa fullständig blandning med motorns avgaser före provtagning. Avgasröret från vevhuset ska sträcka sig in i de fritt strömmande avgaserna för att undvika gränsskikteffekter och främja blandning. Utloppet från vevhusets avgasrör kan vara riktat i godtycklig riktning i förhållande till flödet av outspädda avgaser."

6. Följande punkt ska läggas till som punkt 9:

#### "9. VAL AV MOTORNS EFFEKTKATEGORI

9.1 För bestämning av överensstämelsen för motorer med varierande varvtal enligt definitionen i avsnitt 1.A i och 1.A iv i denna bilaga med de utsläppsgränser som anges i avsnitt 4 i denna bilaga ska dessa motorer delas upp i effektklasser på grundval av högsta värdet för den nettoeffekt som uppmäts enligt punkt 2.4 i bilaga I.

9.2 För övriga motortyper ska den nominella nettoeffekten användas."

7. Följande tillägg ska införas som tillägg 1 och tillägg 2:

#### "Tillägg 1

### **Krav för att säkerställa att NO<sub>x</sub>-reningen fungerar korrekt**

#### 1. **Inledning**

I denna bilaga fastställs kraven för att säkerställa att NO<sub>x</sub>-reningen fungerar korrekt. Detta omfattar krav för motorer som behöver reagens för utsläppsreningen.

#### 1.1 *Definitioner och förkortningar*

NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem (NCD): ett motoranslutet system som kan

- a) detektera fel i NO<sub>x</sub>-reningen,
- b) identifiera felens sannolika orsak med hjälp av information lagrad i ett datorminne och/eller genom överföring av information till ett externt system.

*NO<sub>x</sub>-reningssfel (NCM)*: ett försök att manipulera NO<sub>x</sub>-reningssystemet i en motor eller ett fel som påverkar reningssystemet och som kan bero på manipulering, och som enligt kraven i detta direktiv ska leda till aktivering av varnings- eller motiveringssystem så snart försöket eller felet detekteras.

*diagnosfelkod (DTC)*: en numerisk eller alfanumerisk beteckning som identifierar eller tilldelas ett fel i NO<sub>x</sub>-reningen.

*bekräftad och aktiv diagnosfelkod*: en diagnosfelkod som lagras under den tid då NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem konstaterar att fel föreligger.

*avsökningsverktyg*: en extern provningsutrustning som används för kommunikation med NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem.

*NCD-motorfamilj*: en tillverkares gruppering av motorsystem med gemensamma metoder för övervakning eller diagnos av NO<sub>x</sub>-reningssfel.

## 2. Allmänna krav

Motorsystemet ska ha ett NO<sub>x</sub>-reningssystem som kan identifiera sådana NO<sub>x</sub>-reningssfel som avses i den här bilagan. Alla motorsystem som berörs av detta avsnitt ska vara utformade, konstruerade och monterade så att de uppfyller dessa krav under motorns hela normala livslängd under normala användningsförhållanden. Inom ramen för dessa krav är det godtagbart att motorer som har använts utöver sin livslängd enligt det som specificeras i avsnitt 3.1 i tillägg 5 till bilaga III till det här direktivet har något försämrade prestanda rörande NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem, så att de tröskelvärden som specificeras i denna bilaga kan överskridas innan varnings- och eller motiveringssystem aktiveras.

### 2.1 Information som ska anges

2.1.1 Om avgasreningssystemet kräver ett reagens ska tillverkaren ange reagensets egenskaper, inbegripet typ av reagens, koncentration om reagentet finns i en lösning, driftstemperatur och hänvisningar till internationella standarder för sammansättning och kvalitet (se avsnitt 2.2.1.13 i tillägg 1 och avsnitt 2.2.1.13 i tillägg 3 till bilaga II).

2.1.2 Detaljerad skriftlig information med full beskrivning av varningssystemet för operatörer enligt punkt 4 och motiveringssystem enligt punkt 5 ska lämnas till godkännandemyndigheten i samband med typgodkännandet.

2.1.3 Tillverkaren ska tillhandahålla monteringsdokument som hjälper tillverkare av originalutrustning att säkerställa att motorn, inklusive det avgasreningssystem som utgör del av den godkända motortypen, efter montering i maskinen fungerar tillsammans med de nödvändiga maskindelarna på ett sätt som uppfyller kraven enligt denna bilaga. Denna dokumentation ska omfatta detaljerade tekniska krav och det som behövs för korrekt montering av motorsystemet i maskinen (programvara, hårdvara, kommunikation).

### 2.2 Driftförhållanden

2.2.1 NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem ska kunna fungera i följande förhållanden:

a) Omgivningstemperaturer mellan 266 K och 308 K (– 7 °C och 35 °C).

b) Höjd över havet upp till 1 600 m.

c) Kylvätsketemperaturer över 343 K (70 °C).

Detta avsnitt är inte tillämpligt i fall där övervakning av reagensnivå i lagringsbehållaren krävs vid alla förhållanden där mätning är tekniskt genomförbar (t.ex. alla förhållanden när ett flytande reagens inte är fruset).

### 2.3 Frysskydd för reagenser

2.3.1 Det är tillåtet att använda uppvärmd eller uppvärmd reagenstank och doseringssystem. Ett uppvärmt system ska uppfylla kraven enligt punkt 2.3.2. Ett uppvärmt system ska uppfylla kraven enligt punkt 2.3.3.

2.3.1.1 Användningen av uppvärmda reagensbehållare och doseringssystem ska anges i skriftliga anvisningar till maskinens ägare.

#### 2.3.2 Reagensbehållare och doseringssystem

2.3.2.1 Om reagentet har frusit måste reagentet vara tillgängligt för användning inom högst 70 minuter efter start av motorn vid en omgivningstemperatur på 266 K (– 7 °C).

- 2.3.2.2 Utformningskriterier för ett uppvärmt system  
Ett uppvärmt system ska utformas så att det uppfyller prestandakraven enligt detta avsnitt när systemet provas enligt det definierade förfarandet.
- 2.3.2.2.1 Reagensbehållaren och doseringssystemet ska konditioneras vid 255 K (– 18 °C) i 72 timmar eller tills reagenset stelnar till fast form, beroende på vilket som inträffar först.
- 2.3.2.2.2 Efter den konditioneringstid som anges i avsnitt 2.3.2.2.1 ska maskinen/motorn startas och användas i en omgivningstemperatur på 266 K (– 7 °C) eller lägre enligt följande:
- Tomgång 10–20 minuter.
  - Därefter 50 minuter med högst 40 % av nominell last.
- 2.3.2.2.3 När provningsförfarandet enligt punkt 2.3.2.2.2 har genomförts ska reagensdoseringssystemet vara fullt fungerande.
- 2.3.2.3 Utvärdering av utformningskriterierna kan genomföras i en kylrumsprovningcell med komplett maskin eller med de maskindelar som är representativa för de delar som ska monteras på maskinen, eller på grundval av fältprovning.
- 2.3.3 Aktivering av varnings- och motiveringssystem för ouppvärmda system
- 2.3.3.1 Det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 4 ska aktiveras om ingen reagensdosering inträffar vid en omgivningstemperatur på  $\leq 266$  K (– 7 °C).
- 2.3.3.2 Det system för kraftig motivering som beskrivs i punkt 5.4 ska aktiveras om ingen reagensdosering inträffar inom högst 70 minuter efter start av motorn när omgivningstemperaturen är  $\leq 266$  K (– 7 °C).
- 2.4 *Krav på diagnostiken*
- 2.4.1 NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem (NCD) ska kunna identifiera de NO<sub>x</sub>-reningfel (NCM) som anges i denna bilaga genom diagnosfelkoder (DTC) som finns lagrade i datorminnet, och på begäran förmedla denna information till ett system utanför fordonet.
- 2.4.2 Krav för registrering av diagnosfelkoder
- 2.4.2.1 NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem ska registrera en diagnosfelkod för varje enskilt NO<sub>x</sub>-reningfel.
- 2.4.2.2 NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem ska inom 60 minuter efter att motorn startats kunna avgöra om det finns ett fel som kan detekteras. Då ska en "bekräftad och aktiv" diagnosfelkod lagras och varningssystemet aktiveras enligt punkt 4.
- 2.4.2.3 I fall där det krävs mer än 60 minuter efter motorstart för övervakningssystemet att korrekt detektera och bekräfta ett NO<sub>x</sub>-reningfel (t.ex. övervakningssystem som använder statistiska modeller eller grundar sig på maskinens vätskeförbrukning), kan godkännandemyndigheten tillåta en längre övervakningsperiod förutsatt att tillverkaren motiverar detta behov (t.ex. tekniska orsaker, försöksresultat, interna erfarenheter).
- 2.4.3 Krav rörande eliminering av diagnosfelkoder
- NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem får inte automatiskt eliminera diagnosfelkoder ur datorminnet innan felet i fråga har åtgärdats.
  - NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem får eliminera alla diagnosfelkoder på uppmaning av ett tillverkarspecifikt avsöknings- eller underhållsverktyg som tillhandahållits av motortillverkaren på begäran, eller med användning av en passerkod som tillhandahållits av motortillverkaren.
- 2.4.4 Ett diagnostiksystem för NO<sub>x</sub>-reningen får inte programmeras eller på annat sätt utformas så att det helt eller delvis avaktiveras på grundval av maskinens ålder under motorns faktiska livslängd, och systemet får inte heller innehålla någon algoritm eller strategi för att minska diagnostiksystemets effektivitet med tiden.
- 2.4.5 Alla programmerbara koder och diagnostiksystemets alla driftsparametrar ska vara skyddade mot manipulering.
- 2.4.6 NCD-motorfamilj  
Tillverkaren har ansvaret för att fastställa sammansättningen på en NCD-motorfamilj. Grupperingen av motorsystem inom en NCD-familj ska bygga på sunda tekniska överväganden och godkännas av godkännandemyndigheten.

Motorer som inte tillhör samma motorfamilj kan ändå tillhöra samma NCD-motorfamilj.

#### 2.4.6.1 Parametrar som definierar en NCD-motorfamilj

En NCD-motorfamilj karakteriseras av grundläggande konstruktionsparametrar som ska vara gemensamma för alla motorsystem inom familjen.

För att olika motorsystem ska kunna anses tillhöra samma NCD-motorfamilj måste följande grundläggande parametrar vara gemensamma:

- a) Avgasreningssystem.
- b) Metoder för NCD-övervakning.
- c) Kriterier för NCD-övervakning.
- d) Övervakningsparametrar (t.ex. frekvens).

Dessa likheter ska påvisas av tillverkaren genom en relevant teknisk demonstration eller andra lämpliga förfaranden och ska godkännas av godkännandemyndigheten.

Tillverkaren kan begära att godkännandemyndigheten ger sitt medgivande till smärre skillnader (variationer i motorsystemets konfiguration) mellan metoderna för övervakning/diagnostisering av NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem (NCD) om tillverkaren anser att dessa metoder är likvärdiga och skillnaderna endast finns i syfte att matcha specifika egenskaper hos de berörda komponenterna (t.ex. storlek, avgasflöde) eller om likvärdigheten grundar sig på sunda tekniska överväganden.

### 3. **Underhållskrav**

- 3.1 Tillverkaren ska se till (direkt eller på annat sätt) att alla ägare till nya motorer eller maskiner får skriftliga anvisningar om avgasreningssystemet och hur det används på korrekt sätt.

Anvisningarna ska innehålla information om att varningssystemet ger en signal till operatören om avgasreningssystemet inte fungerar korrekt, och om operatören ignorerar varningen aktiveras motiveringssystemet för operatören och maskinen slutar fungera på avsett sätt.

- 3.2 Anvisningarna ska innehålla krav rörande korrekt användning och underhåll av motorerna för att bibehålla utsläppsprestanda, och i tillämpliga fall anvisningar för korrekt användning av förbrukningsbara reagenser.

- 3.3 Anvisningarna ska vara klart och lättfattligt skrivna utan svåra tekniska detaljer och på samma språk som maskinens eller motorns ägarhandbok.

- 3.4 Det ska framgå av anvisningarna huruvida operatören måste fylla på förbrukningsbara reagens mellan tidpunkterna för rutinunderhåll. Det ska också framgå vilken reagenskvalitet som krävs. Det ska finnas anvisningar om hur operatören ska fylla på reagensbehållaren. Det ska också finnas uppgifter om sannolik förbrukningstakt av reagens för den berörda motortypen och hur ofta reagens bör fyllas på.

- 3.5 Det ska särskilt framgå hur viktigt det är att alltid använda rätt reagens med de rätta egenskaperna för att motorn ska uppfylla kraven för utfärdande av typgodkännande för motortypen i fråga.

- 3.6 Anvisningarna ska innehålla en beskrivning av hur systemen för varning och motivering av operatören fungerar. Det ska också beskrivas hur prestanda och felregistrering påverkas om operatören ignorerar varningssystemet och inte fyller på reagens eller inte åtgärdar ett problem.

### 4. **Varningssystem för operatören**

- 4.1 Maskinen ska ha ett varningssystem med visuella larm som uppmärksammar operatören om systemet detekterar låg reagensnivå, fel reagenskvalitet, avbruten dosering eller felfunktion av den typ som anges i punkt 9 och som är av det slag att motiveringssystemet för operatören aktiveras om problemen inte åtgärdas i tid. Varningssystemet ska förbli aktivt när motiveringssystemet för operatören enligt punkt 5 har aktiverats.

- 4.2 Varningen får inte vara samma som varning om fel eller annat motorunderhåll, även om varningen får signaleras via samma varningssystem.

- 4.3 Varningssystemet för operatören kan bestå av en eller flera lampor eller korta meddelanden, t.ex. meddelanden med klar angivelse av

- återstående tid innan systemet för lågnivåmotivering och/eller kraftig motivering aktiveras,
- omfattningen av lågnivåmotivering och/eller kraftig motivering, t.ex. vridmomentsminskningens omfattning,
- villkoren för att häva avaktiveringen av maskinen.

Systemet som används för visning av meddelanden kan vara samma system som används för andra underhållsändamål.

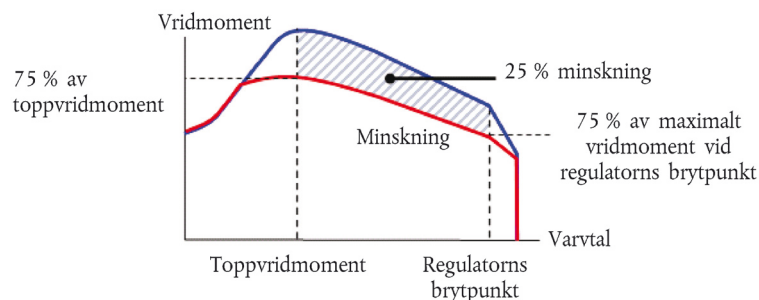
- 4.4 Enligt tillverkarens val kan varningssystemet också ge en ljudsignal för att varna operatören. Det är tillåtet att operatören stänger av ljudvarningar.
- 4.5 Varningssystemet för operatören ska aktiveras enligt det som anges i punkterna 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 respektive 9.3.
- 4.6 Systemet för varning av operatören ska avaktiveras när omständigheterna inte längre kräver att det är aktiverat. Varningssystemet för operatören får inte avaktiveras automatiskt så länge som orsaken till aktiveringen inte har åtgärdats.
- 4.7 Varningssystemet får tillfälligt avbrytas av andra varningssignaler om de gäller viktiga säkerhetsrelaterade meddelanden.
- 4.8 Närmare beskrivning av förfarandena för aktivering och avaktivering av varningssystemet för operatören finns i avsnitt 11.
- 4.9 Som en del i ansökan om typgodkännande enligt detta direktiv ska tillverkaren demonstrera varningssystemets funktion enligt specifikationerna i avsnitt 11.

## 5. Motiveringssystem för operatören

- 5.1 Maskinen ska ha ett motiveringssystem för operatören baserat på en av följande principer:
- 5.1.1 Ett motiveringssystem i två steg, där första steget är lågnivåmotivering (begränsning av prestanda) och det andra steget utgör kraftig motivering (maskinen upphör att fungera).
- 5.1.2 Ett system för kraftig motivering (maskinen upphör att fungera) i ett enda steg som aktiveras enligt villkoren för lågnivåmotivering enligt punkterna 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 och 9.4.1.
- 5.2 Med förhandstillstånd från typgodkännandemyndigheten kan motorn förses med en anordning för avaktivering av motiveringssystemet vid en nödsituation som utlysts av nationell eller regional regering, deras nödtjänster eller deras väpnade styrkor.
- 5.3 *System för lågnivåmotivering*
- 5.3.1 Systemet för lågnivåmotivering ska aktiveras efter att någon av de omständigheter som anges i punkterna 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 och 9.4.1 har uppstått.
- 5.3.2 Systemet för lågnivåmotivering ska gradvis minska motorns maximalt tillgängliga vridmoment över motorvarvtalsområdet med minst 25 % mellan toppvridmomentet och regulatorns brytpunkt enligt figur 1. Vridmomentsreduceringen ska ske med minst 1 % per minut.
- 5.3.3 Det går även att använda andra motiveringsåtgärder som inför typgodkännandemyndigheten har påvisats ha samma eller högre nivå av kraftig motivering.

Figur 1

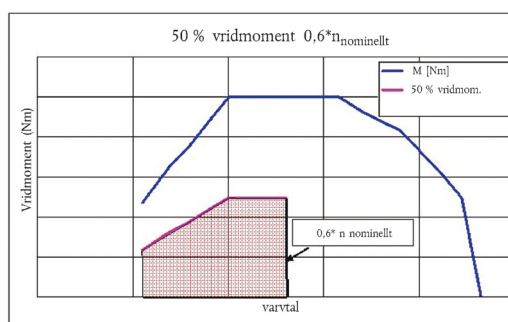
### Vridmomentsreducering vid lågnivåmotivering



- 5.4 System med kraftig motivering
- 5.4.1 Systemet för kraftig motivering ska aktiveras efter att någon av de omständigheter som anges i punkterna 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 och 9.4.2 har uppstått.
- 5.4.2 Systemet för kraftig motivering ska reducera maskinens användbarhet till en nivå som är tillräckligt svår att hantera och därmed leder till att operatören åtgärdar de problem som avses i avsnitten 6–9. Följande strategier kan godtas:
- 5.4.2.1 Motorns vridmoment mellan toppvridmomentet och regulatorns brytpunkt enligt figur 1 minskas gradvis med minst 1 % per minut till 50 % av maximalt vridmoment eller lägre, och motorvarvtalet minskas gradvis till 60 % av nominellt varvtal eller lägre inom samma tidsperiod som vridmomentsminskningen sker (se figur 2).

Figur 2

### Princip för vridmomentsreducering vid kraftig motivering



- 5.4.2.2 Det går även att använda andra motiveringsåtgärder som inför typgodkännandemyndigheten har påvisats ha samma eller högre nivå av kraftig motivering.
- 5.5 Av säkerhetsskäl och för att möjliggöra självdiagnostik med automatisk korrigerig, är det tillåtet att använda en funktion för att förbigå motiveringen i syfte att kunna frigöra full motoreffekt förutsatt att
- den inte är aktiv i mer än 30 minuter,
  - den är begränsad till tre aktiveringar under varje period när systemet för motivering av operatören är aktivt.
- 5.6 Systemet för motivering av operatören ska avaktiveras när omständigheterna inte längre kräver att det är aktiverat. Systemet för motivering av operatören får inte stängas av automatiskt utan att åtgärder har vidtagits för att avhjälpa orsaken till att systemet har aktiverats.
- 5.7 Närmare beskrivning av aktivering och avaktivering av systemet för motivering av operatören finns i avsnitt 11.
- 5.8 Som en del i ansökan om typgodkännande enligt detta direktiv ska tillverkaren demonstrera motiverings-systemets funktion enligt specifikationerna i avsnitt 11.
6. **Reagenstillgång**
- 6.1 *Indikator för reagensnivå*
- Maskinen ska ha en indikator som klart visar reagensnivån i reagensbehållaren för operatören. Minsta godtagbara prestandanivå för reagensindikatorn är att den kontinuerligt indikerar reagensnivån medan det varningssystem för operatören som avses i punkt 4 är aktiverat. Reagensindikatorn kan ha analog eller digital visning och kan visa nivån som en andel av behållarens fulla kapacitet, mängden återstående reagens eller uppskattad återstående drifttid.
- 6.2 *Aktivering av varningssystemet för operatören*
- 6.2.1 Det varningssystem för operatören som anges i punkt 4 ska aktiveras när reagensnivån sjunker under 10 % av reagensbehållarens kapacitet eller en högre andel enligt tillverkarens val.

- 6.2.2 Varningen ska vara tillräckligt klar och visas i samband med reagensindikatorn, så att operatören uppfattar att reagensnivån är låg. Om varningssystemet inbegriper visning av meddelanden ska det synas en varning om låg reagensnivå (t.ex. "låg ureanivå", "låg AdBlue-nivå" eller "låg reagensnivå").
- 6.2.3 Varningssystemet behöver inte inledningsvis vara kontinuerligt aktivt (det behöver t.ex. inte hela tiden visa ett meddelande), men aktiviteten (t.ex. blinkningsfrekvensen hos en varningslampa) ska intensifieras så att den blir kontinuerlig när reagensnivån närmar sig noll och den punkt då motiveringssystemet aktiveras närmar sig. Varningen ska kulminera i ett meddelande till operatören på en nivå som väljs av tillverkaren, men ska vara tillräckligt mycket starkare när motiveringssystemet för operatören enligt punkt 6.3 börjar påverka maskinens funktion än vid den punkt då varningssystemet först aktiverades.
- 6.2.4 Den kontinuerliga varningen ska inte gå att avaktivera eller ignorera på ett enkelt sätt. Om varningssystemet inbegriper visning av meddelanden ska det synas ett meddelande i klartext (t.ex. "fyll på urea", "fyll på AdBlue" eller "fyll på reagens"). Den kontinuerliga varningen kan tillfälligt avbrytas med andra varningssignaler om de gäller viktiga säkerhetsrelaterade meddelanden.
- 6.2.5 Det ska inte gå att stänga av varningssystemet förrän reagens har fyllts på till en nivå där systemet inte aktiveras.
- 6.3 *Aktivering av motiveringssystemet för operatören*
- 6.3.1 Det system för lågnivåmotivering som beskrivs i punkt 5.3 ska aktiveras om nivån i reagensbehållaren sjunker under 2,5 % av nominell full kapacitet eller en högre andel enligt tillverkarens val.
- 6.3.2 Det system för kraftig motivering som beskrivs i punkt 5.4 ska aktiveras om reagensbehållaren är tom (dvs. doseringssystemet får inget reagens från behållaren) eller vid en lägre nivå än 2,5 % av nominell full kapacitet, enligt tillverkarens val.
- 6.3.3 Utöver det undantag som är tillåtet enligt punkt 5.5 ska det inte vara möjligt att stänga av systemet för lågnivåmotivering eller kraftig motivering förrän reagens har fyllts på till en nivå där dessa system inte aktiveras.
7. **Övervakning av reagenskvalitet**
- 7.1 Motorn eller maskinen ska ha en anordning som kan känna av om fel reagens används.
- 7.1.1 Tillverkaren ska specificera lägsta tillåtna reagenshalt  $CD_{min}$  för att  $NO_x$ -utsläppen i avgaserna inte ska överskrida tröskelvärdet 0,9 g/kWh.
- 7.1.1.1 Det korrekta värdet för  $CD_{min}$  ska demonstreras vid typgodkännandet enligt det förfarande som anges i avsnitt 12 och registreras i det utvidgade dokumentationsmaterial som anges i avsnitt 8 i bilaga I.
- 7.1.2 Reagenskoncentrationer under  $CD_{min}$  ska detekteras och ska vid tillämpningen av avsnitt 7.1 betraktas som reagensfel.
- 7.1.3 Reagenskvaliteten ska övervakas med en särskild räknare ("reagenskvalitetsräknaren"). Reagenskvalitetsräknaren ska räkna antalet motordriftstimmar med reagensfel.
- 7.1.3.1 Alternativt kan tillverkaren gruppera reagenskvalitetsfelet tillsammans med ett eller flera av de övriga fel som förtecknas i avsnitten 8 och 9 under en och samma räknare.
- 7.1.4 Detaljerad information om kriterier och mekanismer för aktivering och avaktivering av reagenskvalitetsräknaren anges i avsnitt 11.
- 7.2 *Aktivering av varningssystemet för operatören*
- När övervakningssystemet avkänner reagenskvalitetsfel ska det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 4 aktiveras. Om varningssystemet inbegriper visning av meddelanden ska det synas ett meddelande om skälet till varningen (t.ex. "ureafel", "AdBlue-fel" eller "reagensfel").

- 7.3 *Aktivering av motiveringssystemet för operatören*
- 7.3.1 Det system för lågnivåmotivering som beskrivs i punkt 5.3 ska aktiveras om reagenskvaliteten inte åtgärdas inom högst 10 motordriftstimmar efter aktiveringen av det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 7.2.
- 7.3.2 Det system för kraftig motivering som beskrivs i punkt 5.4 ska aktiveras om reagenskvaliteten inte åtgärdas inom högst 20 motordriftstimmar efter aktivering av det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 7.2.
- 7.3.3 Antalet timmar före aktivering av motiveringssystemet ska minskas om felet upprepas flera gånger, i enlighet med den mekanism som beskrivs i avsnitt 11.
8. **Reagensdoseringsfunktionen**
- 8.1 Maskinen ska ha en anordning för avkänning av avbruten reagensdoserings.
- 8.2 *Reagensdoseringsräknare*
- 8.2.1 Det ska finnas en särskild räknare för doseringsfunktionen ("doseringsräknare"). Räknaren ska notera antalet timmar som motorn är i drift utan att reagensdoseringen fungerar. Detta krävs inte om avbrottet sker på signal från motorns elektroniska styrenhet i driftsförhållanden där utsläppen inte kräver reagensdoserings.
- 8.2.1.1 Alternativt kan tillverkaren gruppera reagensdoseringsfelet tillsammans med ett eller flera av de övriga fel som förtecknas i avsnitten 7 och 9 under en och samma räknare.
- 8.2.2 Detaljerad information om kriterier och mekanismer för aktivering och avaktivering av reagensdoseringsräknaren finns i avsnitt 11.
- 8.3 *Aktivering av varningssystemet för operatören*
- Det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 4 ska aktiveras om doseringen avbryts och doseringsräknaren sätter i gång enligt punkt 8.2.1. Om varningssystemet inbegriper visning av meddelanden ska det synas ett meddelande som anger skälet till varningen (t.ex. "feldosering av urea", "feldosering av AdBlue" eller "feldosering av reagens").
- 8.4 *Aktivering av motiveringssystemet för operatören*
- 8.4.1 Det system för lågnivåmotivering som beskrivs i punkt 5.3 ska aktiveras om ett avbrott av reagensdoseringen inte åtgärdas inom högst 10 motordriftstimmar efter aktiveringen av det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 8.3.
- 8.4.2 Det system för kraftig motivering som beskrivs i punkt 5.4 ska aktiveras om ett avbrott av reagensdoseringen inte åtgärdas inom högst 20 motordriftstimmar efter aktiveringen av det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 8.3.
- 8.4.3 Antalet timmar före aktivering av motiveringssystemet ska minskas om felet upprepas flera gånger, i enlighet med den mekanism som beskrivs i avsnitt 11.
9. **Övervakningsfel som kan bero på manipulering**
- 9.1 Utöver reagensnivån i reagensbehållaren, reagenskvaliteten och avbrott i reagensdoseringen ska följande fel övervakas eftersom de kan bero på manipulering:
- i) Hindrad ventil i avgasåterföringssystemet.
- ii) Fel i NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem (NCD), enligt beskrivningen i punkt 9.2.1.
- 9.2 *Övervakningskrav*
- 9.2.1 NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem ska övervakas med avseende på elektriska fel eller borttagning eller avaktivering av sensorer vars uppgift är att diagnostisera något av de övriga fel som anges i avsnitten 6–8 (komponentövervakning).
- Sensorer som påverkar diagnoskapaciteten är bland annat sensorerna för direkt mätning av NO<sub>x</sub>-koncentration, ureakvalitetssensorer, omgivningssensorer och sensorer för övervakning av reagensdoserings, reagensnivå eller reagensförbrukning.
- 9.2.2 Räknare för ventilen i avgasåterföringssystemet
- 9.2.2.1 Det ska finnas en särskild räknare för hindrad ventil i avgasåterföringssystemet. Denna ventilräknare ska räkna antalet motordriftstimmar då diagnosfelkoden för hindrad ventil i avgasåterföringssystemet konstateras vara aktiv.

- 9.2.2.1.1 Alternativt kan tillverkaren gruppera hindrad ventil i avgasåterföringssystemet tillsammans med ett eller flera av de övriga fel som förtecknas i avsnitten 7, 8 och 9.2.3 under en och samma räknare.
- 9.2.2.2 Detaljerad information om kriterier och mekanismer för aktivering och avaktivering av räknare för hindrad ventil i avgasåterföringssystemet anges i avsnitt 11.
- 9.2.3 Räknare för NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem (NCD)
- 9.2.3.1 Det ska finnas en särskild räknare för vart och ett av de övervakningsfel som anges i punkt 9.1 ii. Räknarna för NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem ska räkna antalet motordriftstimmar då diagnosfelkoden för fel i NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem konstateras vara aktiv. Det är tillåtet att gruppera flera fel under samma räknare.
- 9.2.3.1.1 Alternativt kan tillverkaren gruppera fel i NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem tillsammans med ett eller flera av de övriga fel som förtecknas i avsnitten 7, 8 och 9.2.2 under en och samma räknare.
- 9.2.3.2 Detaljerad information om kriterier och mekanismer för aktivering och avaktivering av räknare för NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem anges i avsnitt 11.
- 9.3 *Aktivering av varningssystemet för operatören*
- Det varningssystem för operatören som beskrivs i avsnitt 4 ska aktiveras när något av de fel som anges i avsnitt 9.1 inträffar och ska visa att brådskande reparation krävs. Om varningssystemet inbegriper visning av meddelanden ska det synas ett meddelande som anger skälet till varningen (t.ex. "reagensdoseringsventil fränkopplad" eller "kritiskt utsläppsfel").
- 9.4 *Aktivering av motiveringssystemet för operatören*
- 9.4.1 Det system för lågnivåmotivering som beskrivs i punkt 5.3 ska aktiveras om ett fel enligt punkt 9.1 inte åtgärdas inom högst 36 motordriftstimmar efter aktivering av det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 9.3.
- 9.4.2 Det system för stark motivering som beskrivs i punkt 5.4 ska aktiveras om ett fel enligt punkt 9.1 inte åtgärdas inom högst 100 motordriftstimmar efter aktivering av det varningssystem för operatören som beskrivs i punkt 9.3.
- 9.4.3 Antalet timmar före aktivering av motiveringssystemet ska minskas om felet upprepas flera gånger, i enlighet med den mekanism som beskrivs i avsnitt 11.
- 9.5 Som ett alternativ till att uppfylla kraven enligt punkt 9.2 kan tillverkaren placera en NO<sub>x</sub>-sensor i avgasen. I sådant fall
- får NO<sub>x</sub>-halten inte överskrida gränsvärdet 0,9 g/kWh,
  - ska det vara tillåtet att använda ett enda felmeddelande "hög halt av NO<sub>x</sub> – orsaken okänd",
  - ska det i avsnitt 9.4.1 stå "inom 10 motordriftstimmar",
  - ska det i avsnitt 9.4.2 stå "inom 20 motordriftstimmar".

## 10. Demonstrationskrav

### 10.1 Allmänt

Överensstämmelse med kraven i denna bilaga ska under typgodkännandet påvisas genom följande, enligt det som anges i tabell 1 och specificeras i detta avsnitt:

- a) En demonstration av hur varningssystemet aktiveras.
- b) En demonstration av hur systemet för lågnivåmotivering aktiveras, om tillämpligt.
- c) En demonstration av hur systemet för kraftig motivering aktiveras.

Tabell 1

#### Beskrivning av innehållet i demonstrationsförfarandet enligt avsnitt 10.3 och 10.4 i detta tillägg

Mekanism	Demonstrationselement
Aktivering av varningssystem enligt avsnitt 10.3 i detta tillägg	— 2 aktiveringsprovningar (inklusive reagensbrist) — Kompletterande demonstrationselement, enligt det som är lämpligt
Aktivering av lågnivåmotivering enligt avsnitt 10.4 i detta tillägg	— 2 aktiveringsprov (inklusive reagensbrist) — Kompletterande demonstrationselement, enligt det som är lämpligt — 1 vridmomentsreduceringsprov

Mekanism	Demonstrationselement
Aktivering av kraftig motivering enligt avsnitt 10.4.6 i detta tillägg	— 2 aktiveringsprov (inklusive reagensbrist) — Kompletterande demonstrationselement, enligt det som är lämpligt

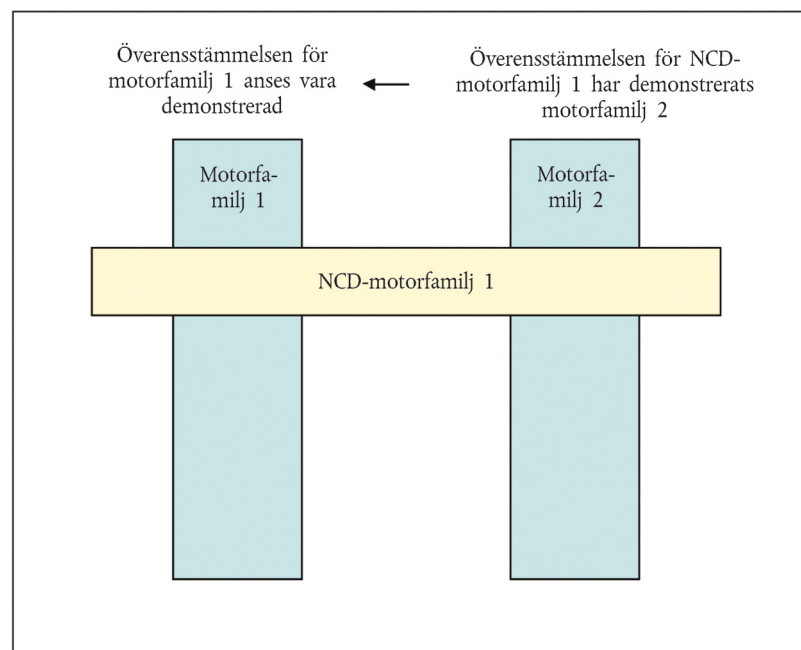
## 10.2 Motorfamiljer och NCD-motorfamiljer

En motorfamiljs eller NCD-motorfamiljs överensstämmelse med kraven i detta avsnitt 10 kan påvisas genom provning av en av motorerna i den berörda familjen, förutsatt att tillverkaren påvisar för godkännandemyndigheten att de övervakningssystem som krävs för att uppfylla kraven i denna bilaga är likvärdiga inom familjen.

- 10.2.1 Demonstrationen av att övervakningssystemen för övriga motorer i NCD-familjen är likvärdiga kan t.ex. göras genom att förse godkännandemyndigheterna med algoritmer och funktionsanalyser.
- 10.2.2 Provmotorn ska väljas av tillverkaren efter överenskommelse med godkännandemyndigheten. Motorn kan vara huvudmotorn i den berörda familjen men behöver inte vara det.
- 10.2.3 Om motorerna i en motorfamilj tillhör en NCD-motorfamilj som redan har typgodkänts enligt punkt 10.2.1 (figur 3) ska överensstämmelsen för den motorfamiljen anses vara demonstrerad utan ytterligare provning, förutsatt att tillverkaren påvisar för myndigheten att de övervakningssystem som krävs för att uppfylla kraven i denna bilaga är likvärdiga inom de berörda motor- och NCD-motorfamiljerna.

Figur 3

### Tidigare demonstrerad överensstämmelse för en NCD-motorfamilj



## 10.3 Demonstration av aktivering av varningssystemet

- 10.3.1 Demonstration av att aktiveringen av varningssystemet uppfyller kraven ska göras genom två prov: reagensbrist och en av de felkategorier som anges i avsnitten 7–9 i denna bilaga.
- 10.3.2 Val av de fel som ska provas
- 10.3.2.1 För att demonstrera att varningssystemet aktiveras om reagenskvaliteten är fel ska reagens väljas med en utspädning av den aktiva beståndsdelen till minst den utspädning som tillverkaren anger enligt kraven i avsnitt 7 i denna bilaga.

- 10.3.2.2 För att demonstrera att varningssystemet aktiveras vid fel som kan tillskrivas manipulering enligt definitionen i avsnitt 9 i denna bilaga ska valet göras i enlighet med följande krav:
- 10.3.2.2.1 Tillverkaren ska förse godkännandemyndigheten med en förteckning över sådana potentiella fel.
- 10.3.2.2.2 Godkännandemyndigheten ska välja det fel som provningen ska gälla ur den förteckning som avses i avsnitt 10.3.2.2.1.
- 10.3.3 Demonstration
- 10.3.3.1 För denna demonstration ska en separat provning göras för vart och ett av de fel som avses i avsnitt 10.3.1.
- 10.3.3.2 Under en provning får det inte förekomma andra fel än det som provningen gäller.
- 10.3.3.3 Innan en provning inleds ska alla diagnosfelkoder ha raderats.
- 10.3.3.4 På begäran av tillverkaren och efter samtycke från godkännandemyndigheten kan de fel som provningen gäller simuleras.
- 10.3.3.5 Detektering av andra fel än reagensbrist
- För andra fel än reagensbrist ska detekteringen av felet, efter att det har framkallats eller simulerats, ske enligt följande:
- 10.3.3.5.1 NCD-systemet ska reagera på ett inducerat fel som typgodkännandemyndigheten har valt som lämpligt i enlighet med vad som fastställs i detta tillägg. Aktiveringen anses demonstrerad om den sker vid två på varandra följande NCD-provcykler enligt punkt 10.3.3.7 i detta tillägg.
- När så har specificerats i övervakningsbeskrivningen och godkännandemyndigheten har konstaterat att en specifik övervakare behöver mer än två NCD-provcykler för att genomföra övervakningen kan antalet NCD-provcykler ökas till tre.
- De enskilda NCD-provcyklerna i demonstrationen kan separeras genom avstängning av motorn. Tiden till nästa motorstart ska bestämmas med beaktande av all övervakning som kan förekomma efter avstängning av motorn och alla omständigheter som måste föreligga för att övervakningen ska inträffa vid nästa start.
- 10.3.3.5.2 Demonstrationen av hur varningssystemet aktiveras ska anses vara genomförd om varningssystemet vid slutet av varje demonstrationsprovning som utförts enligt avsnitt 10.3.2.1 har aktiverats korrekt och diagnosfelkoden för det valda felet har fått status "bekräftad och aktiv".
- 10.3.3.6 Detektering av reagensbrist
- För att demonstrera hur varningssystemet aktiveras vid reagensbrist ska motorsystemet köras över en eller flera NCD-provcykler enligt det som tillverkaren anser vara lämpligt.
- 10.3.3.6.1 Demonstrationen ska börja med en reagensnivå som tillverkaren och godkännandemyndigheten avtalar sinsemellan men som ska utgöra minst 10 % av behållarens nominella kapacitet.
- 10.3.3.6.2 Varningssystemet ska anses ha fungerat korrekt om följande villkor uppfylls samtidigt:
- a) Varningssystemet har aktiverats med en reagenstillgång som är högre än eller lika med 10 % av reagensbehållarens kapacitet.
- b) Det "kontinuerliga" varningssystemet har aktiverats med en reagenstillgång som är högre än eller lika med det värde som tillverkaren angett enligt bestämmelserna i avsnitt 6 i den här bilagan.
- 10.3.3.7 NCD-provcykel
- 10.3.3.7.1 Den NCD-provcykel som enligt detta avsnitt 10 kan användas för att demonstrera NCD-systemets korrekta funktion är NRTC-varmstartcykeln.
- 10.3.3.7.2 På tillverkarens begäran och med godkännandemyndighetens samtycke kan en alternativ NCD-provcykel användas (t.ex. NRSC) för en viss övervakare. Begäran ska innehålla underlag (tekniska överväganden, simulerings- och provresultat osv.) som visar

- a) att den berörda provcykeln ger en övervakning som motsvarar förhållandena vid verklig drift,
- b) att den tillämpliga NCD-provcykel som anges i punkt 10.3.3.7.1 har visat sig vara mindre lämplig för den berörda övervakningen.
- 10.3.4 Demonstrationen av varningssystemets aktivering ska anses vara genomförd om varningssystemet vid slutet av varje demonstrationsprovning som utförts enligt avsnitt 10.3.3 har aktiverats korrekt.
- 10.4 *Demonstration av motiveringssystemets aktivering*
- 10.4.1 Demonstrationen av motiveringssystemets aktivering ska göras genom provningar som utförs i en motorprovbänk.
- 10.4.1.1 Alla komponenter eller delsystem som inte är fysiskt monterade på motorsystemet, såsom sensorer för omgivningstemperatur, nivåsensorer, varningssystem för operatören och informationssystem m.fl. som krävs för att genomföra demonstrationerna ska vara anslutna till motorsystemet eller ska simuleras på ett sätt som godkännandemyndigheten godtar.
- 10.4.1.2 Om tillverkaren så väljer och förutsatt att godkännandemyndigheten godtar detta, kan demonstrationsprovningarna utföras på en komplett maskin, antingen genom att montera maskinen i en lämplig provbänk eller genom att köra den på en provbana under kontrollerade förhållanden.
- 10.4.2 Provningssekvensen ska demonstrera motiveringssystemets aktivering vid brist på reagens och vid något av de fel som anges i avsnitt 7, 8 eller 9 i den här bilagan.
- 10.4.3 För denna demonstration ska följande gälla:
- a) Typgodkännandemyndigheten ska utöver reagensbrist välja ett av de fel som anges i avsnitt 7, 8 eller 9 i den här bilagan och som tidigare har använts för demonstration av varningssystemets aktivering.
- b) Tillverkaren ska ha tillstånd att i samförstånd med godkännandemyndigheten påskynda provningen genom att simulera uppnåendet av ett visst antal driftstimmar.
- c) Uppnåendet av den vridmomentsreducering som krävs för lågnivåmotivering kan demonstreras samtidigt som det allmänna godkännandeförfarandet för motorprestanda utförs i enlighet med detta direktiv. I sådant fall krävs inte separat vridmomentsmätning under demonstrationen rörande motiveringssystemet.
- d) Stark motivering ska demonstreras enligt kraven i avsnitt 10.4.6 i detta tillägg.
- 10.4.4 Tillverkaren ska dessutom demonstrera motiveringssystemets funktion under de felförhållanden som anges i avsnitt 7, 8 eller 9 i den här bilagan och som inte har valts för de demonstrationsprovningar som beskrivs i avsnitten 10.4.1 till 10.4.3.
- Dessa tilläggsdemonstrationer kan genomföras genom framläggande för godkännandemyndigheten av ett tekniskt fall med belägg i form av algoritmer, funktionsanalyser och resultaten av tidigare provningar.
- 10.4.4.1 Dessa tilläggsdemonstrationer ska särskilt övertyga godkännandemyndigheten om att motors elektroniska styrenhet har en korrekt mekanism för reducering av vridmomentet.
- 10.4.5 *Demonstrationsprovning av systemet för lågnivåmotivering*
- 10.4.5.1 Denna demonstration börjar när varningssystemet eller, i förekommande fall, det "kontinuerliga" varningssystemet har aktiverats efter detektering av ett fel som godkännandemyndigheten har valt.
- 10.4.5.2 För kontroll av hur systemet reagerar vid reagensbrist i behållaren ska motorsystemet köras tills reagensnivån har nått 2,5 % av behållarens nominella fulla kapacitet eller det värde som tillverkaren har angett enligt avsnitt 6.3.1 i den här bilagan som nivå för när systemet för lågnivåmotivering ska fungera.
- 10.4.5.2.1 Tillverkaren kan med godkännandemyndighetens medgivande simulera kontinuerlig drift genom att extrahera reagens från behållaren, antingen när motorn är i drift eller när den är avstängd.
- 10.4.5.3 Vid kontroll av hur systemet reagerar på annat fel än reagensbrist i behållaren ska motorsystemet köras i det relevanta antal driftstimmar som anges i tabell 3 i detta tillägg eller, om tillverkaren så väljer, tills den relevanta räknaren har nått det värde som utlöser aktivering av systemet för lågnivåmotivering.

- 10.4.5.4 Demonstrationen rörande systemet för lågnivåmotivering ska anses vara genomförd om tillverkaren vid slutet av varje demonstrationsprovning som utförts enligt avsnitt 10.4.5.2 och 10.4.5.3 har påvisat för godkännandemyndigheten att motorns elektroniska styrenhet har aktiverat mekanismen för vridmomentsreducering.
- 10.4.6 ///Demonstrationsprovning av systemet för kraftig motivering
- 10.4.6.1 Denna demonstration ska börja från ett läge där systemet för lågnivåmotivering har aktiverats tidigare och kan utföras som en fortsättning på de provningar som genomförts för demonstration rörande systemet för lågnivåmotivering.
- 10.4.6.2 Vid kontroll av systemets reaktion när det inte finns reagens i behållaren ska motorsystemet köras tills reagensbehållaren är tom eller har nått en nivå under 2,5 % av nominell full kapacitet, dvs. den nivå då systemet för kraftig motivering enligt tillverkaren ska aktiveras.
- 10.4.6.2.1 Tillverkaren kan med godkännandemyndighetens medgivande simulera kontinuerlig drift genom att extrahera reagens från behållaren, antingen när motorn är i drift eller när den är avstängd.
- 10.4.6.3 Vid kontroll av systemets reaktion på annat fel än reagensbrist i behållaren ska motorsystemet köras i det relevanta antal driftstimmar som anges i tabell 3 i detta tillägg eller, om tillverkaren så väljer, tills den relevanta räknaren har nått det värde som utlöser aktivering av systemet för kraftig motivering.
- 10.4.6.4 Demonstrationen rörande systemet för kraftig motivering ska anses vara genomförd om tillverkaren vid slutet av varje demonstrationsprovning enligt avsnitt 10.4.6.2 och 10.4.6.3 har påvisat för godkännandemyndigheten att systemet för kraftig motivering enligt denna bilaga har aktiverats.
- 10.4.7 Om tillverkaren så väljer och förutsatt att godkännandemyndigheten ger sitt medgivande kan demonstrationen av motiveringsmekanismerna utföras på en komplett maskin enligt kraven i avsnitt 5.4, antingen genom att montera maskinen i en lämplig provbänk eller köra den på en provbana under kontrollerade förhållanden.
- 10.4.7.1 Maskinen ska köras tills räknaren för det valda felet har nått det relevanta antal driftstimmar som anges i tabell 3 i detta tillägg eller, enligt det som är lämpligt, tills reagensbehållaren är tom eller har nått den nivå under 2,5 % av behållarens nominella fulla kapacitet som tillverkaren har valt för aktivering av systemet för kraftig motivering.
11. **Beskrivning av mekanismerna för aktivering och avaktivering av varning och motivering för operatören**
- 11.1 Som komplettering till de krav som anges i denna bilaga rörande mekanismerna för aktivering och avaktivering av varning och motivering, beskrivs i detta avsnitt 11 de tekniska kraven för tillämpning av dessa aktiverings- och avaktiveringsmekanismer.
- 11.2 *Mekanismerna för aktivering och avaktivering av varningssystemet*
- 11.2.1 Varningssystemet för operatören ska aktiveras när diagnosfelkoden för ett NO<sub>x</sub>-reningsfel som kräver aktivering har den status som anges i tabell 2 i detta tillägg.

Tabell 2

**Aktivering av varningssystemet för operatören**

Feltyp	Diagnosfelkod för aktivering av varningssystemet
Reagens av dålig kvalitet	Bekräftad och aktiv
Avbruten dosering	Bekräftad och aktiv
Hindrad ventil i avgasåterföringssystemet	Bekräftad och aktiv
Fel i övervakningssystemet	Bekräftad och aktiv
NO <sub>x</sub> -tröskelvärde, om tillämpligt	Bekräftad och aktiv

11.2.2 Varningssystemet för operatören ska avaktiveras när diagnossystemet konstaterar att den felfunktion som är relevant för den berörda varningen inte längre föreligger eller när informationen som innehåller diagnosfelkoder rörande fel som motiverar aktivering raderas med ett avsökningsverktyg.

11.2.2.1 Krav rörande radering av information om NO<sub>x</sub>-rening

11.2.2.1.1 Radering/återställning av information om NO<sub>x</sub>-rening med ett avsökningsverktyg

På begäran från avsökningsverktyget ska de uppgifter som anges i tabell 3 raderas ur datorminnet eller återställas till de värden som anges i detta tillägg.

Tabell 3

**Radering/återställning av information om NO<sub>x</sub>-rening med ett avsökningsverktyg**

Information om NO <sub>x</sub> -rening	Raderbar	Återställningsbar
Alla diagnosfelkoder	X	
Värdet för den räknare som har högsta antalet motordriftstimmar		X
Antalet motordriftstimmar enligt NCD-räknaren (-räknarna)		X

11.2.2.1.2 Information om NO<sub>x</sub>-rening får inte raderas genom fränkoppling av maskinens batteri(er).

11.2.2.1.3 Det ska bara vara möjligt att radera information om NO<sub>x</sub>-rening i förhållanden där motorn är avstängd.

11.2.2.1.4 När information om NO<sub>x</sub>-rening inklusive diagnosfelkoder raderas ska de räknarvärden som är förknippade med dessa fel och som specificeras i denna bilaga inte raderas, utan återställas till det värde som anges i tillämpligt avsnitt i denna bilaga.

11.3 *Mekanism för aktivering och avaktivering av motiveringssystemet för operatören*

11.3.1 Systemet för motivering av operatören ska aktiveras när varningssystemet är aktivt och räknaren för det fel som motiverar aktiveringen har nått det värde som anges i tabell 4 i detta tillägg.

11.3.2 Systemet för motivering av operatör ska avaktiveras när systemet inte längre detekterar en felfunktion som motiverar aktivering eller om den information, inklusive diagnosfelkoder som är förknippade med NO<sub>x</sub>-reningsfel, som motiverar aktiveringen har raderats med ett avsöknings- eller underhållsverktyg.

11.3.3 Systemen för varning och motivering av operatören ska aktiveras eller avaktiveras, beroende på vad som är lämpligt enligt bestämmelserna i avsnitt 6 i denna bilaga, omedelbart efter bedömning av reagenskvantiteten i reagensbehållaren. I så fall ska mekanismerna för aktivering eller avaktivering inte vara beroende av status för eventuella förknippade diagnosfelkoder.

11.4 *Räknarmekanism*

11.4.1 Allmänt

11.4.1.1 För att systemet ska uppfylla kraven i denna bilaga ska det ha minst fyra räknare som registrerar det antal timmar som motorn har varit i drift medan systemet har detekterat något av följande:

a) Felaktig reagenskvalitet.

b) Avbrott i reagensdoseringen.

c) Hindrad ventil i avgasåterföringssystemet.

d) Fel i NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem enligt avsnitt 9.1 ii i denna bilaga.

11.4.1.1.1 Alternativt kan tillverkaren använda en eller flera räknare för att gruppera de fel som anges i avsnitt 11.4.1.1.

- 11.4.1.2 Var och en av dessa räknare ska räkna upp till det högsta angivna värdet i en 2-bytesräknare med 1 timmes upplösning och hålla detta värde, utom om villkoren för att kunna nollställa räknaren uppfylls.
- 11.4.1.3 En tillverkare kan använda en enda eller flera räknare för NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem. En ensam räknare får kumulera antalet timmar då två eller flera olika fel relevanta för den typen av räknare har förekommit, men inget av felen får ha varat den tid som den ensamma räknaren visar.
- 11.4.1.3.1 Om tillverkaren beslutar att använda flera räknare för NO<sub>x</sub>-reningens diagnostiksystem ska systemet kunna avsätta en specifik räknare i övervakningssystemet för varje fel som enligt denna bilaga är relevant för den typen av räknare.
- 11.4.2 Principen för räknarnas mekanism
- 11.4.2.1 Var och en av räknarna ska fungera enligt följande:
- 11.4.2.1.1 Om en räknare börjar från noll ska den börja räkna så snart ett fel som är relevant för den räknaren detekteras och motsvarande diagnosfelkod har den status som beskrivs i tabell 2.
- 11.4.2.1.2 I fall av upprepade fel ska följande gälla, enligt tillverkarens val:
- i) Om en enskild övervakningshändelse inträffar och det fel som ursprungligen aktiverade räknaren inte längre detekteras eller om felet har raderats med ett avsöknings- eller underhållsverktyg, ska räknaren stanna upp och behålla sitt aktuella värde. Om räknaren slutar räkna medan systemet för kraftig motivering är aktivt ska räknaren frysa på det värde som definieras i tabell 4 i detta tillägg eller på ett värde som är större än eller lika med räknarvärdet för kraftig motivering minus 30 minuter.
  - ii) Räknaren ska hållas frusen på det värde som definieras i tabell 4 i detta tillägg eller på ett värde som är större än eller lika med räknarvärdet för kraftig motivering minus 30 minuter.
- 11.4.2.1.3 Om det bara finns en enda räknare i övervakningssystemet ska räknaren fortsätta att räkna i det fall ett fel som är relevant för den räknaren detekteras och motsvarande diagnosfelkod har status "bekräftad och aktiv". Den ska stanna upp och behålla ett av de värden som anges i avsnitt 11.4.2.1.2, om inget fel som motiverar aktivering av räknaren detekteras eller om alla fel som är relevanta för räknaren har raderats med ett avsöknings- eller underhållsverktyg.

Tabell 4

**Räknare och motivering**

	Diagnosfelkodens status för första aktivering av räknaren	Räknarvärde för lågnivåmotivering	Räknarvärde för kraftig motivering	Fruset värde på räknaren
Räknare för reagenskvalitet	Bekräftad och aktiv	≤ 10 timmar	≤ 20 timmar	≥ 90 % av räknarvärdet för kraftig motivering
Doseringsräknare	Bekräftad och aktiv	≤ 10 timmar	≤ 20 timmar	≥ 90 % av räknarvärdet för kraftig motivering
Räknare för ventilen i avgasaterföringssystemet	Bekräftad och aktiv	≤ 36 timmar	≤ 100 timmar	≥ 95 % av räknarvärdet för kraftig motivering
Räknare för övervakningssystem	Bekräftad och aktiv	≤ 36 timmar	≤ 100 timmar	≥ 95 % av räknarvärdet för kraftig motivering
NO <sub>x</sub> -tröskelvärde, om tillämpligt	Bekräftad och aktiv	≤ 10 timmar	≤ 20 timmar	≥ 90 % av räknarvärdet för kraftig motivering

11.4.2.1.4 När en räknare har frysts ska den nollställas om de övervakare som är relevanta för räknaren har körts minst en gång under hela sin övervakningscykel utan att detektera felfunktion och ingen felfunktion som är relevant för den räknaren har detekterats under 40 motordriftstimmar sedan räknaren senast hölls på ett värde (se figur 4).

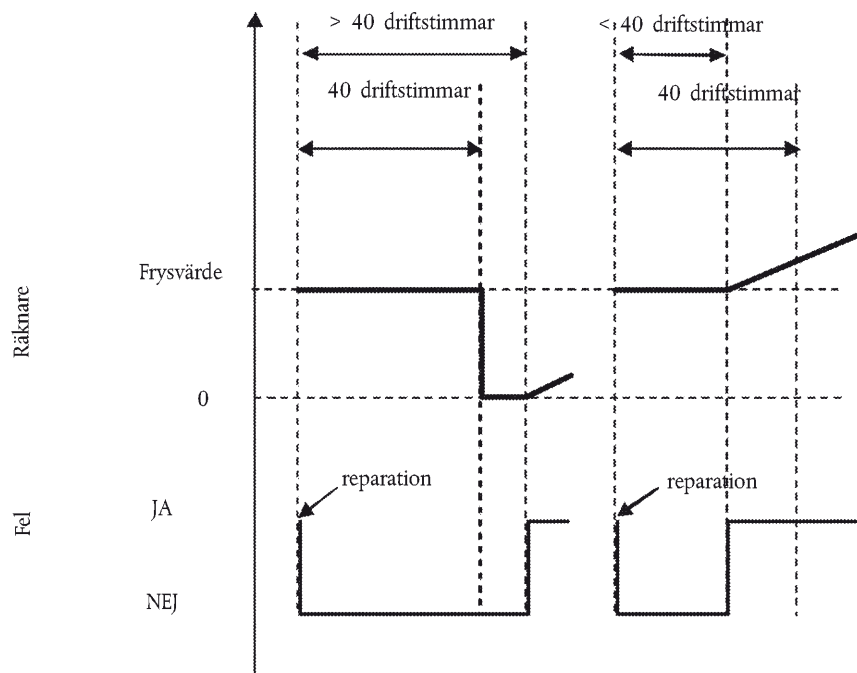
11.4.2.1.5 Räknaren ska fortsätta räkningen från det värde den hållits på om ett fel som är relevant för räknaren detekteras under en period då räknaren är frusen (se figur 4).

11.5 Beskrivning av aktivering och avaktivering samt räknarmekanismer

11.5.1 Här beskrivs aktivering och avaktivering samt räknarmekanismer för några typiska fall. Figurerna och beskrivningarna i punkterna 11.5.2, 11.5.3 och 11.5.4 i denna bilaga ges bara i informationssyfte och ska inte användas som exempel på krav i detta direktiv eller som definitiva uppgifter om de berörda processerna. Räknetimmarna i figurerna 6 och 7 hänför sig till maximivärdena för kraftig motivering i tabell 4. Beskrivningarna är något förenklade; exempelvis beaktas inte det faktum att varningssystemet också är aktivt när motiveringssystemet är aktivt.

Figur 4

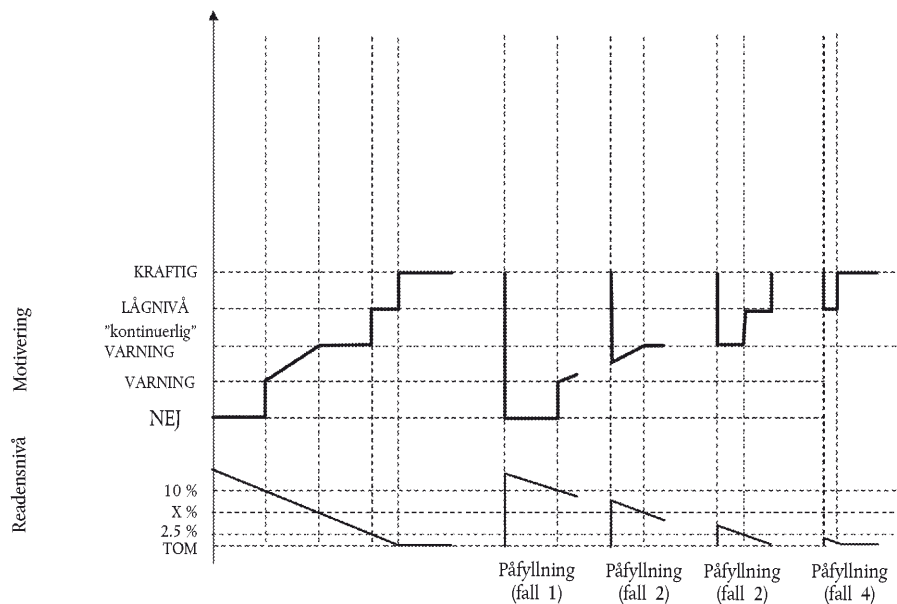
**Reaktivering och nollställning av en räknare efter en period när ett värde har frusits**



11.5.2 I figur 5 beskrivs mekanismerna för aktivering och avaktivering vid övervakning av reagenstillgången i följande fem fall:

- Användningsfall 1: Trots varningen fortsätter operatören att använda maskinen tills maskinen slutar fungera.
- Påfyllningsfall 1 ("tillräcklig" påfyllning): Operatören fyller på reagensbehållaren till en nivå över gränsvärdet på 10 %. Varning och motivering avaktiveras.
- Påfyllningsfall 2 och 3 ("otillräcklig" påfyllning): Varningssystemet aktiveras. Varningsnivån beror på mängden tillgängligt reagens.
- Påfyllningsfall 4 ("mycket otillräcklig" påfyllning): Lågnivåmotiveringen aktiveras omedelbart.

Figur 5  
Reagenstillgång

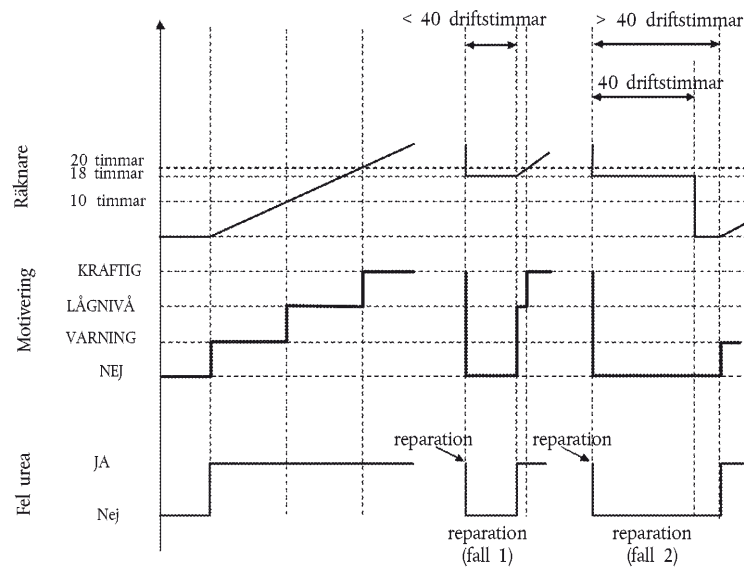


11.5.3 I figur 6 beskrivs tre fall av fel reagenskvalitet:

- Användningsfall 1: Trots varningen fortsätter operatören att använda maskinen tills maskinen slutar fungera.
- Reparationsfall 1 ("dålig" eller "bedräglig" reparation): Efter att maskinen har slutat fungera byter operatören reagenskvalitet, men byter kort därefter tillbaka till reagens av dålig kvalitet. Motiverings-systemet reaktiveras omedelbart och maskinen slutar fungera efter två motordriftstimmar.
- Reparationsfall 2 ("bra" reparation): Efter att maskinen avaktiverats korrigerar operatören reagenskvaliteten. En tid senare fyller operatören dock återigen på med reagens av dålig kvalitet. Varnings-, motiverings- och räkningsprocesserna startar om från noll.

Figur 6

## Påfyllning med reagens av dålig kvalitet

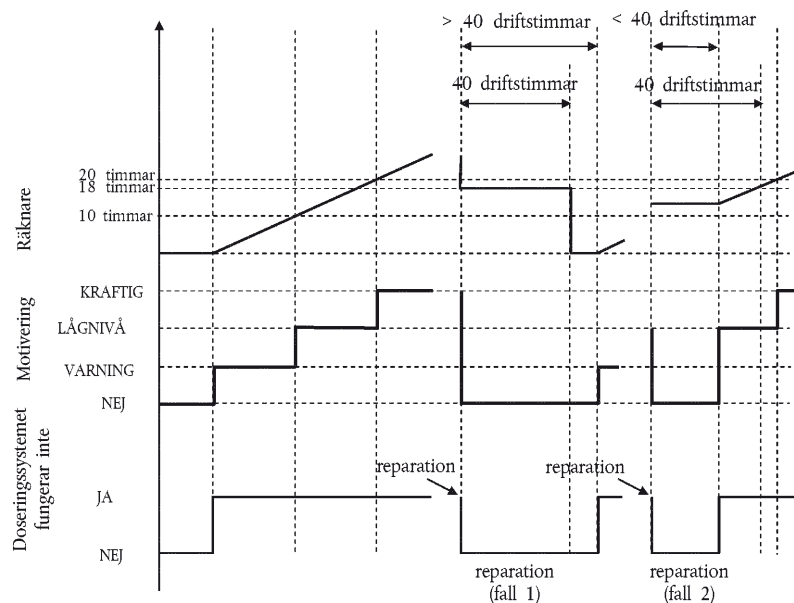


11.5.4 I figur 7 beskrivs tre fall av fel i systemet för ureadosering. I denna figur beskrivs också det förfarande som gäller vid de övervakningsfel som beskrivs i avsnitt 9 i denna bilaga.

- Användningsfall 1: Trots varningen fortsätter operatören att använda maskinen tills maskinen slutar fungera.
- Reparationsfall 1 ("bra" reparation): Efter att maskinen har avaktiverats reparerar operatören doseringssystemet. En tid senare blir det dock fel på doseringssystemet igen. Varnings-, motiverings- och räkningsprocesserna startar om från noll.
- Reparationsfall 2 ("dålig" reparation): Medan lågnivåmotiveringen är aktiv (vridmomentreducering) reparerar operatören doseringssystemet. Kort därefter blir det dock fel på doseringssystemet igen. Systemet för lågnivåmotivering reaktiveras omedelbart och räknaren startar om från det värde som den hade vid tidpunkten för reparationen.

Figur 7

## Fel i reagensdoseringssystemet



12. **Demonstration rörande minsta tillåtna reagenskoncentration  $CD_{min}$**
- 12.1 Tillverkaren ska vid typgodkännandet demonstrera korrekt värde på  $CD_{min}$  genom att utföra den varma delen av NRTC-cykeln med användning av ett reagens som har koncentrationen  $CD_{min}$ .
- 12.2 Provningsen ska följa den lämpliga cykeln (en eller flera) för  $NO_x$ -reningens diagnostiksystem eller den av tillverkaren definierade förkonditioneringscykeln, så att ett system för  $NO_x$ -rening med sluten slinga kan anpassas till kvaliteten på reagens med koncentrationen  $CD_{min}$ .
- 12.3 Föroreningsutsläppen vid denna provning ska vara lägre än det  $NO_x$ -tröskelvärde som anges i avsnitt 7.1.1 i denna bilaga.

## Tillägg 2

## Krav på kontrollområde för motorer i steg IV

1. **Motorns kontrollområde**

Kontrollområdet (se figur 1) definieras enligt följande:

Varvtalsområde: varvtal A till högt varvtal

där

varvtal A = lågt varvtal + 15 % (högt varvtal – lågt varvtal).

För högt varvtal och lågt varvtal gäller definitionerna i bilaga III eller, om tillverkaren med hänvisning till det alternativ som anges i avsnitt 1.2.1 i bilaga III väljer att använda förfarandet enligt bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96 ändringsserie 03, ska definitionerna i punkterna 2.1.33 och 2.1.37 i FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, användas.

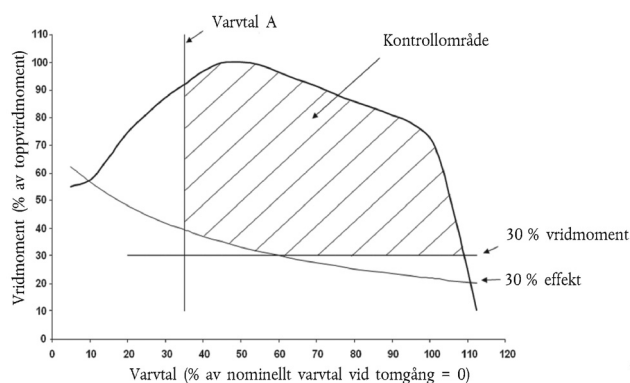
Om det uppmätta motorvarvtalet A ligger inom  $\pm 3\%$  från det motorvarvtal som tillverkaren har uppgett, ska de senare användas. Om toleransen överskrids för något av provningsvarvtalen, ska i stället de uppmätta motorvarvtalen användas.

## 2. Följande motordriftsförhållanden ska undantas från provningen:

- Punkter under 30 % av maximalt vridmoment.
- Punkter under 30 % av maximal effekt.

Tillverkaren får begära att den tekniska tjänsten under certifieringen/typgodkännandet utesluter driftspunkter från det kontrollområde som definieras i avsnitt 1 och 2 i detta tillägg. Om typgodkännandemyndigheten tillstyrker får den tekniska tjänsten godta undantaget, förutsatt att tillverkaren kan visa att motorn aldrig kan vara i drift vid sådana punkter när den används i en maskinkombination.

Figur 1

**Kontrollområde**

## BILAGA II

Bilaga II till direktiv 97/68/EG ska ändras på följande sätt:

1. Tillägg 1 ska ändras på följande sätt:

a) Rubriken för avsnitt 3 ska ersättas med följande:

”BRÄNSLEFÖRSÖRJNING – DIESELMOTORER”

b) Avsnitt 4 ska ersättas med följande:

”4. BRÄNSLEFÖRSÖRJNING – BENSINMOTORER (\*)

4.1 Förgasare: .....

4.1.1 Fabrikat: .....

4.1.2 Typ(er): .....

4.2 Insprutning i insugningskanalen: en- eller flerpunkts: .....

4.2.1 Fabrikat: .....

4.2.2 Typ(er): .....

4.3 Direktinsprutning: .....

4.3.1 Fabrikat: .....

4.3.2 Typ(er): .....

4.4 Bränsleflöde (g/h) och luft/bränsleförhållande vid nominellt varvtal och full gas:”

c) Följande avsnitt ska läggas till som avsnitten 5, 6 och 7:

”5. VENTILTIDER (\*)

5.1 Maximal lyftning samt öppnings- och slutningstider i förhållande till dödpunkterna (eller motsvarande): ...

5.2 Referens- och/eller inställningsområden (\*)

5.3 System för variabla ventiltider (om tillämpligt och insug och/eller avgas)

5.3.1 Typ: kontinuerligt eller på/av (\*)

5.3.2 Variationsområde för kamvinkeln: .....

6. KANALKONFIGURATION

6.1 Position, storlek och antal:

7. TÄNDNINGSSYSTEM

7.1 Tändspole

7.1.1 Fabrikat: .....

7.1.2 Typ(er): .....

7.1.3 Antal: .....

7.2 Tändstift: .....

7.2.1 Fabrikat: .....

7.2.2 Typ(er): .....

7.3 Magnet: .....

7.3.1 Fabrikat: .....

7.3.2 Typ(er): .....

7.4 Tändinställning .....

7.4.1 Fast tändförställning i förhållande till övre dödpunkt (vevaxelgrader) .....

7.4.2 Tändförställningskurva (om tillämpligt): .....

(\*) Stryk det som inte är tillämpligt.”

2. Tillägg 2 ska ändras på följande sätt:

a) Avsnitt 1.8 ska ersättas med följande:

”1.8 System för efterbehandling av avgaser (\*): .....

(\*) Om ej tillämpligt, skriv e.t.”

b) I avsnitt 2.2 ska tabellen ersättas med följande tabell:

	”Huvudmotor (*)	Motorer inom familjen (**)			
Motortyp					
Antal cylindrar					
Nominellt varvtal ( $\text{min}^{-1}$ )					
Bränslemängd per slag ( $\text{mm}^3$ ) för dieselmotorer, bränsleflöde (g/h) för bensenmotorer, vid nominell nettoeffekt					
Nominell nettoeffekt (kW)					
Varvtal vid maximal effekt ( $\text{min}^{-1}$ )					
Maximal nettoeffekt (kW)					
Varvtal vid maximalt vridmoment ( $\text{min}^{-1}$ )					
Bränslemängd per slag ( $\text{mm}^3$ ) för dieselmotorer, bränsleflöde (g/h) för bensenmotorer, vid maximalt vridmoment					
Maximalt vridmoment (Nm)					
Lågt tomgångsvarvtal ( $\text{min}^{-1}$ )					
Cylindervolym (i % av huvudmotorns volym)	100				

(\*) Närmare uppgifter finns i tillägg 1.

(\*\*) Närmare uppgifter finns i tillägg 3.”

## BILAGA III

Bilaga III till direktiv 97/68/EG ska ändras på följande sätt:

1. Avsnitt 1.2 ska ersättas med följande:

*"1.2 Val av provningsförfarande*

Provningen ska genomföras med motorn monterad i provbänk och ansluten till en dynamometer.

1.2.1 Provningsförfaranden för stegen I, II, III A, III B och IV

Provningen ska genomföras enligt förfarandet i denna bilaga eller, om tillverkaren så väljer, enligt provningsförfarandet i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

Därutöver gäller följande krav:

- i) Beständighetskrav enligt tillägg 5 i denna bilaga.
- ii) Reglerna rörande motorkontrollområde enligt avsnitt 8.6 i bilaga I (endast motorer i steg IV).
- iii) CO<sub>2</sub>-rapporteringskraven enligt det som anges i tillägg 6 till denna bilaga för motorer som provas enligt förfarandet i denna bilaga. För motorer som provas enligt förfarandet i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, ska tillägg 7 till denna bilaga gälla.
- iv) Referensbränslet enligt bilaga V till detta direktiv ska användas för motorer som provas enligt kraven i denna bilaga. Referensbränslet enligt bilaga V till detta direktiv ska användas för motorer som provas enligt förfarandet i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

1.2.1.1 Om tillverkaren, enligt avsnitt 8.6.2 i bilaga I, väljer att använda provningsförfarandet enligt bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, för provning av motorer i steg I, II, III A eller III B, ska provcykeln enligt avsnitt 3.7.1 användas."

2. Tillägg 5 ska ersättas med följande:

*"Tillägg 5*

**Beständighetskrav**

1. KONTROLL AV BESTÄNDIGHETEN FÖR MOTORER MED KOMPRESSIONSTÄNDNING I STEG III A OCH STEG III B

Detta tillägg gäller endast förbränningsmotorer med kompressionständning i stegen III A och III B.

1.1 Tillverkarna ska fastställa en försämringsfaktor (DF) för varje reglerad förorening och för varje motorfamilj i stegen III A och III B. Denna försämringsfaktor ska användas vid typgodkännandet och vid prov som utförs under tillverkningsprocessen.

1.1.1 Provning för bestämning av försämringsfaktorer ska utföras på följande sätt:

1.1.1.1 Tillverkaren ska utföra beständighetsprovning genom att ackumulera motordrifttid enligt en provningsplan som har utarbetats med gott tekniskt omdöme och som återspeglar typisk försämring av utsläppsprestanda vid normal motordrift. Beständighetsprovningsperioden ska normalt motsvara minst en fjärdedel av utsläppsbeständighetsperioden (EDP).

Drifttid kan ackumuleras genom att man kör motorn i en dynamometerprovbädd eller genom normalt fältbruk. Beständighetsprovningen kan påskyndas genom att planen för drifttidsackumulering genomförs med en högre belastningsfaktor än vad som förekommer vid normalt bruk. Tillverkaren ska fastställa påskyndningsfaktorn, dvs. förhållandet mellan antalet beständighetsprovningstimmar och motsvarande antal EDP-timmar, med användning av gott tekniskt omdöme.

Under beständighetsprovningen får komponenter som påverkar utsläppen varken underhållas eller bytas ut, utom inom ramen för det rutinunderhåll som rekommenderas av tillverkaren.

Tillverkaren ska med stöd av gott tekniskt omdöme välja den provningsmotor, de delsystem och de komponenter som används för att fastställa försämringsfaktorer för avgasutsläppen för en motorfamilj eller för motorfamiljer med tekniskt likvärdiga avgasreningssystem. Som kriterium gäller att provningsmotorn ska ha samma egenskaper rörande utsläppsförsämring som de motorfamiljer på vilka de resulterande försämringsfaktorerna tillämpas vid typgodkännandet. Motorer som skiljer sig i fråga om cylinderdiameter och slaglängd, konfiguration, luftsystem och bränslesystem kan anses vara likvärdiga när det gäller utsläppsförsämring, om det finns rimliga tekniska skäl för detta.

Andra tillverkares försämringsfaktorer får tillämpas om det finns skäligen grund för att anse att teknisk likvärdighet föreligger i fråga om hur utsläppsprestanda försämrats och provningarna bevisligen har utförts enligt gällande krav. Utsläppsprovningen ska utföras i enlighet med förfarandena i detta direktiv efter inkörning av provmotorn men innan drifttidsackumulering inleds, och när beständighetsprovningen har avslutats. Utsläppsprovning kan också utföras med vissa intervaller under drifttidsackumuleringsperioden och tillämpas för att fastställa försämringstrenden.

1.1.1.2 Driftackumuleringsprovning och utsläppsprovning för bestämning av försämringsegenskaper behöver inte bevitnas av godkännandemyndigheten.

1.1.1.3 Bestämning av försämringsfaktorer på grundval av beständighetsprovningar

Additiv försämringsfaktor definieras som det värde som erhålls när utsläppsvärdet vid utsläppsbeständighetsperiodens början subtraheras från utsläppsvärdet vid periodens slut.

Multiplikativ försämringsfaktor definieras som utsläppsvärdet vid utsläppsbeständighetsperiodens slut dividerat med utsläppsvärdet vid periodens början.

Separata försämringsfaktorer ska bestämmas för varje förorening som omfattas av lagstiftningen. När försämringsfaktor bestäms för utsläppsgrenen  $\text{NO}_x + \text{HC}$ , bestäms den additiva försämringsfaktorn på grundval av summan av föroreningarnas försämringsvärden, dock så att ett negativt försämringsvärde för en förorening inte får kompensera ett positivt försämringsvärde för en annan förorening. För att ta fram den multiplikativa försämringsfaktorn för  $\text{NO}_x + \text{HC}$  ska separata försämringsfaktorer bestämmas för HC och  $\text{NO}_x$  och tillämpas separat när de försämrade utsläppsnivåerna beräknas utifrån provresultaten, innan de resulterande försämringsvärdena för  $\text{NO}_x$  och HC kombineras för att kontrollera överensstämmelse med utsläppsgrenen.

Om provningen inte omfattar hela utsläppsbeständighetsperioden, bestäms utsläppsvärdena för utsläppsbeständighetsperiodens slut genom extrapolering av den utsläppsförsämringstrend som fastställts för provningsperioden till hela utsläppsbeständighetsperioden.

När utsläppsprovresultat har registrerats periodvis under drifttidsackumuleringens beständighetsprovning, ska uppgifterna bearbetas med erkända statistiska standardförfaranden för att bestämma utsläppsnivåerna vid utsläppsbeständighetsperiodens slut. Vid bestämning av de slutliga utsläppsvärdena kan testning av statistisk signifikans användas.

Om beräkningen ger ett värde under 1,00 för en multiplikativ försämringsfaktor eller under 0,00 för en additiv försämringsfaktor, ska försämringsfaktorn vara 1,0 respektive 0,00.

1.1.1.4 Med godkännandemyndighetens medgivande får en tillverkare använda försämringsfaktorer som fastställts på grundval av resultaten från beständighetsprovningar avsedda att bestämma försämringsfaktorer för certifiering av kompressionständningsmotorer för tunga fordon. Detta ska tillåtas när det finns teknisk likvärdighet mellan en provmotor för ett vägfordon och en motorfamilj för mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg, när det gäller att använda försämringsfaktorvärden för certifiering. De värden på försämringsfaktorer som härleds från resultaten från utsläppsbeständighetsprov för vägfordon ska beräknas på grundval av de EDP-värden som definieras i avsnitt 3.

1.1.1.5 Om en motorfamilj bygger på etablerad teknik, är det tillåtet att använda en analys baserad på gott tekniskt omdöme i stället för provning för att bestämma försämringsfaktor för motorfamiljen i fråga, förutsatt att godkännandemyndigheten ger sitt medgivande.

## 1.2 Uppgifter om försämringsfaktorer i ansökan om godkännande

1.2.1 Vid ansökan om godkännande av en familj kompressionständningsmotorer utan efterbehandlingsutrustning ska de additiva försämringsfaktorerna anges för varje förorening.

1.2.2 Vid ansökan om certifiering av en familj kompressionständningsmotorer som har efterbehandlingsutrustning ska de multiplikativa försämringsfaktorerna anges för varje förorening.

1.2.3 Tillverkaren ska på begäran förse typgodkännandemyndigheten med de uppgifter som krävs för att styrka försämringsfaktorerna. Sådana uppgifter är i regel resultaten från utsläppsprovning, planen för drifttidsackumulerings, underhållsrutiner och, om tillämpligt, uppgifter för att styrka bedömningen av teknisk likvärdighet.

2. KONTROLL AV BESTÄNDIGHETEN FÖR KOMPRESSIÖNSTÄNDNINGSMOTORER I STEG IV
- 2.1 **Allmänt**
- 2.1.1 Detta avsnitt ska gälla kompressionstÄndningsmotorer i steg IV. PÅ begÄran av tillverkaren kan avsnittet ocksÅ tillämpas pÅ kompressionstÄndningsmotorer i stegen III A och III B som ett alternativ till kraven i avsnitt 1 i detta tillÄgg.
- 2.1.2 I avsnitt 2 beskrivs fÄrfarandena fÄr val av motorer fÄr provning som gÄrs enligt en driftsackumuleringsplan fÄr att bestÄmma fÄrsÄmringsfaktorer fÄr typgodkÄnnande av motorer i steg IV och bedÖmningar av produktionsÖverensstÄmmelse. FÄrsÄmringsfaktorerna ska tillämpas enligt punkt 2.4.7 pÅ de utslÄpp som uppmÄts enligt bilaga III till detta direktiv.
- 2.1.3 Driftackumuleringsprovning eller utslÄppsprovning fÄr bestÄmning av fÄrsÄmringsegenskaper behÖver inte bevittnas av godkÄnnandemyndigheten.
- 2.1.4 I detta avsnitt 2 beskrivs ocksÅ utslÄppsrelaterat och icke-utslÄppsrelaterat underhÅll som ska eller kan utföras pÅ motorer som omfattas av en driftsackumuleringsplan. UnderhÅllet ska ÖverensstÄmma med det underhÅll som utföras pÅ motorer i drift enligt samma underhÅllsanvisningar som ges till Ägarna till nya motorer.
- 2.1.5 PÅ begÄran av tillverkaren kan typgodkÄnnandemyndigheten tillÅta anvÄndning av fÄrsÄmringsfaktorer som har bestÄmts enligt fÄrfarandena som utgÖr alternativ till de fÄrfarandena som anges i avsnitten 2.4.1–2.4.5. I ett sÅdant fall mÅste tillverkaren demonstrera fÄr godkÄnnandemyndigheten pÅ ett tillfredsstÄllande sÄtt att de alternativa fÄrfarandena som har anvÄnts inte Är mindre strÄnga Än fÄrfarandena enligt avsnitten 2.4.1–2.4.5.
- 2.2 **Definitioner**
- I avsnitt 2 i tillÄgg 5 gÄller fÄljande definitioner:
- 2.2.1 *Äldringssykel*: den anvÄndning av en maskin eller motor (vridmoment, belastning, effekt) som gÄrs under driftsackumuleringsperioden.
- 2.2.2 *kritiska utslÄppsrelaterade komponenter*: komponenter som Är konstruerade frÄmst fÄr avgasrening, dvs. alla system fÄr efterbehandling av avgaser, motorns elektroniska styrenhet med tillhÖrande sensorer och stÄlldon och systemet fÄr avgasÄterfÖring (nedan kallat *EGR-system*) med alla tillhÖrande filter, kylare, reglerventiler och rÖrdelar.
- 2.2.3 *kritiskt utslÄppsrelaterat underhÅll*: underhÅll som ska utföras pÅ kritiska utslÄppsrelaterade komponenter.
- 2.2.4 *utslÄppsrelaterat underhÅll*: underhÅll som i huvudsak pÅverkar utslÄpp eller som troligen pÅverkar utslÄppsfÄrsÄmringen hos fordonet eller motorn under normal drift.
- 2.2.5 *familj av motorer med likvÄrdiga efterbehandlingssystem*: motorer som en tillverkare sammanfÖrt i en grupp av motorer som uppfyller definitionen fÄr en motorfamilj och som dessutom har sammanfÖrts till en familj av motorfamiljer som har samma slags system fÄr efterbehandling av avgaser.
- 2.2.6 *icke-utslÄppsrelaterat underhÅll*: underhÅll som inte i huvudsak pÅverkar utslÄpp och som inte har nÅgon varaktig inverkan pÅ maskinens eller motorns utslÄppsfÄrsÄmring under normal drift efter utfÖrt underhÅll.
- 2.2.7 *driftackumuleringsplan*: Äldringssykel och driftackumuleringsperiod fÄr bestÄmning av fÄrsÄmringsfaktorerna fÄr en familj av motorer med likvÄrdiga efterbehandlingssystem.
- 2.3 **Valet av motorer fÄr bestÄmning av utslÄppsbestÄndighetsperiodens fÄrsÄmringsfaktorer**
- 2.3.1 Motorerna ska vÄljas ur en motorfamilj enligt definitionen i punkt 6 i bilaga I till detta direktiv fÄr den utslÄppsprovning som gÄrs fÄr bestÄmning av fÄrsÄmringsfaktorer fÄr utslÄppsbestÄndighetsperioden.
- 2.3.2 Motorer frÅn olika motorfamiljer fÄr dessutom kombineras i undergrupper enligt motorernas system fÄr efterbehandling av avgaser. NÄr en tillverkare vill placera motorer med olika cylinderkonfiguration men med samma tekniska specifikationer och samma montering av systemen fÄr avgasefterbehandling i samma familj av motorer med likvÄrdiga efterbehandlingssystem, ska tillverkaren fÄrse godkÄnnandemyndigheten med uppgifter som styrker att dessa motorsystem har likvÄrdiga avgasreningssystem.
- 2.3.3 Motortillverkaren ska vÄlja ut en motor som Är representativ fÄr familjen av motorer med likvÄrdiga efterbehandlingssystem enligt specifikationerna i punkt 2.3.2 fÄr den provning som ska gÄras enligt den driftackumuleringsplan som definieras i punkt 2.4.2 och fÄrse godkÄnnandemyndigheten med motorns uppgifter innan provningen inleds.

- 2.3.3.1 Om typgodkännandemyndigheten sluter sig till att en annan motor än provmotorn är mer representativ för motorfamiljen när det gäller högsta utsläppsnivå, ska en ny provmotor väljas ut i samråd mellan typgodkännandemyndigheten och motortillverkaren.
- 2.4 **Bestämning av försämringsfaktorer för utsläppsbeständighetsperioden**
- 2.4.1 *Allmänt*
- Försämringsfaktorerna för en familj av motorer med likvärdiga efterbehandlingssystem slås fast för de valda motorerna med stöd av en driftackumuleringsplan som omfattar periodiska bestämmingar av gas- och partikelformiga utsläpp genom NRSC- och NRTC-provningar.
- 2.4.2 *Driftackumuleringsplan*
- En driftackumuleringsplan kan genomföras genom att köra en maskin försedd med den valda motorn enligt en driftbaserad plan eller en dynamometerbaserad plan, enligt tillverkarens val.
- 2.4.2.1 *Driftsackumulering i drift och med dynamometer*
- 2.4.2.1.1 Tillverkaren ska fastställa driftsackumuleringens och åldringscykelns form och varaktighet med användning av gott tekniskt omdöme.
- 2.4.2.1.2 Tillverkaren ska fastställa provningspunkterna för mätning av gasformiga och partikelformiga utsläpp under NRTC-varmstartsprovning och NRSC-provning. Antalet provningspunkter ska vara minst tre – en i början, en ungefär i mitten och en i slutet av driftackumuleringsplanen.
- 2.4.2.1.3 Utsläppsvärdena vid start och slut av utsläppsbeständighetsperioden beräknade enligt punkt 2.4.5.2 ska ligga inom de gränsvärden som gäller för motorfamiljen, även om enskilda utsläppsresultat från provningspunkterna får överskrida dessa gränsvärden.
- 2.4.2.1.4 På begäran av tillverkaren och med godkännandemyndighetens samtycke behöver endast en provcykel (NRTC-varmstartprovning eller NRSC-provning) köras vid varje provningspunkt, och den andra provcykeln behöver bara köras i början och i slutet av driftackumuleringsplanen.
- 2.4.2.1.5 För motorer med konstant varvtal, motorer under 19 kW, motorer över 560 kW, motorer för drift av fartyg i inlandssjöfart och motorer för drift av rälsbussar och lokomotiv ska bara NRSC-cykeln köras vid varje provningspunkt.
- 2.4.2.1.6 Driftackumuleringsplanerna kan vara olika för olika familjer av motorer med likvärdiga efterbehandlingssystem.
- 2.4.2.1.7 Driftackumuleringsplanerna kan vara kortare än utsläppsbeständighetsperioden, men får inte vara kortare än det som motsvarar minst en fjärdedel av den relevanta utsläppsbeständighetsperiod som anges i avsnitt 3 i detta tillägg.
- 2.4.2.1.8 Det är tillåtet med påskyndat åldrande genom anpassning av driftackumuleringsplanen på grundval av bränsleförbrukningen. Anpassningen ska baseras på förhållandet mellan den typiska bränsleförbrukningen i drift och bränsleförbrukningen under åldringscykeln, men bränsleförbrukningen under åldringscykeln får inte överstiga den typiska bränsleförbrukningen i drift med mer än 30 %.
- 2.4.2.1.9 På begäran av tillverkaren och med typgodkännandemyndighetens samtycke kan alternativa metoder för påskyndat åldrande tillåtas.
- 2.4.2.1.10 Driftackumuleringsplanen ska beskrivas i sin helhet i ansökan om typgodkännande och rapporteras till godkännandemyndigheten innan provningen påbörjas.
- 2.4.2.2 Om typgodkännandemyndigheten anser att det behövs ytterligare mätningar mellan de punkter som tillverkaren har valt ska tillverkaren underrättas. Tillverkaren ska då utarbeta en reviderad driftackumuleringsplan som ska godkännas av godkännandemyndigheten.
- 2.4.3 *Motorprovning*
- 2.4.3.1 *Stabilisering av motorsystem*

- 2.4.3.1.1 Tillverkaren ska för varje familj av motorer med likvärdiga efterbehandlingssystem slå fast det antal timmar av maskin- eller motordrift som krävs för att stabilisera efterbehandlingssystemet. På begäran av godkännandemyndigheten ska tillverkaren tillhandahålla de uppgifter och analyser som ligger till grund för beslutet. Alternativt kan tillverkaren välja att stabilisera efterbehandlingssystemet genom att köra motorn eller maskinen under 60–125 timmar eller motsvarande tid på åldringscykeln.
- 2.4.3.1.2 Slutet av den stabiliseringsperiod som anges i avsnitt 2.4.3.1.1 ska anses utgöra början av driftackumuleringsplanen.
- 2.4.3.2 Provnings enligt driftackumuleringsplanen
- 2.4.3.2.1 Efter stabiliseringen ska motorn köras enligt den driftackumuleringsplan som tillverkaren har valt (se beskrivningen i avsnitt 2.3.2). Gas- och partikelutsläpp från motorn under NRTC-varmstartsprövning och NRSC-provning ska mätas med de planliga periodiska intervall som tillverkaren och, där det är tillämpligt, som även typgodkännandemyndigheten (se avsnitt 2.4.2.2) har slagit fast.

Tillverkaren kan välja att mäta föroreningsutsläppen före efterbehandlingssystem för avgaser separat från föroreningsutsläppen efter efterbehandlingssystem för avgaser.

Om det i enlighet med avsnitt 2.4.2.1.4 har överenskommit att endast en provcykel ska genomföras (NRTC-varmstartsprövning eller NRSC-provning) vid varje provningspunkt ska den andra provcykeln (NRTC-varmstartsprövning eller NRSC-provning) genomföras i början och slutet av driftackumuleringsplanen.

I enlighet med avsnitt 2.4.2.1.5 ska endast NRSC-cykeln köras vid varje provningspunkt när det gäller motorer med konstant varvtal, motorer under 19 kW, motorer över 560 kW, motorer för drift av fartyg i inlandssjöfart och motorer för drift av rälsbussar och lokomotiv.

- 2.4.3.2.2 Medan driftackumuleringsplanen pågår ska underhåll utföras på motorn i enlighet med avsnitt 2.5.
- 2.4.3.2.3 Medan driftackumuleringsplanen pågår kan oplanerat underhåll utföras på motorn eller maskinen, t.ex. om tillverkarens normala diagnostiksystem har detekterat ett problem som skulle ha signalerats till maskinoperatören som ett fel.
- 2.4.4 *Rapportering*
- 2.4.4.1 Resultaten från alla utsläppsprövningar (NRTC-varmstartsprövning och NRSC-provning) som genomförts under driftackumuleringsplanen ska ställas till typgodkännandemyndighetens förfogande. Om en utsläppsprövning bedöms vara ogiltig ska tillverkaren lämna en förklaring till detta. I så fall ska nya utsläppsprövningar utföras inom de följande 100 timmarna av driftackumulering.
- 2.4.4.2 Tillverkaren ska spara alla uppgifter om utsläppsprövningar och underhåll som utförts på motorn enligt driftackumuleringsplanen. Dessa uppgifter ska lämnas till godkännandemyndigheten tillsammans med resultaten av de utsläppsprövningar som utförts enligt driftackumuleringsplanen.

2.4.5 *Bestämning av försämringsfaktorer*

- 2.4.5.1 För varje förorening som uppmätts under NRTC-varmstartsprövning och NRSC-provning vid varje provningspunkt enligt driftackumuleringsplanen ska en bäst anpassad linjär regressionsanalys utföras på grundval av alla provningsresultat. Resultaten från varje provning för varje enskild förorening ska uttryckas med samma antal decimaler som anges i det gränsvärde för den berörda föroreningen som gäller motorfamiljen, med tillägg av en decimal.

Enligt avsnitt 2.4.2.1.4 eller avsnitt 2.4.2.1.5 gäller att om endast en provcykel (NRTC-varmstartsprövning och NRSC-provning) har utförts vid varje provningspunkt, ska regressionsanalysen endast göras på grundval av resultaten från den provcykel som körts vid provningspunkten.

På tillverkarens begäran och med typgodkännandemyndighetens medgivande ska det vara tillåtet med icke-linjär regression.

- 2.4.5.2 Utsläppsvärdena för varje förorening vid början av driftackumuleringsplanen och vid slutpunkten för den utsläppsbeständighetsperiod som används för provmotorn ska beräknas utifrån regressionskvationen. Om driftackumuleringsplanen är kortare än utsläppsbeständighetsperioden ska utsläppsvärdena vid slutet av utsläppsbeständighetsperioden bestämmas genom extrapolering av regressionskvationen enligt avsnitt 2.4.5.1.

Om utsläppsvärden används för motorfamiljer i samma familj av motorer med likvärdiga efterbehandlingssystem men med avvikande utsläppsbeständighetsperioder, ska utsläppsvärdena vid utsläppsbeständighetsperiodens slut beräknas på nytt för varje utsläppsbeständighetsperiod genom extrapolering eller interpolering av regressionsekvationen enligt det som anges i avsnitt 2.4.5.1.

2.4.5.3 Den förorenings-specifika försämringsfaktorn definieras som förhållandet mellan de tillämpade utsläppsvärdena vid utsläppsbeständighetsperiodens slutpunkt och vid driftackumuleringsplanens början (multiplikativ försämringsfaktor).

På tillverkarens begäran och med typgodkännandemyndighetens samtycke får en additiv försämringsfaktor tillämpas för varje förorening. Den additiva försämringsfaktorn definieras som differensen mellan de beräknade utsläppsvärdena vid utsläppsbeständighetsperiodens slutpunkt och vid driftsackumuleringsplanens början.

Ett exempel på bestämning av försämringsfaktor med användning av linjär regression visas i figur 1 för NO<sub>x</sub>-utsläpp.

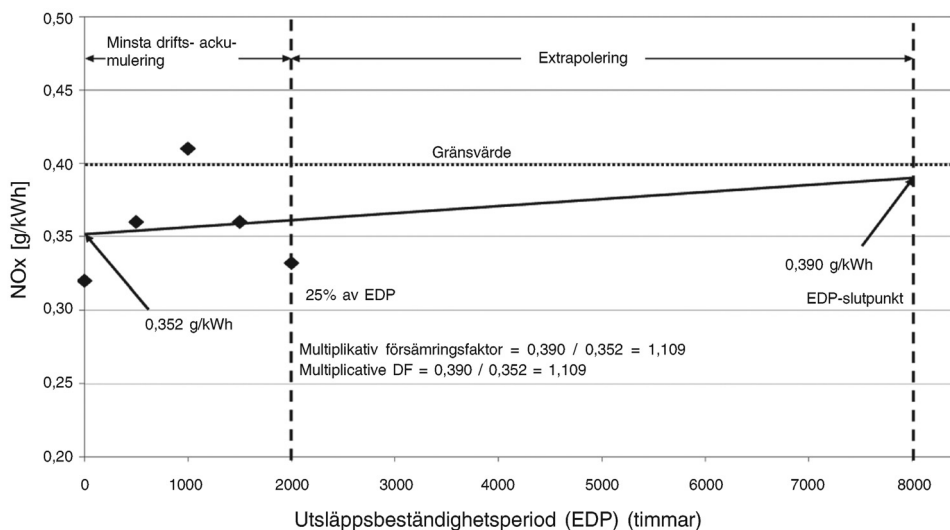
Det är inte tillåtet att blanda multiplikativa och additiva försämringsfaktorer inom samma uppsättning föroreningar.

Om beräkningen ger ett värde under 1,00 för en multiplikativ försämringsfaktor eller under 0,00 för en additiv försämringsfaktor, ska försämringsfaktorn vara 1,0 respektive 0,00.

Om det i enlighet med punkt 2.4.2.1.4 har överenskommit att bara en provcykel (NRTC-varmstartsprovning eller NRSC-provning) ska köras vid varje provningspunkt och att den andra provcykeln (NRTC-varmstartsprovning eller NRSC-provning) bara ska genomföras i början och slutet av driftackumuleringsplanen, ska den försämringsfaktor som beräknats för den provcykel som körts vid varje provningspunkt även vara tillämplig på den andra provcykeln.

Figur 1

#### Exempel på bestämning av försämringsfaktor



2.4.6 Tilldelade försämringsfaktorer

2.4.6.1 Som alternativ till att använda en driftackumuleringsplan för bestämning av försämringsfaktorer kan en motortillverkare välja att använda följande tilldelade multiplikativa försämringsfaktorer:

Provcykel	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Additiva försämringsfaktorer tilldelas inte. Det är inte tillåtet att omvandla tilldelade multiplikativa försämringsfaktorer till additiva försämringsfaktorer.

När tilldelade försämringsfaktorer används ska tillverkaren förse typgodkännandemyndigheten med robusta belegg för att avgasreningskomponenterna rimligen kan förväntas ha den utsläppsbeständighet som motsvarar de tilldelade faktorerna. Beläggen kan vara baserade på utformningsanalys eller provningar eller en kombination av båda.

#### 2.4.7 Tillämpning av försämringsfaktorer

2.4.7.1 Motorerna ska uppfylla de föroreningsspecifika utsläppsgränser som gäller för motorfamiljen, efter att försämringsfaktorer har tillämpats på provningsresultaten enligt bilaga III (cykelviktade specifika utsläpp för partiklar och varje enskild gas). Beroende på typen av försämringsfaktor gäller följande regler:

— Multiplikativ: (cykelviktat specifikt utsläpp) \* försämringsfaktor  $\leq$  utsläppsgräns

— Additiv: (cykelviktat specifikt utsläpp) + försämringsfaktor  $\leq$  utsläppsgräns.

Om tillverkaren med stöd av det alternativ som anges i avsnitt 1.2.1 i denna bilaga väljer att använda förfarandet enligt bilaga 4B i FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, kan cykelviktat specifikt utsläpp inkludera justering för oregelbunden regenerering, om så är tillämpligt.

2.4.7.2 För en multiplikativ försämringsfaktor för  $\text{NO}_x$  + HC ska separata försämringsfaktorer bestämmas för HC och  $\text{NO}_x$  och tillämpas separat när de försämrade utsläppsnivåerna beräknas utifrån provresultaten, innan de resulterande försämringsvärdena för  $\text{NO}_x$  och HC kombineras för att kontrollera överensstämmelse med utsläppsgränsen.

2.4.7.3 Tillverkaren kan välja att föra över de försämringsfaktorer som bestämts för en familj av motorer med likvärdiga efterbehandlingssystem till ett motorsystem som inte ingår i denna familj. I sådana fall ska tillverkaren demonstrera för godkännandemyndigheten att det motorsystem som ursprungligen provades för familjen i fråga och det motorsystem som försämringsfaktorerna förs över till har likvärdiga tekniska specifikationer och krav när det gäller montering på maskinen och att utsläppen från dessa motorer eller motorsystem är liknande.

Om försämringsfaktorer förs över till ett motorsystem med avvikande utsläppsbeständighetsperiod ska försämringsfaktorerna räknas om för den tillämpliga utsläppsbeständighetsperioden genom extrapolering eller interpolering av regressionskvationen enligt det som anges i avsnitt 2.4.5.1.

2.4.7.4 De föroreningsspecifika försämringsfaktorerna för varje tillämplig provcykel ska noteras i provningsresultatdokumentet enligt tillägg 1 till bilaga VII.

#### 2.4.8 Kontroll av produktionsöverensstämmelse

2.4.8.1 Produktionsöverensstämmelsen när det gäller utsläppsgränser kontrolleras med stöd av avsnitt 5 i bilaga I.

2.4.8.2 Tillverkaren kan välja att mäta utsläppen av föroreningar före eventuella system för efterbehandling av avgaser samtidigt som typgodkännandeprovningen utförs. Då kan tillverkaren ta fram informella försämringsfaktorer separat för motorn och efterbehandlingssystemet som tillverkaren kan använda som hjälp vid slutprovningen av produkten.

2.4.8.3 För typgodkännande ska endast de försämringsfaktorer som bestämts enligt punkt 2.4.5 eller 2.4.6 noteras i det provningsresultatdokument som anges i tillägg 1 till bilaga VII.

### 2.5 Underhåll

När driftsackumuleringsplanen genomförs ska underhåll utföras i enlighet med tillverkarens handbok för service och underhåll.

#### 2.5.1 Utsläppsrelaterat planerat underhåll

2.5.1.1 Utsläppsrelaterat planerat underhåll under motorns drift inom ramen för en driftackumuleringsplan ska genomföras med de intervall som anges i de underhållsanvisningar som tillverkaren ger till maskinens eller motorns ägare. Underhållsplanen kan uppdateras efter behov medan driftackumuleringsplanen genomförs, förutsatt att inget underhållsmoment stryks ur underhållsplanen efter att det har utförts på provmotorn.

2.5.1.2 Motortillverkaren ska i driftsackumuleringsplanen specificera alla justeringar, rengöringar och underhåll (där detta är nödvändigt) och planerat byte av följande delar:

— Filter och kylare i systemet för avgasåterföring.

— Ventil för sluten vevhusventilation, om tillämpligt.

- Spetsar till bränsleinsprutare (enbart rengöring tillåts).
  - Bränsleinsprutare.
  - Turboladdare.
  - Motorns elektroniska styrenhet med tillhörande sensorer och ställdon.
  - Partikelefterbehandlingssystem (med tillhörande komponenter).
  - NO<sub>x</sub>-efterbehandlingssystem (med tillhörande komponenter).
  - System för avgasåterföring med tillhörande reglerventiler och rördelar.
  - Eventuella andra system för efterbehandling av avgaser.
- 2.5.1.3 Kritiskt utsläppsrelaterat underhåll får endast utföras om det ingår i de underhållsrutiner som gäller för vanlig drift och som ingår i de anvisningar som förmedlas till maskinens ägare
- 2.5.2 *Ändringar av planerat underhåll*
- 2.5.2.1 Tillverkaren ska lämna en begäran till typgodkännandemyndigheten om tillstånd till eventuellt nytt planerat underhåll som tillverkaren önskar utföra under driftackumuleringsplanen och som därefter rekommenderas till maskinernas eller motorernas ägare. Begäran ska åtföljas av information som styrker behovet av nytt planerat underhåll och underhållsintervallet.
- 2.5.3 *Icke-utsläppsrelaterat planerat underhåll*
- 2.5.3.1 Icke-utsläppsrelaterat planerat underhåll som är rimligt och tekniskt nödvändigt (byte av olja, oljefilter, bränslefilter och luftfilter, underhåll av kylsystem, inställning av tomgång, regulator, åtdragningsmoment för motorbult, ventilspel, injektorspel, tändningsinställning, justering av spänning i drivremmar osv.) får utföras på de motorer eller maskiner som valts ut för driftsackumuleringsplanen med längsta tillåtna tidsintervall som tillverkaren rekommenderar till ägaren (dvs. inte med de intervall som rekommenderas för krävande körning).
- 2.5.4 *Reparation*
- 2.5.4.1 Reparationer av komponenterna i ett motorsystem som valts för provning enligt en driftackumuleringsplan får endast utföras om en komponent eller motorsystemet får ett fel. Reparation av själva motorn, avgasreningssystemet eller bränslesystemet tillåts inte, utom enligt avsnitt 2.5.4.2.
- 2.5.4.2 Om själva motorn, avgasreningssystemet eller bränslesystemet får något fel under pågående driftackumuleringsplan, ska driftackumuleringen anses vara ogiltig och en ny driftackumulering ska inledas med ett nytt motorsystem, utom om de felaktiga komponenterna ersätts med motsvarande komponenter som har utsatts för samma antal timmar av driftackumulering.
3. UTSLÄPPSBESTÄNDIGHETSPERIOD FÖR MOTORER I STEG III A, II B OCH IV
- 3.1 Tillverkaren ska använda den utsläppsbeständighetsperiod som anges i tabell 1 i detta avsnitt.

Tabell 1

**Utsläppsbeständighetsperiod för kompressionständningsmotorer i stegen III A, III B och IV (timmar)**

Kategori (effektklass)	Utsläppsbeständighetsperiod (timmar)
≤ 37 kW (motorer med konstant varvtal)	3 000
≤ 37 kW (motorer med varierande varvtal)	5 000
> 37 kW	8 000
Motorer för drift av fartyg i inlandssjöfart	10 000
Motorer för rälsbussar och lokomotiv	10 000*

3. Följande tillägg ska införas som tillägg 6 och tillägg 7:

Tillägg 6

**Bestämning av CO<sub>2</sub>-utsläpp för motorer i stegen I, II, III A, III B och IV**

**1. Inledning**

- 1.1 I detta tillägg anges bestämmelser och provningsförfaranden för rapportering av CO<sub>2</sub>-utsläpp för alla steg I–IV. Om tillverkaren, med stöd av det alternativ som anges i avsnitt 1.2.1 i denna bilaga, väljer att använda förfarandet enligt bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, ska tillägg 7 i denna bilaga gälla.

**2. Allmänna krav**

- 2.1 Bestämning av CO<sub>2</sub>-utsläpp ska göras över den tillämpliga provcykel som specificeras i avsnitt 1.1 i bilaga III i enlighet med avsnitt 3 (NRSC) eller avsnitt 4 (NRTC-varmstartcykel), i bilaga III. För steg III B ska bestämning av CO<sub>2</sub>-utsläpp göras över NRTC-varmstartcykeln.
- 2.2 Provningsresultaten ska rapporteras som genomsnittliga bromsspecifika värden för cykeln och uttryckas i g/kWh.
- 2.3 Om tillverkaren väljer att göra NRSC som RMC-provning (Ramped Modal Cycle), ska antingen hänvisningarna till NRTC i detta tillägg eller kraven i tillägg 7 till bilaga III gälla.

**3. Bestämning av CO<sub>2</sub>-utsläpp**

**3.1 Mätning i utspädda avgaser**

Detta avsnitt gäller om CO<sub>2</sub>-utsläppen mäts i de utspädda avgaserna.

**3.1.1 Mätning**

CO<sub>2</sub> i utspädd avgas från motorn som sänts till provning ska mätas med icke-dispersiv infraröd-analysator (NDIR) i enlighet med avsnitt 1.4.3.2 (NRSC) respektive avsnitt 2.3.3.2 (NRTC) i tillägg 1 till bilaga III.

Mätningssystemet ska uppfylla linearitetskraven enligt avsnitt 1.5 i tillägg 2 till bilaga III.

Mätningssystemet ska uppfylla kraven enligt avsnitt 1.4.1 (NRSC) respektive avsnitt 2.3.1 (NRTC) i tillägg 1 till bilaga III.

**3.1.2 Utvärdering av data**

Relevanta data ska noteras och sparas i enlighet med avsnitt 3.7.4 (NRSC) respektive avsnitt 4.5.7.2 (NRTC) i bilaga III.

**3.1.3 Beräkning av cykelns genomsnittliga utsläpp**

Om mätningen görs på torr bas ska korrigering från torr till våt bas göras i enlighet med avsnitt 1.3.2 (NRSC) respektive avsnitt 2.1.2.2 (NRTC) i tillägg 3 till bilaga III.

För NRSC ska massan CO<sub>2</sub> (g/h) beräknas för varje enskilt steg enligt avsnitt 1.3.4 i tillägg 3 till bilaga III. Avgasflödena ska bestämmas enligt avsnitten 1.2.1–1.2.5 i tillägg 1 till bilaga III.

För NRTC ska massan CO<sub>2</sub> (g/provning) beräknas enligt avsnitt 2.1.2.1 i tillägg 3 till bilaga III. Avgasflödena ska bestämmas enligt avsnitt 2.2.3 i tillägg 1 till bilaga III.

**3.2 Mätning i utspädda avgaser**

Detta avsnitt gäller om CO<sub>2</sub>-utsläppen mäts i de utspädda avgaserna.

**3.2.1 Mätning**

CO<sub>2</sub> i utspädd avgas från motorn som sänts till provning ska mätas med icke-dispersiv infraröd-analysator (NDIR) i enlighet med avsnitt 1.4.3.2 (NRSC) respektive avsnitt 2.3.3.2 (NRTC) i tillägg 1 till bilaga III. Avgaserna ska spädas ut med filtrerad omgivningsluft, syntetisk luft eller kväve. Fullflödessystemets flödeskapacitet ska vara så stor att det inte kan uppstå kondensvatten i utspädnings- och provtagningsystemen.

Mätningssystemet ska uppfylla linearitetskraven enligt avsnitt 1.5 i tillägg 2 till bilaga III.

Mätningssystemet ska uppfylla kraven enligt avsnitt 1.4.1 (NRSC) respektive avsnitt 2.3.1 (NRTC) i tillägg 1 till bilaga III.

### 3.2.2 Utvärdering av data

Relevanta data ska noteras och sparas i enlighet med avsnitt 3.7.4 (NRSC) respektive avsnitt 4.5.7.2 (NRTC) i bilaga III.

### 3.2.3 Beräkning av cykelns genomsnittliga utsläpp

Om mätningen görs på torr bas ska korrigerig från torr till våt bas göras i enlighet med avsnitt 1.3.2 (NRSC) respektive avsnitt 2.1.2.2 (NRTC) i tillägg 3 till bilaga III.

För NRSC ska massan CO<sub>2</sub> (g/h) beräknas för varje enskilt steg enligt avsnitt 1.3.4 i tillägg 3 till bilaga III. Flödena av utspädda avgaser ska bestämmas enligt avsnitt 1.2.6 i tillägg 1 till bilaga III.

För NRTC ska massan CO<sub>2</sub> (g/provning) beräknas enligt avsnitt 2.2.3 i tillägg 3 till bilaga III. Flödet av utspädda avgaser ska bestämmas enligt avsnitt 2.2.1 i tillägg 3 till bilaga III.

Bakgrundskorrigerig ska göras enligt avsnitt 2.2.3.1.1. i tillägg 3 till bilaga III.

## 3.3 Beräkning av bromsspecifika utsläpp

### 3.3.1 NRSC

De bromsspecifika utsläppen  $e_{\text{CO}_2}$  (g/kWh) ska beräknas enligt följande:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\text{CO}_{2\text{mass},i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n} (P_i \times W_{F,i})}$$

där

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

och

$\text{CO}_{2\text{mass},i}$  är massan CO<sub>2</sub> för det enskilda steget (g/h),

$P_{m,i}$  är den uppmätta effekten för det enskilda steget (kW),

$P_{AE,i}$  är kringutrustningens uppmätta effekt för det enskilda steget (kW),

$W_{F,i}$  är viktningsfaktorn för det enskilda steget.

### 3.3.2 NRTC

Det värde på arbetet under cykeln som behövs för beräkning av bromsspecifika CO<sub>2</sub>-utsläpp ska bestämmas enligt avsnitt 4.6.2. i bilaga III.

De bromsspecifika utsläppen  $e_{\text{CO}_2}$  (g/kWh) ska beräknas enligt följande:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2,\text{hot}}}{W_{\text{act},\text{hot}}}$$

där

$m_{\text{CO}_2,\text{hot}}$  är CO<sub>2</sub>-massutsläppen under NRTC-varmstartcykeln (g),

$W_{\text{act},\text{hot}}$  är det verkliga cykelarbetet under NRTC-varmstartcykeln (kWh).

## Tillägg 7

**Alternativ bestämning av CO<sub>2</sub>-utsläpp****1. Inledning**

Om tillverkaren, med stöd av det alternativ som anges i avsnitt 1.2.1 i denna bilaga, väljer att använda förfarandet enligt bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, gäller detta tilläggs bestämmelser och provningsförfaranden för rapportering av CO<sub>2</sub>-utsläpp.

**2. Allmänna krav**

2.1 CO<sub>2</sub>-utsläppen ska bestämmas över hela NRTC-varmstartcykeln i enlighet med avsnitt 7.8.3 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

2.2 Provningsresultaten ska rapporteras som genomsnittliga bromsspecifika värden för cykeln och uttryckas i g/kWh.

**3. Bestämning av CO<sub>2</sub>-utsläpp****3.1 Mätning i utspädda avgaser**

Detta avsnitt gäller om CO<sub>2</sub>-utsläppen mäts i de utspädda avgaserna.

**3.1.1 Mätning**

CO<sub>2</sub> i de utspädda avgaser som släpps ut av den motor som lämnats in för provning ska mätas med en icke-dispersiv infrarödanalysator (NDIR) i enlighet med avsnitt 9.4.6 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

Mätsystemet ska uppfylla linearitetskraven i avsnitt 8.1.4 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

Mätsystemet ska uppfylla kraven i avsnitt 8.1.9 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

**3.1.2 Utvärdering av data**

Relevanta data ska registreras och sparas i enlighet med avsnitt 7.8.3.2 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

**3.1.3 Beräkning av cykelns genomsnittliga utsläpp**

Om mätningen görs på torr bas ska korrigering från torr till våt bas göras i enlighet med avsnitt A.8.2.2 i tillägg 8 eller avsnitt A.7.3.2 i tillägg 7 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, på de momentana koncentrationvärdena innan andra beräkningar görs.

Massan CO<sub>2</sub> (g/provning) ska beräknas genom multiplicering av de tidsanpassade momentana CO<sub>2</sub>-koncentrationerna med avgasflödena, och integrering över provcykeln enligt endera av följande:

a) Avsnitt A.8.2.1.2 och avsnitt A.8.2.5 i tillägg 8 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, genom att använda u-värdena för CO<sub>2</sub> enligt tabell A.8.1 eller beräkna u-värdena enligt avsnitt A.8.2.4.2 i tillägg 8 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

b) Avsnitt A.7.3.1 och avsnitt A.7.3.3 i tillägg 7 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

**3.2 Mätning i utspädda avgaser**

Detta avsnitt gäller om CO<sub>2</sub>-utsläppen mäts i de utspädda avgaserna.

**3.2.1 Mätning**

CO<sub>2</sub> i de utspädda avgaser som släpps ut av den motor som lämnats in för provning ska mätas med en icke-dispersiv infrarödanalysator (NDIR) i enlighet med avsnitt 9.4.6 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03. Avgaserna ska spädas ut med filtrerad omgivningsluft, syntetisk luft eller kväve. Fullflödes-systemets flödeskapacitet ska vara så stor att det inte kan uppstå kondensvatten i utspädnings- och provtagningssystemen.

Mätsystemet ska uppfylla linearitetskraven i avsnitt 8.1.4 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

Mätsystemet ska uppfylla kraven i avsnitt 8.1.9 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

### 3.2.2 Utvärdering av data

Relevanta data ska registreras och sparas i enlighet med avsnitt 7.8.3.2 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

### 3.2.3 Beräkning av cykelns genomsnittliga utsläpp

Om mätningen görs på torr bas ska korrigering från torr till våt bas göras i enlighet med avsnitt A.8.3.2 i tillägg 8 eller avsnitt A.7.4.2 i tillägg 7 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, på de momentana koncentrationvärdena innan andra beräkningar görs.

Massan CO<sub>2</sub> (g/provning) ska beräknas genom multiplikation av CO<sub>2</sub>-koncentrationerna med de utspädda avgasflödena i enlighet med endera av följande:

a) Avsnitt A.8.3.1 och avsnitt A.8.3.4 i tillägg 8 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, genom att använda u-värdena för CO<sub>2</sub> enligt tabell A.8.2 eller beräkna u-värdena enligt avsnitt A.8.3.3 i tillägg 8 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

b) Avsnitt A.7.4.1 och avsnitt A.7.4.3 i tillägg 7 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

Bakgrundskorrigering ska göras enligt avsnitt A.8.3.2.4 i tillägg 8 eller avsnitt A.7.4.1 i tillägg 8 till bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

### 3.3 Beräkning av bromsspecifika utsläpp

Det cykelarbete som behövs för att beräkna bromsspecifika CO<sub>2</sub>-utsläpp ska bestämmas i enlighet med avsnitt 7.8.3.4 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

De bromsspecifika utsläppen  $e_{CO_2}$  (g/kWh) ska beräknas enligt följande:

$$e_{CO_2} = \frac{m_{CO_2, hot}}{W_{act, hot}}$$

där

$m_{CO_2, hot}$  är CO<sub>2</sub>-massutsläppen under NRTC-varmstartcykeln (g),

$W_{act, hot}$  är det verkliga cykelarbetet under NRTC-varmstartcykeln (kWh).”

---

*BILAGA IV*

I bilaga VI till direktiv 97/68/EG ska följande avsnitt läggas till som avsnitt 1.a:

”1.a Denna bilaga ska gälla enligt följande:

- a) För stegen I, II, III A, III B och IV ska kraven i avsnitt 1 i denna bilaga VI gälla.
  - b) Om tillverkaren, med stöd av det alternativ som anges i avsnitt 1.2.1 i denna bilaga, väljer att använda förfarandet enligt bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, ska avsnitt 9 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03, gälla.”
-

## BILAGA V

I bilaga VII till direktiv 97/68/EG ska tillägg 1 ersättas med följande:

## "Tillägg 1

**Provningsrapport för förbränningsmotorer med kompressionständning - provningsresultat <sup>(1)</sup>****Uppgifter om provmotorn**

Motortyp: .....

Motoridentifieringsnummer: .....

1. Uppgifter rörande provningen: .....

1.1 Referensbränsle

1.1.1 Cetantal: .....

1.1.2 Svavelhalt: .....

1.1.3 Densitet: .....

1.2 Smörjmedel

1.2.1 Fabrikat: .....

1.2.2 Typ(er): .....

(om smörjmedel och olja blandas, ange procentuell andel olja i blandningen)

1.3 Motordrivna komponenter (i förekommande fall)

1.3.1 Förteckning och identifiering av uppgifter: .....

1.3.2 Upptagen effekt vid olika motorvarvtal (enligt uppgift från tillverkaren):

Upptagen effekt $P_{AE}$ (kW) vid olika motorvarvtal <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> med beaktande av tillägg 3 i denna bilaga			
Utrustning	Mellanvarvtal (i tillämpliga fall)	Varvtal vid maximal effekt (om annat än det nominella)	Nominellt varvtal <sup>(3)</sup>
Totalt			

<sup>(1)</sup> Stryk det som inte är tillämpligt.

<sup>(2)</sup> Får inte överstiga 10 % av den effekt som uppmäts under provet.

<sup>(3)</sup> Ange värden vid varvtal som motsvarar 100 % normaliserat varvtal om detta varvtal används vid NRSC-prov.

1.4 Motorprestanda

1.4.1 Motorvarvtal:

Tomgång: .....  $\text{min}^{-1}$

Mellanvarvtal: .....  $\text{min}^{-1}$

Maximal effekt: .....  $\text{min}^{-1}$

Nominellt <sup>(2)</sup>: .....  $\text{min}^{-1}$

<sup>(1)</sup> Om flera huvudmotorer används, ska följande uppgifter lämnas för var och en av dem.

<sup>(2)</sup> Ange värden vid varvtal som motsvarar 100 % normaliserat varvtal om detta varvtal används vid NRSC-prov.

1.4.2 Motorstyrka <sup>(1)</sup>

Omständighet	Effektinställning (kW) vid olika motorvarvtal		
	Mellanvarvtal (i tillämpliga fall)	Varvtal vid maximal effekt (om annat än det nominella)	Nominellt varvtal <sup>(1)</sup>
Maximal uppmätt effekt vid specificerat provningsvarvtal ( $P_M$ ) (kW) (a)			
Total effekt upptagen av motordriven utrustning enligt punkt 1.3.2 i detta tillägg med beaktande av tillägg 3 (kW) (b)			
Motorns nettoeffekt enligt avsnitt 2.4 i bilaga I (kW) (c)			
$c = a + b$			

<sup>(1)</sup> Ersätt med värden vid varvtal som motsvarar 100 % normaliserat varvtal om detta varvtal används vid NRSC-prov.

## 2. Uppgifter rörande NRSC-provningen:

## 2.1 Dynamometerinställning (kW)

Belastning i procent	Dynamometerinställning (kW) vid olika motorvarvtal				
	Mellanvarvtal (i tillämpliga fall)	63 % (i tillämpliga fall)	80 % (i tillämpliga fall)	91 % (i tillämpliga fall)	Nominellt varvtal <sup>(1)</sup>
10 (i tillämpliga fall)					
25 (i tillämpliga fall)					
50					
75 (i tillämpliga fall)					
100					

<sup>(1)</sup> Ersätt med värden vid varvtal som motsvarar 100 % normaliserat varvtal om detta varvtal används vid NRSC-prov.

2.2 Utsläppsresultat för motorn/huvudmotorn <sup>(2)</sup>

Försämringsfaktor: beräknad/tilldelad <sup>(2)</sup>

Ange försämringsfaktorvärden (DF) och utsläppsresultat i följande tabell <sup>(2)</sup>:

NRSC-provning						
DF mult/add <sup>(3)</sup>	CO	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM	
Utsläpp	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	HC + NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO <sub>2</sub> (g/kWh)
Provningsresultat						
Slutligt provningsresultat med DF						

<sup>(1)</sup> Okorrigerad effekt mätt i enlighet med avsnitt 2.4 i bilaga I.

<sup>(2)</sup> Stryk det som inte är tillämpligt.

## Ytterligare provningspunkter inom provområdet (i tillämpliga fall)

Utsläpp vid provningspunkten	Motorvarvtal	Belastning (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)
Provningsresultat 1						
Provningsresultat 2						
Provningsresultat 3						

2.3 Provtagningsystem som använts för NRSC-provning:

2.3.1 Gasformiga utsläpp <sup>(1)</sup>: .....

2.3.2 PM <sup>(1)</sup>: .....

2.3.2.1 Metod <sup>(2)</sup>: ett/flera filter

3. Uppgifter rörande NRTC-provningen (i tillämpliga fall):

3.1 Utsläppsresultat för motorn/huvudmotorn <sup>(2)</sup>

Försämringsfaktor (DF): beräknad/tilldelad <sup>(3)</sup>

Ange försämringsfaktorvärden och utsläppsresultat i följande tabell <sup>(3)</sup>:

Regenereringsrelaterade uppgifter kan rapporteras för motorer i steg IV.

NRTC-prov						
DF mult/add <sup>(3)</sup>	CO	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM	
Utsläpp	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	HC + NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)	
Kallstart						
Utsläpp	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	HC + NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO <sub>2</sub> (g/kWh)
Varmstart utan regenerering						
Varmstart med regenerering <sup>(3)</sup>						
kr,u (mult/add) <sup>(3)</sup>						
kr,d (mult/add) <sup>(3)</sup>						
Viktat provresultat						
Slutligt provresultat med försämringsfaktor						

Cykelns arbete för varmstart utan regenerering kWh

3.2 Provtagningsystem som använts för NRTC-provet:

Gasformiga utsläpp <sup>(4)</sup>: .....

PM <sup>(4)</sup>: .....

Metod <sup>(5)</sup>: ett/flera filter

<sup>(1)</sup> Ange i tillämpliga fall figurnummer för system som använts, enligt definitionen i bilaga VI avsnitt 1 eller avsnitt 9 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

<sup>(2)</sup> Stryk det som inte är tillämpligt.

<sup>(3)</sup> Stryk det som inte är tillämpligt.

<sup>(4)</sup> Ange i tillämpliga fall figurnummer för system som använts, enligt definitionen i bilaga VI avsnitt 1 eller avsnitt 9 i bilaga 4B till FN/ECE-föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.

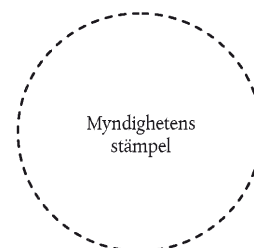
<sup>(5)</sup> Stryk det som inte är tillämpligt.

## BILAGA VI

## "BILAGA XI

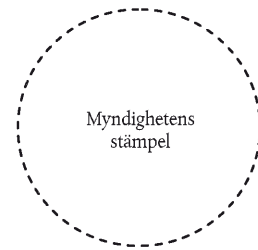
## DATABLAD ÖVER TYPGODKÄNDA MOTORER

## 1. Förbränningsmotorer med gnisttändning



Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
Typgodkännandenummer					
Datum för godkännande					
Tillverkarens namn					
Motortyp/motorfamilj					
Motorbeskrivning	Allmänna uppgifter <sup>(1)</sup>				
	Kylmedel <sup>(1)</sup>				
	Antal cylindrar				
	Slagvolym (cm <sup>3</sup> )				
	Typ av efterbehandling <sup>(2)</sup>				
	Nominellt varvtal (min <sup>-1</sup> )				
	Nominell nettoeffekt (kW)				
Utsläpp (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	PM				

<sup>(1)</sup> Vätska eller luft.<sup>(2)</sup> Förkortningar: CAT = katalysator, PT = partikelfälla, SCR = selektiv katalytisk reduktion.

2. Motorer med kompressionständning <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

## 2.1 Allmänna uppgifter om motorn

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
Typgodkännandenummer					
Datum för godkännande					
Tillverkarens namn					
Motortyp/motorfamilj					
Motorbeskrivning	Allmänna uppgifter <sup>(1)</sup>				
	Kylmedel <sup>(2)</sup>				
	Antal cylindrar				
	Slagvolym (cm <sup>3</sup> )				
	Typ av efterbehandling <sup>(3)</sup>				
	Nominellt varvtal (min <sup>-1</sup> )				
	Varvtal vid maximal effekt (min <sup>-1</sup> )				
	Nominell nettoeffekt (kW)				
Maximal nettoeffekt (kW)					

<sup>(1)</sup> Förkortningar: DI = direktinsprutning, PC = förkammare/virvelkammare, NA = naturligt insug, TC = turboladdad, TCA = turboladdad med efterkylning, EGR = avgasåtercirkulation. Exempel: PC NA, DI TCA EGR.

<sup>(2)</sup> Vätska eller luft.

<sup>(3)</sup> Förkortningar: DOC = dieseloxydationskatalysator, PT = partikelfälla, SCR = selektiv katalytisk reduktion.

## 2.2 Slutliga utsläppsresultat

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
Slutligt resultat av NRSC-prov, med försämringsfaktor (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				

<sup>(1)</sup> Fyll i alla uppgifter som är tillämpliga för motortypen/motorfamiljen

<sup>(2)</sup> För motorfamiljer ska huvudmotorns uppgifter anges.

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
NRSC CO <sub>2</sub> (g/kWh)					
Slutligt resultat av NRSC-prov, med försämringsfaktor (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				
NRSC-varmstartcykel, CO <sub>2</sub> (g/kWh)					
NRSC-varmstartcykel, arbete (kWh)					

### 2.3 NRSC-provets försämringsfaktorer och resultat från utsläppsprov

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
Försämringsfaktor mult/add <sup>(1)</sup>	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				
Slutligt resultat av NRSC-prov, utan försämringsfaktor (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				

<sup>(1)</sup> Stryk det som inte är tillämpligt.

### 2.4 NRSC-provets försämringsfaktorer och resultat från utsläppsprov

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
Försämringsfaktor mult/add <sup>(1)</sup>	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				
Slutligt resultat av NRSC-kallstartprov, utan försämringsfaktor (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
Slutligt resultat av NRTC-varmstartprov, utan försämringsfaktor (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				

(<sup>1</sup>) Stryk det som inte är tillämpligt.

#### 2.5 Utsläppsresultat från NRTC-varmstartprov

Regenereringsrelaterade uppgifter kan rapporteras för motorer i steg IV.

Rapporterat motortypgodkännande		1	2	3	4
NRTC-varmstart utan regenerering (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM				
NRTC-varmstart med regenerering (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO <sub>x</sub>				
	HC + NO <sub>x</sub>				
	PM <sup>1</sup>				

## BILAGA VII

## "BILAGA XII

## ERKÄNNANDE AV ALTERNATIVA TYPGODKÄNNANDEN

1. För motorer i kategorierna A, B och C enligt definitionen i artikel 9.2 erkänns följande typgodkännanden och, när så är tillämpligt, den godkännandemärkning som hör samman med dem, som likvärdiga med ett godkännande i enlighet med detta direktiv:
    - 1.1 Typgodkännanden enligt direktiv 2000/25/EG.
    - 1.2 Typgodkännanden enligt direktiv 88/77/EEG som uppfyller kraven i steg A eller B när det gäller artikel 2 och avsnitt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG eller FN/ECE-föreskrifter nr 49, ändringsserie 02, rättelse 1/2.
    - 1.3 Typgodkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 96.
  2. För motorer i kategorierna D, E, F och G (steg II) enligt definitionen i artikel 9.3 erkänns följande typgodkännanden och, när så är tillämpligt, den godkännandemärkning som hör samman med dem, som likvärdiga med ett godkännande enligt detta direktiv:
    - 2.1 Godkännanden enligt direktiv 2000/25/EG, steg II.
    - 2.2 Typgodkännanden enligt direktiv 88/77/EEG, ändrat genom direktiv 99/96/EG, som uppfyller kraven för stegen A, B1, B2 eller C enligt artikel 2 och avsnitt 6.2.1 i bilaga I till det direktivet.
    - 2.3 Typgodkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 49, ändringsserie 03.
    - 2.4 Godkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 96 för stegen D, E, F och G enligt punkt 5.2.1 i föreskrifter nr 96, ändringsserie 01.
  3. För motorer i kategorierna H, I, J och K (steg III A) enligt definitionen i artikel 9.3a och artikel 9.3b erkänns följande typgodkännanden och, när så är tillämpligt, den godkännandemärkning som hör samman med dem, som likvärdiga med ett godkännande enligt detta direktiv:
    - 3.1 Typgodkännanden enligt direktiv 2005/55/EEG, ändrat genom direktiven 2005/78/EG och 2006/51/EG, som uppfyller kraven för stegen B1, B2 eller C enligt artikel 2 och avsnitt 6.2.1 i bilaga I till det direktivet.
    - 3.2 Typgodkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 49, ändringsserie 05, som uppfyller kraven för stegen B1, B2 och C enligt punkt 5.2 i de föreskrifterna.
    - 3.3 Godkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 96 för stegen H, I, J och K enligt punkt 5.2.1 i föreskrifter nr 96, ändringsserie 02.
  4. För motorer i kategorierna L, M, N och P (steg III B) enligt definitionen i artikel 9.3c erkänns följande typgodkännanden och, när så är tillämpligt, den godkännandemärkning som hör samman med dem, som likvärdiga med ett godkännande i enlighet med detta direktiv:
    - 4.1 Typgodkännanden enligt direktiv 2005/55/EG, ändrat genom direktiven 2005/78/EG och 2006/51/EG, som uppfyller kraven för stegen B2 eller C enligt artikel 2 och avsnitt 6.2.1 i bilaga I till det direktivet.
    - 4.2 Typgodkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 49, ändringsserie 05, som uppfyller kraven för stegen B2 och C enligt punkt 5.2 i de föreskrifterna.
    - 4.3 Godkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 96 för stegen L, M, N och P enligt punkt 5.2.1 i föreskrifter nr 96, ändringsserie 03.
  5. För motorer i kategorierna O och R (steg IV) enligt definitionen i artikel 9.3d erkänns följande typgodkännanden och, när så är tillämpligt, den godkännandemärkning som hör samman med dem, som likvärdiga med ett godkännande i enlighet med detta direktiv:
    - 5.1 Typgodkännanden enligt förordning (EG) nr 595/2009 och dess genomförandeåtgärder, om en teknisk tjänst bekräftar att motorn uppfyller kraven enligt avsnitt 8.5 i bilaga I till detta direktiv.
    - 5.2 Godkännanden enligt FN/ECE-föreskrifter nr 49, ändringsserie 06, om en teknisk tjänst bekräftar att motorn uppfyller kraven enligt avsnitt 8.5 i bilaga I till detta direktiv."
-