

Kun de originale FN/ECE-tekster har retlig virkning i henhold til folkeretten. Dette regulativs nuværende status og ikrafttrædelsesdato bør kontrolleres i den seneste version af FN/ECE's statusdokument TRANS/WP.29/343/, der findes på adressen:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Regulativ nr. 132 fra De Forenede Nationers Økonomiske Kommission for Europa (FN/ECE) —  
Ensartede forskrifter for godkendelse af emissionsbegrænsningsanordninger til eftermontering  
(REC) i tunge køretøjer, landbrugs- og skovbrugstraktorer og mobile ikkevejgående maskiner  
udstyret med motor med kompressionstænding [2018/630]**

Omfattende al gældende tekst frem til:

Ændringsserie 01 til regulativet: Ikrafttrædelsesdato: 22. januar 2015

INDHOLD

REGULATIV

1. Formål
2. Anvendelsesområde
3. Definitioner
4. Ansøgning om godkendelse
5. Mærkning
6. Godkendelse
7. Generelle krav
8. Præstationskrav
9. Holdbarhedskrav
10. Anvendelsessegment
11. Ændringer af motorens referenceemission
12. Valg af kombination af prøvningsmotorer og REC
13. Specifikationer vedrørende emissionsmåling
14. Partikelbegrænsnings-REC-familie
15. NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC-familie
16. NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC-familie
17. Brændstof og specifikt brændstofforbrug
18. Driftsafærd og sikkerhedsrisici
19. Støjemissioner
20. Montering af REC
21. Ændring og udvidelse af godkendelsen af en REC
22. Produktionens overensstemmelse
23. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse
24. Endeligt ophør af produktionen
25. Navne og adresser på de tekniske tjenester, der udfører godkendelsesprøvnings, og på de typegodkendende myndigheder
26. Overgangsbestemmelser

BILAG

1. Oplysningsskema
2. Meddelelse
3. Tillæg til meddelelsen vedrørende en type emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC) i henhold til regulativ nr. 132

4. Udformning af typegodkendelsemærke for REC-system
5. Prøvning af partikelbegrænsnings-REC (klasse I- eller II-REC)
6. Prøvning af NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC (klasse III-REC)
7. Prøvning af partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC (klasse IV-REC)
8. Prøvningssekvenser
9. Ækvivalenstabeller for grænseværdier
10. Krav til NO<sub>x</sub>-begrænsningsdiagnosesystemet i NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC eller NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC, der kræver reagens
11. Monterings- og driftsvejledning
12. Specifikke krav vedrørende godkendelse af REC med hensyn til de emissionsgrænser, der er fastsat i ændringsserie 06 til regulativ nr. 49

## 1. FORMÅL

Dette regulativ indeholder en harmoniseret metode til klassificering, evaluering og godkendelse af emissionsbegrænsningsanordninger til eftermontering (REC) for partikler (PM) eller for nitrogenoxider (NO<sub>x</sub>) eller for både partikler og NO<sub>x</sub>, og til bestemmelse af emissionsniveauerne fra motorer med kompressionstænding (CI), der anvendes inden for anvendelsesområdet som defineret i stk. 2.

Regulativet tilvejebringer en ramme for godkendelse af REC til forskellige anvendelser med hertil svarende niveauer for miljøpræstationer og identifikation i typegodkendelsen af disse niveauer.

## 2. ANVENDELSESOMRÅDE

Dette regulativ finder anvendelse på eftermonteringsemissionsbegrænsningsanordninger (REC), der skal monteres:

- 2.1. i køretøjer i klasse M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> og N <sup>(1)</sup> og disses motorer med kompressionstænding, undtagen de køretøjer, der er godkendt i henhold til regulativ nr. 83.
- 2.2. på motorer med kompressionstænding med en nettoeffekt på over 18 kW og på højst 560 kW, der er monteret i mobile ikkevejgående maskiner <sup>(1)</sup>, der kører med variabel hastighed
- 2.3. på motorer med kompressionstænding med en nettoeffekt på over 18 kW og på højst 560 kW, der er monteret i mobile ikkevejgående maskiner <sup>(1)</sup>, der kører med konstant hastighed
- 2.4. på motorer med kompressionstænding med en nettoeffekt på over 18 kW og på højst 560 kW, der er monteret i køretøjer i klasse T. <sup>(1)</sup>

## 3. DEFINITIONER

I dette regulativ forstås ved:

- 3.1. »aktiv regenerering«: enhver supplerende foranstaltning med henblik på at indlede regenerering på en periodisk eller kontinuerligt regenererende REC
- 3.2. »justeringsfaktorer«: additive opjusteringsfaktorer og nedjusteringsfaktorer eller multiplikative faktorer, der skal tages i betragtning under den periodiske regenerering
- 3.3. »anvendelsessegment«: det udvalg af motorer, hvorpå en emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC), der er godkendt i overensstemmelse med dette regulativ, kan anvendes
- 3.4. »klasse I-emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC)«: en emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering, som er beregnet til at begrænse kun partikelemissioner, og som ikke øger den direkte emission af NO<sub>2</sub>

<sup>(1)</sup> Som defineret i den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, punkt 2. — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 3.5. »klasse IIA- eller IIB-emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC)«: en emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering, som udelukkende er beregnet til at begrænse partikelemissioner, og som ikke øger NO<sub>2</sub>-emissionen direkte fra udstødningsrøret med mere end den procentdel, der er specificeret i punkt 8.4.2 på basis af motorens NO<sub>2</sub>-referenceemissionsniveau
- 3.6. »klasse III-emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC)«: en emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering, som er beregnet til begrænse kun NO<sub>x</sub>-emissioner
- 3.7. »klasse IV-emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC)«: en emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering, som er beregnet til begrænse både partikelemissioner og NO<sub>x</sub>-emissioner
- 3.8. »kontinuerlig regenerering«: et udstødningsefterbehandlingssystemets regenereringsproces, som enten foregår permanent eller mindst én gang pr. relevant prøvningscyklus
- 3.9. »deNO<sub>x</sub> system«: et udstødningsefterbehandlingssystem, der er konstrueret til at begrænse emissionen af nitrogenoxider (NO<sub>x</sub>) (f.eks. findes der passive og aktive, lean NO<sub>x</sub>-katalysatorer, NO<sub>x</sub>-absorbere og selektive katalytiske begrænsningssystemer (SCR))
- 3.10. »emissionsbegrænsningsovervågningssystem«: det system, der overvåger driften af emissionsbegrænsningsforanstaltninger, der er implementeret i motoren og/eller REC-systemet i henhold til kravene i punkt 18 i dette regulativ
- 3.11. »motorens referenceemission«: en bestemt motors eller et bestemt motorsystems emission uden emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering. For motorer uden efterbehandling er motorens referenceemissioner lig med motorens rå emissioner. For motorer med efterbehandling er motorens referenceemissioner lig med emissionen fra udstødningsrøret nedstrøms for efterbehandlingssystemet
- 3.12. »motorfamilie«: en af fabrikanten foretaget gruppering af motorsystemer, som gennem deres konstruktion som defineret i punkt 7 i regulativ nr. 49 eller punkt 7 i regulativ nr. 96, alt efter hvad der er relevant, har ensartede egenskaber, hvad angår emissioner; alle motorer i motorfamilien skal opfylde de gældende emissionsgrænseværdier
- 3.13. »motorsystem«: motoren, emissionsbegrænsningssystemet og kommunikationsgrænsefladen (hardware og meddelelser) mellem motorsystemets elektroniske styreenhed(er) (ECU) og eventuelle andre styreenheder for drivaggregater eller køretøjer
- 3.14. »ESC«: en prøvningscyklus bestående af 13 steady state-driftsmåder, der skal anvendes i overensstemmelse med de relevante ændringsserier til regulativ nr. 49
- 3.15. »NRTC«: en prøvningscyklus bestående af 1 800 transiente driftsmåder, som sekund for sekund går over i hinanden, og som skal anvendes i overensstemmelse med de relevante ændringsserier til regulativ nr. 49
- 3.16. »forurenende luftarter«: carbonmonoxid, carbonhydrider (idet der antages et forhold på CH<sub>1,85</sub> for diesel), nitrogenoxider (NO<sub>x</sub>, udtrykt som NO<sub>2</sub>-ækvivalenter) og nitrogendioxid (NO<sub>2</sub>)
- 3.17. »belastningstilstand«: den belastning i form af partikelmasse, som på et hvilket som helst tidspunkt opbevares i et system til begrænsning af partikler (f.eks. et filter), udtrykt som en andel af den maksimale belastning af partikler, der kan lagres i systemet i henhold til specifikke kørselsbetingelser, uden iværksættelse af eksterne regenereringsforanstaltninger
- 3.18. »fabrikant«: den person eller det organ, som over for den typegodkendende myndighed er ansvarlig for alle forhold i forbindelse med typegodkendelsen, og som kan godtgøre, at den råder over det nødvendige udstyr og de nødvendige midler til at foretage kvalitetsvurdering og produktionens overensstemmelse. Det kræves ikke, at personen eller organet er direkte involveret i alle trin af fremstillingen af det køretøj, det system, den komponent eller den separate tekniske enhed, som skal godkendes
- 3.19. »montør«: en person eller et organ, som er ansvarlig(t) for korrekt og sikker montering af den godkendte REC
- 3.20. »NO<sub>x</sub>-begrænsningsdiagnosesystem (NCD)«: et system i REC'en, som kan:
- a) detektere en NO<sub>x</sub>-begrænsningsfunktionsfejl
  - b) identificere den sandsynlige årsag til NO<sub>x</sub>-begrænsningsfunktionsfejlen ved hjælp af oplysninger lagret i computerhukommelsen og/eller kommunikere sådanne oplysninger ud af køretøjet
- 3.21. »NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC«: en REC, der har en emissionsbegrænsende effektivitet på NO<sub>x</sub>-massen, som kvalificerer den til at blive certificeret som værende i overensstemmelse med klassificeringen i dette regulativ

- 3.22. »NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC-familie«: en familie af NO<sub>x</sub>-begrænsningssystemer, som er teknisk identiske med hensyn til funktion i overensstemmelse med punkt 15 i dette regulativ
- 3.23. »NRSC«: en prøvningscyklus bestående af steady state-driftsmåder, som er defineret i og skal anvendes i overensstemmelse med de relevante ændringsserier til regulativ nr. 96
- 3.24. »NRTC«: en prøvningscyklus bestående af 1 173 transiente driftsmåder, som sekund for sekund går over i hinanden, og som skal anvendes i overensstemmelse med de relevante ændringsserier til regulativ nr. 96
- 3.25. »mobilt operatøradvarselssystem«: en anordning, som registrerer ukorrekt drift eller fjernelse af REC
- 3.26. »stammotor«: en motor, der er udvalgt af en motorfamilie på en sådan måde, at dens emissionsegenskaber er repræsentative for den pågældende motorfamilie
- 3.27. »partikelmasse (PM)«: massen af alt materiale, der er indsamlet på et nærmere angivet filtermateriale, der er defineret i de relevante ændringsserier til regulativ nr. 49 eller 96
- 3.28. »partikelbegrænsnings-REC«: en REC, der har en emissionsbegrænsende effektivitet på partikelmasse eller partikelantal, som kvalificerer den til at blive certificeret som værende i overensstemmelse med klassificeringen i dette regulativ. Regenereringssystemet og -strategien er en del af partikelbegrænsnings-REC'en
- 3.29. »partikelbegrænsnings-REC-familie«: en familie af systemer af REC'er til partikelbegrænsning, som er teknisk identiske med hensyn til funktion i overensstemmelse med punkt 14 i dette regulativ
- 3.30. »periodisk regenerering«: regenereringsprocessen for en emissionsbegrænsningsanordning, som forekommer periodisk efter mere end 100 timers normal motordrift. I forbindelse med cyklusser, hvor regenerering forekommer, tillades overskridelse af emissionsstandarder
- 3.31. »partikelantal«: antallet af partikler, der er defineret i den relevante ændringsserie til regulativ nr. 49
- 3.32. »reagens«: et middel, der opbevares i bilen i en beholder, og som (efter behov) forsyner systemet til efterbehandling af udstødningen, når emissionsbegrænsningssystemet sender et signal herom
- 3.33. »begrænsningseffektivitet«: forholdet mellem emissionen nedstrøms for REC-systemet ( $E_{REC}$ ) og motorens referenceemission ( $E_{Base}$ ), og begge målt i overensstemmelse med procedurerne i dette regulativ og beregnet som defineret i punkt 8.3.4 i dette regulativ
- 3.34. »begrænsningsniveau«: en begrænsningseffektivitet i %, der skal opfyldes af emissionsbegrænsningsanordningen til eftermontering (REC) for at blive certificeret som opfyldende det begrænsningsniveau, der er specificeret i punkt 8.3 i dette regulativ
- 3.35. »emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC)«: ethvert partikelbegrænsningssystem, NO<sub>x</sub>-begrænsningssystem eller en kombination af heraf, som anvendes til eftermonteringsformål. Dette omfatter alle sensorer og al software, som er væsentlige for driften af udstyret. Systemer, der kun ændrer de eksisterende motorsystemkontroller, betragtes ikke som REC'er
- 3.36. »scanningsværktøj«: eksternt prøvningsudstyr anvendt til eksternt kommunikation med NCD-systemet
- 3.36.1. »generisk scanningsværktøj«: et scanningsværktøj, der er offentligt tilgængeligt, og som skal kunne læse fejlmeddelelser
- 3.36.2. »proprietært scanningsværktøj«: et scanningsværktøj, som kun benyttes af REC-fabrikanten og dennes autoriserede forhandler, og som skal kunne læse fejlmeddelelser og muliggøre en motorstart efter aktivering af operatørsporingsystemet
- 3.37. »WHSC«: en prøvningscyklus bestående af 13 steady state-driftsmåder, som er defineret i regulativ nr. 49, og som skal anvendes i overensstemmelse med de relevante ændringsserier hertil
- 3.38. »WHTC«: en prøvningscyklus bestående af 1 800 transiente driftsmåder, som sekund for sekund går over i hinanden, som er defineret i regulativ nr. 49, og som skal anvendes i overensstemmelse med de relevante ændringsserier hertil.

4. ANSØGNING OM GODKENDELSE
- 4.1. Ansøgning om typegodkendelse af en REC indgives af fabrikanten eller dennes behørigt befuldmægtigede repræsentant.
- 4.2. Hver REC skal være ledsaget af følgende oplysninger:
- fabrikantens navn eller varemærke
  - fabrikat og identifikationsnummer for REC'en som anført i det oplysningsskema, der er udfærdiget i overensstemmelse med modellen i bilag 1
  - anvendelsessegment (som defineret i punkt 10 i dette regulativ), herunder produktionsåret, hvor REC'en er godkendt, og i givet fald en mærkning, der angiver, om REC'en er egnet til montering i et køretøj, der er udstyret med et egendiagnosesystem (OBD)
  - instruktionshåndbog for eftermonteringen
  - slutbrugerens servicehåndbog med vedligeholdelsesvejledning.
- 4.3. Ansøgeren skal forelægge oplysningsskemaet i overensstemmelse med bilag 1 til dette regulativ. Ansøgeren skal også fremlægge en prøve/prøver af den REC, der skal prøves, og som skal opbevares af den tekniske tjeneste i mindst fem år efter datoen for typegodkendelse.
5. MÆRKNING
- 5.1. Alle REC'er skal være mærket med fabriks- eller varemærke for fabrikanten af eftermonteringsanordninger, der er anført i bilag 1 til nærværende regulativ, og identifikationsdelnummer som anført i det oplysningsskema, der er udfærdiget i overensstemmelse med modellen i bilag 1 til dette regulativ.
- 5.2. Alle REC'er identificeres ved hjælp af en mærkat, hvoraf godkendelsesmærket, herunder fareklassen, jf. bilag 4, fremgår. Denne mærkat skal være permanent fastgjort til REC'en og skal være klart læsbar efter montering af denne.
- 5.2.1. For at sikre synligheden af en sådan mærkat i et monteret system, kan fabrikanten levere en genpart heraf til montøren af REC'en. Denne mærkat skal tydeligt bære påskriften »genpart«.
- 5.2.2. Mærkaterne skal være holdbare i hele anordningens livscyklus. Mærkaterne skal være let læselige, og bogstaver og tal må ikke kunne slettes. Deres fastgørelse skal være holdbar i hele anordningens livscyklus, og de må ikke kunne fjernes, uden at de ødelægges eller gøres ulæselige.
- 5.3. Godkendelsesmærket består af:
- en cirkel, der omgiver bogstavet »E« efterfulgt af kendingsnummeret for det land, der har meddelt godkendelsen. <sup>(1)</sup>
  - nummeret på dette regulativ efterfulgt af bogstavet »R«, en bindestreg og godkendelsesnummeret til højre for den cirkel, der er defineret i bilag 4 til dette regulativ. Godkendelsesnummeret fremgår af meddelelsesformularen for denne type (jf. punkt 6.2 i dette regulativ og bilag 2 til dette regulativ) med to foranstillede cifre, der angiver den seneste ændringsserie til dette regulativ.
  - REC'ens klasse.
- 5.4. REC-prøver til godkendelsesprøvning skal være tydeligt mærket med som minimum ansøgerens navn og ansøgningens reference.
6. GODKENDELSE
- 6.1. Der meddeles typegodkendelse, hvis REC'en opfylder kravene i dette regulativ.

<sup>(1)</sup> Kendingsnumrene for de kontraherende parter i overenskomsten af 1958 er angivet i bilag 3 til den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 6.2. Der tildeles et godkendelsesnummer til hver godkendt REC. De første to cifre (i øjeblikket 01, svarende til denne ændringsserie) angiver den ændringsserie, som omfatter de seneste vigtige tekniske ændringer af regulativet på godkendelsens udstedelsestidspunkt. Samme typegodkendelsesnummer kan ikke tildeles en anden REC.
- 6.3. Meddelelse om godkendelse, nægtelse af godkendelse eller udvidelse af godkendelse af en REC i henhold til dette regulativ meddeles de kontraherende parter, som anvender dette regulativ, ved hjælp af en meddelelsesformular svarende til modellen i bilag 2 til dette regulativ.
7. GENERELLE KRAV
- 7.1. En REC, der er godkendt i overensstemmelse med dette regulativ, skal være udformet og konstrueret og kunne monteres således, at dens anvendelse er i overensstemmelse med reglerne i dette regulativ i hele REC'ens normale levetid under normale anvendelsesbetingelser.
- 7.2. En REC, der er godkendt i overensstemmelse med dette regulativ, skal være holdbar. Det betyder, at den skal være udformet og konstrueret og kunne monteres således, at den er rimeligt modstandsdygtig over for fænomener som f.eks. korrosion, oxidation, vibrationer og den mekaniske belastning, som den udsættes for under normale anvendelsesbetingelser. De specifikke holdbarhedskrav findes i punkt 9 i dette regulativ.
- 7.3. REC-fabrikanten skal levere monteringsdokumentation, som sikrer, at REC'en, når den er installeret i køretøjet eller maskinen, fungerer sammen med de nødvendige maskindele, på en måde, som er i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 7, 8 og 9 i dette regulativ. Dokumentationen skal omfatte de detaljerede tekniske krav og betingelser til REC'en (software, hardware og kommunikation), der er nødvendige for korrekt montering af REC'en i maskinen.
- 7.4. Anordninger til omgåelse eller reducere af REC'ens effektivitet er ikke tilladt.
- 7.5. En REC godkendt i henhold til dette regulativ skal være udstyret med et mobilt operatøradvarselssystem, der over for føreren signalerer forekomsten af fejl, der påvirker REC'ens effektivitet.
- 7.5.1. En partikelbegrænsnings-REC skal være udstyret med en overvågningsanordning, der opdager fejlfunktion eller fjernelse af REC'en og udløser en akustisk og/eller visuel alarm over for føreren. For så vidt angår reagensbaserede partikelbegrænsnings-REC'er kan overvågningsanordningen afbryde tilførslen af reagens eller additiv, hvis dette er nødvendigt. Advarselssystemet kan f.eks. være baseret på kontinuerlige målinger af motorens udstødningsmodtryk.
- 7.5.2. Specifikke krav til NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'er findes i punkt 7.7 og bilag 10 til dette regulativ.
- 7.5.2.1. REC'ens NO<sub>x</sub>-begrænsningsstrategi skal være funktionsdygtig under alle miljøforhold, der regelmæssigt forekommer på de kontraherende parter område, navnlig ved lave omgivelsestemperaturer.
- 7.5.3. Den kombinerede partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC (klasse IV-REC) skal opfylde forskrifterne i punkt 7.5.1, 7.5.2 og 7.5.2.1 i dette regulativ.
- 7.5.4. Filteret til en partikelbegrænsnings-REC eller til en kombineret partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC skal være udformet og konstrueret på en sådan måde, at det kun kan anbringes i én retning. Tilsigtet eller utilsigtet omvendt anbringelse af filteret skal være fysisk umulig.
- 7.6. Specifikke krav til REC'er, der kræver reagens eller additiv.
- 7.6.1. Enhver separat opbevaringsbeholder, der er monteret i et køretøj eller en maskine, skal omfatte en anordning til udtagning af en prøve af beholderens væske. Udtagningepunktet skal være let tilgængeligt uden brug af specialværktøj eller særlige anordninger.

- 7.6.2. Føreren eller maskinoperatøren skal underrettes om reagens- eller additivniveauet i beholderen i køretøjet eller maskinen ved hjælp af en specifik mekanisk eller elektronisk indikator i overensstemmelse med bilag 10 til dette regulativ. Reagensniveauindikatoren og advarselsindikatoren skal være placeret tæt på brændstofniveauindikatoren.
- 7.6.3. Reagensets karakteristika, herunder dets type, oplysninger om dets koncentration i opløsning og om forhold vedrørende driftstemperatur og referencer til internationale standarder for sammensætning og kvalitet skal angives af REC-fabrikanten i bilag 1 til dette regulativ.
- 7.6.4. Der skal på godkendelsestidspunktet til den godkendende myndighed indgives detaljerede skriftlige oplysninger, der på fyldestgørende vis beskriver de funktionelle driftskaraktistika for operatøradvarselssystemet, jf. punkt 4 i bilag 10 til dette regulativ, og operatøransporingsystemet, jf. punkt 5 i bilag 10 til dette regulativ.
- 7.6.5. Frostbeskyttelse af reagens
- 7.6.5.1. Det er tilladt at anvende opvarmet eller ikke-opvarmet reagensbeholder og -doseringssystem. Et opvarmet system skal opfylde kravene i punkt 7.6.5.2.2 i dette regulativ. Et ikke-opvarmet system skal opfylde kravene i punkt 6 i bilag 10 til dette regulativ. Hvis der anvendes ikke-opvarmet reagensbeholder og -doseringssystem, skal det anføres i den skriftlige brugervejledning for føreren eller operatøren af køretøjet eller maskinen.
- 7.6.5.2. Reagensbeholder og -doseringssystem
- 7.6.5.2.1. Hvis reagenset er frosset, skal det være klar til brug højst 70 minutter efter start af motoren eller maskinen ved en omgivelsestemperatur på 266 K ( $-7^{\circ}\text{C}$ ).
- 7.6.5.2.2. Konstruktionskriterier for et opvarmet system
- 7.6.5.2.2.1. Reagensbeholderen og -doseringssystemet skal henstå ved 255 K ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) i 72 timer, eller indtil reagenset er frosset til fast is, afhængigt af hvad der først indtræffer.
- 7.6.5.2.2.2. Efter henstandsperioden som omhandlet i punkt 7.6.5.2.2.1 ovenfor startes køretøjet/maskinen/motoren og drives ved en omgivende temperatur på 266 K ( $-7^{\circ}\text{C}$ ) som følger: 10-20 minutters tomgang efterfulgt af indtil 50 minutters drift ved ikke over 40 % af nominal belastning.
- 7.6.5.2.2.3. Efter afslutningen af prøvningsproceduren i punkt 7.6.5.2.2.2 ovenfor skal reagensdoseringssystemet være fuldt funktionsdygtigt.
- 7.6.5.2.3. Evaluering af konstruktionskriterierne kan foretages i en kølerumsprøvningscelle med et helt køretøj eller en hel maskine eller med dele, der er repræsentative for dem, der skal monteres på et køretøj eller en maskine, eller den kan baseres på prøvninger af køretøjet eller maskinen i marken.
- 7.7. Krav til  $\text{NO}_x$ -begrænsningsforanstaltninger for REC, der kræver reagens
- 7.7.1. REC-fabrikanten skal levere oplysninger, der fuldt ud beskriver  $\text{NO}_x$ -begrænsningsforanstaltningernes funktionelle driftskaraktistika ved hjælp af de dokumenter, der er angivet i bilag 1.
- 7.7.2. REC'en skal være udstyret med et  $\text{NO}_x$ -begrænsningsdiagnosesystem (NCD), der kan identificere  $\text{NO}_x$ -begrænsningsfunktionsfejl. NCD skal være udformet, konstrueret og monteret således, at det opfylder kravene i punkt 7 i dette regulativ i løbet af REC'ens normale levetid og under normale anvendelsesbetingelser.
- 7.7.2.1. NCD-systemet skal fungere:
- a) ved omgivende temperaturer på mellem 266 K og 308 K ( $-7^{\circ}\text{C}$  og  $35^{\circ}\text{C}$ )
  - b) ved alle højder under 1 600 m
  - c) ved kølevæsketemperaturer over 343 K ( $70^{\circ}\text{C}$ ).

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

7.7.3. NCD-systemet skal opfylde forskrifterne i bilag 10.

7.8. Vedligeholdelseskrav

7.8.1. REC-fabrikanten skal tilvejebringe en skriftlig vejledning om REC-systemet og dets korrekte drift til alle førere af køretøjer eller operatører af maskiner.

Det skal fremgå af denne vejledning, at operatøradvarselssystemet informerer føreren eller operatøren om et problem, hvis REC'en ikke fungerer korrekt, og at aktiveringen af operatøransporingsystemet, hvis advarselssystemet ignoreres, vil medføre, at køretøjet eller maskinen ikke vil kunne genstartes.

7.8.2. Vejledningen skal omfatte kravene til korrekt brug og vedligeholdelse af REC'en, så den bevarer sine emissionspræstationer, herunder korrekt anvendelse af forbrugsreagenser.

7.8.3. Vejledningen skal være udformet på en klar og ikketeknisk måde på samme sprog som i instruktionsbogen for køretøjet eller maskinen.

7.8.4. Det skal i vejledningen angives, om føreren eller operatøren skal påfylde forbrugsreagenser mellem normale serviceintervaller. Det skal i vejledningen også være angivet, hvilken reagenskvalitet der skal anvendes. Det skal fremgå, hvordan reagensbeholderen skal påfyldes. Oplysningerne skal ligeledes omfatte en angivelse af det forventede reagensforbrug og en angivelse af, hvor ofte der skal ske påfyldning.

7.8.5. Det skal i vejledningen være angivet, at det er vigtigt at anvende og påfylde den nødvendige reagens med de korrekte egenskaber, for at køretøjet eller maskinen kan opfylde kravene for udstedelse af overensstemmelsesattesten for REC'en for det pågældende køretøj eller den pågældende maskine.

7.8.6. Det skal fremgå af vejledningen, at anvendelse af et køretøj eller en maskine, der ikke forbruger en reagens, selv om reagensen er påkrævet med henblik på emissionsbegrænsning, kan blive betragtet som en overtrædelse af straffeloven.

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

7.9. Godkendelsen er betinget af følgende underafsnit.

7.9.1. Fabrikanten tilvejebringer en skriftlig vedligeholdelsesvejledning, som montøren giver til føreren eller operatøren.

7.9.2. Fabrikanten tilvejebringer monteringsdokumentation for REC'en.

7.9.3. Fabrikanten tilvejebringer vejledning for et operatøradvarselssystem, et ansporingsystem og frostbeskyttelse af reagens (hvis det er relevant), som af montøren gives til værkstedet, føreren eller operatøren, alt efter hvad der er relevant.

7.9.4. Fabrikanten tilvejebringer en skriftlig erklæring til montøren, som af denne gives til føreren eller operatøren, om de normale driftsbetingelser (temperaturområde, miljøforhold osv.), inden for hvilken REC'en kan fungere korrekt.

8. PRÆSTATIONSKRAV

8.1. REC'er, der godkendes i henhold til dette regulativ, skal opfylde alle de følgende krav:

a) De emissionsgrænseværdier, som er angivet i punkt 8.2.

b) De begrænsningsværdier, som er angivet i punkt 8.3.

c) De NO<sub>2</sub>-emissionskrav, som er angivet i punkt 8.4.

d) De krav vedrørende sekundære emissioner, som er angivet i punkt 8.6.

## 8.2. Grænseværdier

Motorsystemet med eftermonteret REC må ikke overstige emissionsgrænseværdierne for de relevante forurenende stoffer (NO<sub>x</sub> eller partikler eller begge, afhængigt af REC-klasse) for et strengere emissionstrin som anført i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter hvad der er relevant, og målt ved anvendelse af prøvningsproceduren(-erne) knyttet til de grænseværdier, der skal nås. Motorsystemet med eftermonteret REC skal mindst opfylde emissionsgrænseværdierne for det trin, som stammotoren blev godkendt til for hvert af de andre kontrollerede forurenende stoffer, som er relevante for det pågældende trin.

8.2.1. Kravene for hver klasse af REC med hensyn til opfyldelsen af det næste strengere emissionstrin er vist i tabellerne i bilag 9 til dette regulativ.

8.2.2. For motorer, der ikke er typegodkendt i overensstemmelse med forskrifterne i enten regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, må emissionen af hvert af de regulerede forurenende stoffer (CO, HC, NO<sub>x</sub> og partikler) med motoren i den oprindelige tilstand ikke overstige grænseværdierne for emissionstrinnet umiddelbart under det, for hvilket der anmodes om certificering af REC.

## 8.3. Begrænsningsniveauer og begrænsningseffektivitet

8.3.1. Et REC-systems begrænsningsniveau er karakteriseret ved dets begrænsningseffektivitet som angivet i tabel 1:

Tabel 1

**Begrænsningsniveauer**

|                       | Minimal begrænsningseffektivitet (%) |                 |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|
|                       | Partikelmasse                        | NO <sub>x</sub> |
| Begrænsningsniveau 01 | 90                                   | 60              |

8.3.2. Begrænsningseffektiviteten bestemmes ved at sammenholde de emissioner, der er målt over den vægtede WHTC for REC'er, der skal anvendes på motorer i tunge køretøjer, eller over den vægtede NRTC for REC'er, der skal anvendes på mobile ikkevejgående maskiner eller motorer til landbrugs- og skovbrugstraktorer. Begrænsningseffektiviteten beregnes som defineret i punkt 8.3.4 i dette regulativ.

8.3.3. I dette regulativ anvendes begrænsningseffektiviteten for NO<sub>x</sub> på systemer, der er beregnet til at begrænse NO<sub>x</sub>, og PM-begrænsningsniveauet på systemer, der er beregnet til at begrænse partikler (PM). For klasse IV-REC'er skal begrænsningsniveauerne for både NO<sub>x</sub> og partikler i tabel 1 i dette regulativ være opfyldt.

8.3.4. Begrænsningseffektiviteten beregnes ud fra de målte emissioner af det pågældende forurenende stof nedstrøms for REC'en ( $E_{REC}$ ) og motorsystemets emissioner før montering af REC'en ( $E_{Base}$ ) for det pågældende forurenende stof, begge målt i overensstemmelse med de procedurer, der er fastsat i dette regulativ:

$$\text{begrænsningseffektivitet (\%)} = (1 - (E_{REC}/E_{Base})) \times 100.$$

8.4. NO<sub>2</sub>-emissionskrav

8.4.1. I forbindelse med en klasse I-REC må der ikke være nogen stigning i NO<sub>2</sub>-emissionerne over NO<sub>2</sub>-referenceemissionerne, målt som defineret i bilag 5 til dette regulativ.

8.4.2. I forbindelse med en klasse IIA-REC må den trinvis NO<sub>2</sub>-stigning højst være 20 procentpoint højere end det niveau, der blev konstateret uden monteret REC (udgangssituationen). Som eksempel kan nævnes, at hvis referenceemissionen af NO<sub>2</sub> er 10 procent af NO<sub>x</sub>, er den maksimale tilladte NO<sub>2</sub>-emission med REC 30 procent af NO<sub>x</sub>, målt som defineret i bilag 5 til dette regulativ. I forbindelse med en klasse IIB-REC må den trinvis NO<sub>2</sub>-stigning ikke overstige 30 procentpoint.

- 8.4.3. I forbindelse med en klasse III-REC må der ikke være nogen stigning i NO<sub>2</sub>-emissionerne, målt i g/kWh og som defineret i bilag 6 til dette regulativ.
- 8.4.4. I forbindelse med en klasse IV-REC må der ikke være nogen stigning i NO<sub>2</sub>-emissionerne, målt i g/kWh og som defineret i bilag 7 til dette regulativ.
- 8.5. Krav vedrørende partikelantalemissioner
- 8.5.1. Klasse I-, klasse IIA- eller IIB- og klasse IV-REC'er, der er godkendt til PM-begrænsningsniveau 01, skal levere en begrænsningseffektivitet for partikelantal på mindst 97 procent fra prøvningsmotorens referenceemissioner som defineret i punkt 12, målt med anvendelse af den/de prøvningsprocedure(r), der er anført i dette regulativ.
- 8.5.2. Direkte prøveudtagning af rå udstødningsgas før fortynding er tilladt. Fortyndingsforholdene for partikelantalfortyndere (PND1 og PND2 for partikeloverførselssystemet som defineret i regulativ nr. 49) skal derefter tilpasses måleområdet for partikelantaltælleren (PNC).
- 8.5.3. Effektiviteten af partikelantalbegrænsningen bestemmes som forskellen på 1 minus udbredelsen, som er forholdet mellem partikelantalemissionen nedstrøms for REC-systemet og motorsystemets partikelantalemission før montering af REC. Effektiviteten af partikelantalbegrænsningen angives som en procentdel. Effektiviteten af partikelantalbegrænsningen bestemmes for den relevante prøvningscyklus som defineret i punkt 8.3.2.

$$\text{begrænsningseffektivitet (\%)} = (1 - (E_{\text{REC}}/E_{\text{Base}})) \times 100.$$

- 8.5.4. Hvis to partikelantalmålingssystemer anvendes sideløbende til måling af effektiviteten af partikelantalbegrænsningen, skal målingerne ligge 5 procent fra hinanden ved samtidig måling fra samme prøvepunkt.
- 8.6. Krav vedrørende sekundære emissioner
- 8.6.1. Fabrikanten af REC-systemet skal fremlægge dokumentation for, at de materialer og processer, der anvendes i REC'en ikke udgør nogen yderligere fare for sundhed og miljø.
- 8.6.2. For klasse III- og klasse-IV-REC'er må emissionerne af ammoniak ikke overstiger en middelværdi på 25 ppm målt efter de procedurer, der er defineret i tillæg 7 til bilag 4 i ændringsserie 06 til regulativ nr. 49.
- 8.6.3. REC'en må ikke øge de sekundære emissioner til koncentrationer, der vides at være sundhedsfarlige.
- 8.6.4. Ansøgningen om godkendelse skal indeholde en vurdering af REC'ens præstationer med hensyn til sekundære emissioner. Vurderingen skal omfatte alle sandsynlige sekundære emissioner fra REC'en under hensyntagen til dens funktionsprincip, dens konstruktion og de anvendte materialer.
- 8.6.4.1. Vurderingen skal navnlig:
- I tilfælde, hvor REC'en indeholder kobber eller kobberforbindelser, tages der stilling til eventuel dannelse af dioxiner.
  - I tilfælde, hvor REC'en gør brug af en fuel-borne-katalysator, overvejes virkningerne med hensyn til produktion af sekundære emissioner i tilfælde af:
    - mangel på denne katalysator
    - dens tilstedeværelse ved op til to gange den anbefalede eller planlagte koncentration
- 8.6.4.2. Vurderingen skal angive hver enkelt af de sekundære emissioner, der er taget i betragtning.
- 8.6.4.3. Vurderingen kan være baseret på en grundig teknisk analyse og en bedømmelse af resultaterne af prøvninger eller simuleringer, af resultaterne af analyser eller undersøgelser af tilsvarende systemer eller teknologier, eller en kombination af disse elementer.

8.6.4.4. I dette regulativ anses sekundære emissioner afgivet i koncentrationer, der ikke er væsentligt større end koncentrationer produceret af originaludstyrsmotorsystemer, ikke for at være sundhedsfarlige.

8.6.5. Det kan være nødvendigt at udføre prøvninger for sekundære emissioner som en forudsætning for godkendelse i de tilfælde, hvor vurderingen af REC'ens præstationer med hensyn til sekundære emissioner giver anledning til en rimelig forventning om, at kravene i punkt 8.6.3 ikke vil blive opfyldt.

## 9. HOLDBARHEDSKRAV

9.1. Ansøgeren skal erklære, at REC-systemet, når det anvendes og vedligeholdes i henhold til fabrikantens anvisninger, overholder de gældende bestemmelser under normal drift ved en levetid på:

a) for klasse M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> og N, køretøjer der har kørt 200 000 km eller har haft en levetid på 6 år, alt efter hvad der indtræffer først

b) for alle andre anvendelser, 4 000 driftstimer eller en levetid på 6 år, alt efter hvad der indtræffer først.

9.2. Ansøgeren skal foretage en 1 000 timers holdbarhedsprøvning på en motor + REC- kombination. Denne prøvning skal enten være en praktisk afprøvning i en typisk anvendelse i et køretøj eller en maskine, der er aftalt mellem den godkendende myndighed og ansøgeren, eller en prøvning på en motorprøvebænk. Ved prøvning på motorprøvebænk skal ældningscyklussen, belastningen og hastigheden omfatte betingelser svarende til ca. 10 procent tomgang, 10 procent transient drift, 75 procent med høj hastighed og høj belastning og 5 procent med lav hastighed og middelhøj belastning.

Den motor, der anvendes til holdbarhedsprøvningen, kan være forskellig fra den prøvningsmotor, der anvendes til bestemmelse af REC'ens begrænsningsniveau, men det skal være en motor, der er inden for anvendelsessegmentet for den pågældende REC.

9.3. Prøvningen er udformet som følger:

a) 1 000 timers driftsprøvning af REC'en med registrering af alle relevante driftsdata for den pågældende motor, herunder typen og forbruget af brændstof og smøreolie og i relevante tilfælde af reagens eller additiv, som kræves af REC-anordningen, med løbende datalogging sekund for sekund af udstødningsgassernes temperaturstigning opstrøms for REC'en og tryktab over REC'en. Ved praktisk prøvning skal REC'en være forseglet af den tekniske tjeneste og datalogningen udføres af REC-fabrikanten eller føreren/operatøren af det køretøj eller den maskine, holdbarhedsprøvningen udføres på

b) I tilfælde af en REC, der fungerer med additiver eller gør brug af et reagens, skal kontrol af korrekt doseringsrate desuden foretages ved begyndelsen af den praktiske prøvning, efter 500 timers drift og efter 1 000 timers drift.

9.4. Efter afslutningen af holdbarhedsprøven skal det REC-system, der er anvendt til at påvise holdbarheden, anvendes til yderligere evalueringsprøvning med den originale prøvningsmotor.

I tilfælde af, at den originale prøvningsmotor ikke længere er funktionel, kan en motor af samme type anvendes efter forudgående aftale med den typegodkendende myndighed.

9.5. REC-systemet skal opfylde kravene i punkt 8, når det prøves i henhold til punkt 9.4 efter afslutningen af driftsprøveplanen.

## 10. ANVENDELSESSEGMENT

10.1. Anvendelsessegmentet betegner det segment af motorer eller motorsystemer, som REC-familien kan anvendes på. Ansøgeren skal fremlægge detaljerede oplysninger om anvendelsessegmentet for den typegodkendende myndighed som anført i bilag 3 til dette regulativ.

10.2. Anvendelsessegmentet er begrænset til den motorfamilie, som den prøvede motor tilhører, som defineret i punkt 12.

- 10.3. Anvendelsessegmentet kan udvides til også at omfatte:
- andre motorer, der er fremstillet af samme motorfabrikant og
  - motorer fra andre motorfabrikanter.
- Hvis ansøgeren kan dokumentere, at følgende elementer ved de pågældende motorer er de samme som i prøvningsmotoren:
- De enkelte cylindres slagvolumen, inden for  $\pm 20$  procent, for prøvningsmotoren
  - Metoden for tilførsel af forbrændingsluft (turboladet motor eller motor med naturlig indsugning)
  - Udstødningsrecirkulation/ingen udstødningsrecirkulation (EGR)
  - Hvorvidt der er tale om en motor med konstant hastighed eller med variabel hastighed. <sup>(1)</sup>
  - Motorens referenceemissionstrin og
  - Efterbehandlingssystem/intet efterbehandlingssystem.
- 10.4. Anvendelsessegmentet udvides ikke til motorer med en et referenceemissionstrin, der er mindre strengt end referenceemissionstrinnet for prøvningsmotoren.
- 10.5. Hvis ansøgeren kan bevise, at en REC, der er prøvet for køretøjer i klasse M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> og N og disses motorer med kompressionstænding, også er konstrueret til brug på samme strukturelle vis i motorer med kompressionstænding til brug i mobile ikkevejgående maskiner eller i køretøjer i klasse T, og den prøvede motor i overensstemmelse med punkt 12 nedenfor er repræsentativ for sådanne anvendelser og også opfylder familiekriterierne i punkt 14, 15 eller 16 nedenfor, alt efter hvad der er relevant, kan rækken udvides til motorer med kompressionstænding i ikkevejgående maskiner og køretøjer i klasse T.
- Det er ikke tilladt at udvide anvendelsessegmentet for en REC, der er blevet godkendt til brug med motorer med kompressionstænding i mobile ikkevejgående maskiner eller køretøjer i klasse T til vejgående køretøjer, således som beskrevet i dette stykke.
11. ÆNDRINGER AF MOTORENS REFERENCEEMISSION
- 11.1. Eventuelle ændringer af motorens driftsparametre, der kunne have indflydelse på motorens referenceemission, skal holdes inden for de grænser, der er fastsat af fabrikanten af den originale motor (f.eks. det maksimalt tilladte modtryk for udstødningsgassen eller grænserne for virkningerne af eksterne enheder på elektriske systemer eller systemer til databehandling).
- 11.2. I tilfælde, hvor yderligere foranstaltninger med hensyn til emissionsrelevante komponenter eller systemkomponenter, som f.eks. ændringer af kontrollen af udstødningsgasrecirkulationen (EGR), som er nødvendige for at sikre korrekt funktion af motoren og dens systemer til efterbehandling af udstødningen i forbindelse med REC'en, skal ansøgeren fremlægge en detaljeret beskrivelse af konstruktionsændringen sammen med en redegørelse for, hvordan ændringen vil ændre funktion og præstationer for emissionsbegrænsningsstrategien. Til støtte herfor skal ansøgeren indsende supplerende prøvningsdata, teknisk dokumentation og analyser eller andre oplysninger, der skønnes nødvendige af den typegodkendende myndighed eller den tekniske tjeneste med henblik på at adressere forskellene mellem den modificerede konstruktion og den originale konstruktion.
- 11.3. Emissionsbegrænsningssystemet fra fabrikanten af den originale motor må ikke ændres, undtagen:
- i forbindelse med ændringer for hvilke der foreligger skriftlig tilladelse fra fabrikanten af den originale motor eller
  - for REC'er i klasse I, klasse IIA eller klasse IIB, udskiftning af en eksisterende dieseloxydationskatalysator, forudsat at:
    - kravene i punkt 8.4 er opfyldt og
    - motorsystemet med eftermonteret REC mindst opfylder emissionsgrænseværdierne for det trin, som stammotoren blev godkendt til for hvert af de andre kontrollerede forurenende stoffer, som er relevante for det pågældende trin.
  - hvis der er monteret temperatur- og/eller trykmålingssonder ved indgangen til NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC-systemet, herunder doseringsenheden.

<sup>(1)</sup> I denne forbindelse skal en motor, der er godkendt i henhold til regulativ nr. 49, betragtes som en motor med variabel hastighed.

- 11.4. Med forbehold af, at forskrifterne i punkt 11.1 i dette regulativ er opfyldt, er ændringer af et originalt efterbehandlingssystem nedstrøms for REC-systemet tilladt.
- 11.5. Præstationerne for egendiagnosesystemer (OBD) og NO<sub>x</sub>-begrænsningssystemer i det originale motorsystem må ikke forringes af REC'en.
12. VALG AF KOMBINATION AF PRØVNINGSMOTORER OG REC
- 12.1. Prøvningsmotorerne skal stamme fra en motorfamilie svarende til det efterfølgende anvendelsessegment for REC'en. Prøvningsmotorens emissionspræstationer skal måles, og de skal overholde grænserne for det pågældende referenceemissionstrin.
- 12.2. Kombinationen af prøvningsmotoren og REC'en for det udvalgte anvendelsessegment skal opfylde følgende kriterier:
- Motoren skal have en nominel effekt på mellem 100 % og 60 % af den maksimale effekt af stammotoren i den pågældende familie, vurderet i overensstemmelse med procedurerne i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter hvad der er relevant.
  - Når den kombineres med den udvalgte prøvningsmotor, skal REC'en skal have den største rumlige hastighed inden for REC-familiens anvendelsessegment.
  - REC'en skal have den mindste volumenkoncentrationen for katalytisk aktive materialer, der er angivet af fabrikanten for REC-familien.
- Når kravene i ovenstående underpunkt b) og c) er indbyrdes uforenelige, går kravene i underpunkt b) forud.
- 12.3. For REC'er, der er beregnet til anvendelse på motorer, der er typegodkendt i henhold til regulativ nr. 96, er prøvning på en prøvningsmotor i hver effektkategori, REC'en er beregnet til, obligatorisk.
- 12.4. Prøvningsmotoren skal være overensstemmende både i serieproduktion og med eftermonteret REC med alle de grænser for forurenende emissioner, der er forbundet med det trin eller den standard, som den oprindeligt blev typegodkendt til. Hvis køretøjer eller maskiner udstyres med et egendiagnosesystem, må disse systemers diagnostiske systemer ikke påvirkes, når eftermonteringssystemet er monteret. Karakteristikaene ved den elektroniske motorstyringsenhed (f.eks. med hensyn til, indsprøjtningstidsindstilling, måling af luft-masse-flow eller strategier til begrænsning af udstødningsemission) må ikke ændres ved eftermonteringen. Modificering af prøvningsmotoren, der ændrer dens oprindelige emissionskarakteristika (f.eks. ændring af indsprøjtningstidsindstilling) er ikke tilladt.
13. SPECIFIKATIONER VEDRØRENDE EMISSIONSMÅLING
- 13.1. Forurenende luftarter og partikler afgivet af motorer eller motorsystemer i kombination med den REC, der er indleveret til prøvning, måles ved de metoder, der er beskrevet i de relevante bilag i regulativ nr. 49 og regulativ nr. 96.
- 13.2. Hvis en opvarmet kemiluminescensdetektor (CLD) anvendes til bestemmelse af NO<sub>2</sub> i overensstemmelse med punkt 8.4 i dette regulativ, anvendes der to parallelle målekamre til samtidig bestemmelse af NO<sub>x</sub> og NO. To CLD'er anvendt parallelt er tilladt, hvis de begge opfylder kravene i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter hvad der er relevant, og den absolutte konvertereffektivitet har vist sig at ligge inden for ± 3 % af hinanden.
14. PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC-FAMILIE
- 14.1. Godkendelsen af en partikelbegrænsnings-REC vil fortsat være gyldig for et nominelt tilsvarende system i en anden konfiguration eller anvendelse, hvis den ikke afviger fra det prøvede system, for så vidt angår følgende elementer:
- Fikseringstype for det aktive element (f.eks. klæbestof eller mekanisk fiksering) og funktion

- b) Funktionsprincip for det aktive element (f.eks. metallisk eller keramisk materiale, filtrering eller aerodynamisk separation)
- c) Udformning og egenskaber for filtre eller andre aktive materialer (f.eks. om de består af ark eller plader eller er flettede eller snoede, cellernes, materialets eller det ikkevævede materiales densitet, barrierefiltermediets porøsitet og porediameter, antallet af lommer, blade eller kugler i aerodynamiske separatore, overfladeruheden for kritiske komponenter og diametrene af ledninger, kugler eller fibre)
- d) Den mindste volumenkoncentration af de katalytisk aktive materialer i partikelbegrænsningssystemet, herunder opstrøms katalysatorer (hvis monteret) ( $\text{g}/\text{m}^3$ )
- e) Den største volumenkoncentration af de katalytisk aktive materialer i partikelbegrænsningssystemet, herunder opstrøms katalysatorer (hvis monteret) ( $\text{g}/\text{m}^3$ )
- f) Udformning af dåse eller emballage (f.eks. opbevaring eller tilbageholdelse af de aktive elementer)
- g) Mængden af hver aktiv komponent (f.eks. DOC, filtersubstrat), som skal være inden for  $\pm 40\%$  af volumen af den prøvede anordning
- h) Type regenerering (periodisk eller kontinuerlig)
- i) Regenereringsprincip (f.eks. katalytisk, termisk eller elektrotermisk) og regenereringsstrategi (f.eks. passiv, aktiv, tvungen)
- j) Metode og kontrolstrategi for tilsætning af additiver eller reagenser (hvis anvendt)
- k) Type additiv eller reagens (hvis anvendt)
- l) Monteringsbetingelser (maks. + 0,5 m tilsætningsafstand mellem turboladerens udgang (turbine) og indgangen på den partikelbegrænsende REC)
- m) Type af katalytisk aktive materialer
- n) Med eller uden en opstrøms oxidationskatalysator
- o) Hvis den prøvede anordning prøves sammen med andre forureningsbegrænsende anordninger:
  - i) Anvendelsen af det samme udstyr til den pågældende REC og
  - ii) De andre forureningsbegrænsende anordninger, som med hensyn til konstruktion og funktionsmåde ligner dem, der anvendes under prøvningen.

14.2. Ved prøvning af den partikelbegrænsende REC på motorprøvestand skal REC'en være monteret på en sådan måde, at der i en afstand på mindst 2 m fra turboladerens udgang (turbine) eller udstødningsmanifoldens udgang til REC'ens indgang ikke er monteret en turbolader. Hvis ansøgeren kan dokumentere, at en afstand, der er kortere end den minimumsafstand, der er angivet her, vil blive anvendt i alle efterfølgende anvendelser af REC'en, kan længden af de rør, der anvendes i prøvningscellen, reduceres. Isolering eller tilsvarende midler til opretholdelse af udstødningstemperaturen er kun tilladt, hvis disse midler også anvendes i den efterfølgende montering af REC på køretøjet eller maskinen.

## 15. NO<sub>x</sub>-BEGRÆNSNINGS-REC-FAMILIE

15.1. Godkendelsen af en NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC vil fortsat være gyldig for et nominelt tilsvarende system (med anvendelse af samme NO<sub>x</sub>-begrænsningsteknologi) i en anden konfiguration eller anvendelse, hvis den ikke afviger fra det prøvede system, for så vidt angår følgende elementer:

- a) De kritiske mål for anordningens aktive elementer (såsom størrelsen af ventiler eller kanaler, eller volumen for det katalytiske element, herunder en eventuel reagensblander), skal være de samme som for den prøvede anordning eller må ikke afvige fra disse mål for den prøvede anordning i en størrelsesorden, der er større end, hvad der kan betragtes som ubetydeligt i betragtning af relevante prøvninger eller fyldestgørende teknisk analyse. Det aktive volumen af f.eks. det katalytiske element skal være inden for  $\pm 40\%$  af det aktive volumen af den prøvede anordning.

- b) Enhver anvendt temperaturstyringsmetode (f.eks. katalytisk, termisk eller elektrotermisk)
- c) Hvis den prøvede anordning prøves sammen med andre forureningsbegrænsende anordninger:
  - i) Anvendelsen af det samme udstyr til den pågældende REC. og
  - ii) De andre forureningsbegrænsende anordninger, som med hensyn til konstruktion og funktionsprincip ligner dem, der anvendes under prøvningen.
- d) Katalysatorens substratmateriale og substratets mekaniske konstruktion (f.eks. belagt monolit eller ekstruderet monolit, ark eller plader) og form, og tværsnittet af og tætheden af de udstødningsskanaler, der er udformet i det.
- e) Anvendelsen af samme katalytisk aktive materialer, washcoat, påfyldning og distribution over substratet som det typegodkendte system, inden for rimelige produktionstolerancer.
- f) Type additiv eller reagens (hvis anvendt).
- g) Enhver anvendt kontrolstrategi, herunder features ved gennemførelsen af denne strategi, f.eks. forsinkelsesperioder, dosering for reagenser, placering og karakteristika for sensorer, og tidskonstanter og strømningsegenskaber forbundet med ventiler. Hvis forskellige reagenser og/eller strategier anvendes ved forskellige klimatiske forhold, prøves den strategi, der indebærer den laveste samlede dosering under prøvningen.
- h) Placering og betingelser for tilsætning af reagens. Denne betingelse anses for opfyldt, hvis tilsætningspunktet er mindst lige så langt fra katalysatorens indgang som den prøvede anordning, og midlerne til reagenstilsætning (f.eks. luftassisteret eller ej) og eventuel reagensblanding også er de samme.

15.2. Ved prøvning af NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'en i en motorprøvningscelle skal REC'en skal være monteret på en sådan måde, at der er en afstand på mindst 2 m fra turboladerens udgang (turbine) eller udstødningsskanalens udgangsflange for motorer, der ikke er udstyret med en turbolader, til REC'ens indgang. Hvis ansøgeren kan dokumentere, at en afstand, der er kortere end den minimumsafstand, der er angivet her, vil blive anvendt i alle efterfølgende anvendelser af REC'en, kan længden af de rør, der anvendes i prøvningscellen, reduceres. Isolering eller tilsvarende midler til opretholdelse af udstødningstemperaturen er kun tilladt, hvis disse midler også anvendes i den efterfølgende montering af REC på køretøjet eller maskinen.

## 16. NO<sub>x</sub> — OG PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC-FAMILIE

Godkendelsen af en NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC vil fortsat være gyldig for et nominelt tilsvarende system i en anden konfiguration eller anvendelse, hvis den ikke afviger fra det prøvede system, for så vidt angår følgende elementer:

- a) Partikelbegrænsningselementerne i REC'en er i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 14 i dette regulativ.
- b) NO<sub>x</sub>-begrænsningselementerne i REC'en er i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 15 i dette regulativ.
- c) Placeringen af REC'ens partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsningselementer i forhold til hinanden er den samme som forholdet mellem disse elementer i den prøvede anordning (f.eks. er partikelbegrænsnings-REC'en opstrøms for NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'en).

Anordninger, hvor partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsning gennemføres på samme substrat, betragtes ikke som udstyr i samme familie som udstyr, hvor de to aktiviteter udføres på separate substrater.

## 17. BRÆNDSTOF OG SPECIFIKT BRÆNDSTOFFORBRUG

17.1. Prøvningen af REC'en skal udføres med kommercielt tilgængeligt brændstof, der er repræsentativt for det, der almindeligvis anvendes til den type køretøj eller maskine, som REC'en monteres på.

- 17.2. REC-fabrikanten kan som alternativ til anvendelse af brændstof af handelskvalitet, anmode den typegodkendende myndighed om tilladelse til at udføre prøvningen med REC ved anvendelse af et referencebrændstof. Det anvendte referencebrændstof vil i dette tilfælde være det korrekte brændstof som anført i enten regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96.
- 17.3. Det specifikke brændstofforbrug for den motor, på hvilken REC'en er monteret, i de relevante prøvningscyklusser (punkt 2.3 og 3.3 i bilag 5 til dette regulativ og punkt 2.3 og 3.3 i bilag 6 til dette regulativ) må ikke være mere end 4 % højere i den med REC eftermonterede konfiguration end det gennemsnitlige specifikke energiforbrug i den ikke-eftermonterede konfiguration.
18. DRIFTSADFÆRD OG SIKKERHEDSRISICI
- 18.1. REC'en skal være konstrueret således, at den kan anvendes til de tiltænkte formål, når den er monteret i overensstemmelse med den leverede vejledning uden at udsætte operatører eller andre tilstedeværende for nogen sikkerhedsrisiko, hverken direkte eller som følge af ændringer af køretøjet eller maskinen eller disses driftsforhold.
- 18.2. REC'en skal være konstrueret således, at den kan anvendes til de tiltænkte formål, når den er monteret i overensstemmelse med den leverede vejledning, uden at svække køretøjets eller maskinens driftsafærd, medmindre
- svækkelsen ikke bringer sikkerheden i fare
  - svækkelsen ikke øger brændstofforbruget ud over det niveau, der er fastsat i punkt 17 i dette regulativ
  - Arten og omfanget af svækkelsen er klart anført i den vejledning og de oplysninger, som vil blive videregivet til eftermontøren, operatøren og ejeren.
- 18.3. For at sikre, at kravene i punkt 20 og bilag 11 til dette regulativ med hensyn til montering og levering af oplysninger overholdes, skal REC-fabrikanten foretage en vurdering af de sikkerhedsrisici, der kan opstå i forbindelse med montering af REC'en på køretøjet eller maskinen. Under udførelsen af denne vurdering skal han betragte det sikkerhedsniveau, som kendetegnede køretøjet eller maskinen, da det første gang blev markedsført, som referenceniveau.
19. STØJEMISSIONER
- Ansøgeren fremlægger dokumentation for, at eftermonteringen af en REC i overensstemmelse med den leverede monteringsvejledning, ikke vil føre til en forøgelse af køretøjets støjmissioner. Dokumentation for, at REC'en udelukkende er beregnet til montering i tillæg til originaludstøvsfabrikantens standardmonterede lydæmpningssystem på et vejkøretøj <sup>(1)</sup> anses for at opfylde dette krav.
20. MONTERING AF REC
- 20.1. REC-fabrikanten skal levere skriftlige retningslinjer for monteringen samt en brugs- og vedligeholdelsesvejledning i overensstemmelse med forskrifterne i bilag 11 til dette regulativ.
- 20.2. REC-fabrikantens opmærksomhed henledes navnlig på kravene i bilag 11 til dette regulativ, om at retningslinjer og vejledning:
- er affattet på sproget i det land, hvor REC'en sælges, eller hvor REC'en forventes anvendt, og er affattet i et klart sprog, der er passende i forhold til det tilsigtede publikum
  - minder montøren om hans eller hendes retlige ansvar

<sup>(1)</sup> Vejkøretøjer er i denne sammenhæng køretøjer i klasse M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> og N som defineret i den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, para. 2 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)), med undtagelse af de køretøjer, der er godkendt i henhold til regulativ nr. 83.

- c) oplyser slutbrugeren om eventuelle krav vedrørende korrekt vedligeholdelse af REC'en, herunder, hvor det er relevant, anvendelse af reagenser eller tilsætningsstoffer
  - d) angiver eventuelle krav eller begrænsninger vedrørende brugen af køretøjet eller maskinen, som er nødvendige for at garantere sikkerheden og REC'ens korrekte funktion
  - e) angiver, om der er reagenser, der skal genopfyldes af føreren af køretøjet eller operatøren af maskinen mellem normale serviceintervaller, og angiver et sandsynligt reagensforbrug
  - f) specificerer arten og kvaliteten af eventuelle anvendte reagenser eller additiver
  - g) minder ejeren eller operatøren af køretøjet eller maskinen om, at i tilfælde, hvor montering af REC'en er en betingelse for køretøjets eller maskinens anvendelse i et bestemt land eller område, eller hvor montering af REC'en giver ejeren af køretøjet eller maskinen incitament eller privilegier, kan manglende tilfredsstillende vedligeholdelse af REC'en (herunder undladelse af at sikre korrekt forsyning af reagens eller additiv) udgøre et kontraktbrud eller en strafbar handling.
- 20.3. REC-fabrikanten skal over for den typegodkendende myndighed påvise eksistensen af de fornødne procedurer for udvælgelse, uddannelse og overvågning af autoriserede REC-montører.
21. ÆNDRING OG UDVIDELSE AF GODKENDELSEN AF EN REC
- 21.1. Alle ændringer af REC'en, der er relevante i forbindelse med dette regulativ, skal anmeldes til den typegodkendende myndighed, som har meddelt typegodkendelse af REC'en. Den typegodkendende myndighed vil derefter vurdere, om REC'en stadig opfylder kravene for optagelse i den relevante REC-familie.
- Den typegodkendende myndighed kan kræve en supplerende prøvningsrapport fra den tekniske tjeneste, som er ansvarlig for udførelse af prøvningerne for at bistå den i dens evaluering.
- 21.2. Hvis den typegodkendende myndighed godkender ændringen, skal en henvisning til den formelle meddelelse af denne godkendelse indgå i monteringsvejledningen for REC'en.
- 21.3. De kontraherende parter i overenskomsten af 1958, der anvender dette regulativ, underrettes om, hvorvidt der er meddelt eller nægtet godkendelse, med angivelse af ændringen, efter proceduren i punkt 6 ovenfor.
- 21.4. Den typegodkendende myndighed, som meddeler udvidelse af en godkendelse, tildeler udvidelsen et serienummer og underretter de andre parter i 1958-overenskomsten, der anvender dette regulativ, om dette nummer ved hjælp af en meddelelsesformular svarende til modellen i bilag 2 til dette regulativ.
22. PRODUKTIONENS OVERENSSTEMMELSE
- 22.1. Procedurene til sikring af produktionens overensstemmelse skal være i overensstemmelse med dem, som er fastlagt i overenskomsten af 1958, tillæg 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 22.2. De foranstaltninger, der er truffet for at sikre produktionens overensstemmelse, skal opfylde kravene i punkt 2 i tillæg 2 til overenskomsten af 1958.
- 22.3. Særlige krav
- a) Kontrollerne, jf. punkt 2.2 i tillæg 2 til overenskomsten fra 1958, omfatter kontrol af overensstemmelsen med kriterierne i punkt 7 og 8 i dette regulativ.
  - b) Med henblik på anvendelsen af punkt 2.4.4 i tillæg 2 til overenskomsten af 1958 udføres de prøvninger, der er beskrevet i punkt 8.2, 8.3 og 8.4 i dette regulativ.

- 22.4. Før typegodkendelse kan meddeles, skal fabrikanterne indsende følgende oplysninger om produktionens overensstemmelse med henblik på indledende vurdering:
- Et udfyldt og underskrevet ansøgningsskema i henhold til en model, der skal fastlægges af den typegodkendende myndighed.
  - En beskrivelse af de ønskede oplysninger i henhold til ansøgningsskemaet.
  - En kopi af ISO 9001:2000-certifikatet eller et tilsvarende kvalitetsstyringssystem, med et relevant anvendelsesområde.
- 22.5. På grundlag af disse oplysninger kan fabrikanter, der har et certificeret kvalitetsstyringssystem blive optaget i typegodkendelsesproceduren og modtage en indledende vurderingsudtalelse på grundlag af en dokumentvurdering.
- 22.6. Hvis fabrikanten ikke har et certificeret kvalitetsstyringssystem, foretages en vurdering af virksomheden på grundlag af ISO 9001:2000, herunder aspekterne vedrørende produktionens overensstemmelse.
- 22.7. Mindst følgende aspekter af ISO 9001:2000 skal beskrives og kontrolleres:
- Kvalitetsstyringssystem
  - Bestyrelsens ansvarsområder
  - Ressourceforvaltning
  - Udarbejdelse af produktet
  - Måling, analyse og forbedring
- 22.8. Til bekræftelse af eksistensen af de fornødne foranstaltninger og procedurer til effektiv kontrol af produktionens overensstemmelse modtager fabrikanten en overensstemmelseserklæring mod erlæggelse af det offentliggjorte certifikatgebyr.
- 22.9. Erklæringen er erklæret gyldighed.
- 22.10. Før udløbet af gyldigheden af de to erklæringer foretager den typegodkendende myndighed en audit af produktionens overensstemmelse ved kontrol af processerne hos fabrikanten med henblik på at verificere effektiviteten af kontrollen af produktionens overensstemmelse.
- 22.11. Ved at udøvelsen af sit tilsyn med produktionens overensstemmelse skal den typegodkendende myndighed tage hensyn til den overvågning, som udføres af kvalificerede myndigheder hos andre kontraherende parter i overenskomsten af 1958.
23. SANKTIONER I TILFÆLDE AF PRODUKTIONENS MANGLENDE OVERENSSTEMMELSE
- 23.1. Den typegodkendelse, som er meddelt for en type REC i henhold til dette regulativ, kan inddrages, hvis forskrifterne i punkt 21 og 22 ovenfor ikke overholdes.
- 23.2. Hvis en part i overenskomsten, der anvender dette regulativ, inddrager en godkendelse, som den tidligere har meddelt, skal den straks underrette de øvrige parter i overenskomsten, der anvender dette regulativ, herom ved hjælp af en meddelelse svarende til modellen i bilag 2 til dette regulativ.
24. ENDELIGT OPHØR AF PRODUKTIONEN
- Hvis indehaveren af godkendelsen fuldstændigt ophører med at fremstille en type eftermonteringsemissionsbegrænsningsanordning, der er godkendt i henhold til dette regulativ, skal han meddele dette til den typegodkendende myndighed, der har meddelt typegodkendelsen. Efter modtagelse af den pågældende meddelelse underretter myndigheden de andre kontraherende parter i 1958-overenskomsten, som anvender dette regulativ, herom ved hjælp af en meddelelsesformular svarende til modellen i bilag 2 til dette regulativ.
25. NAVNE OG ADRESSER PÅ DE TEKNISKE TJENESTER, DER UDFØRER GODKENDELSESPRØVNINGERNE, OG PÅ DE TYPEGODKENDENDE MYNDIGHEDER
- De kontraherende parter i overenskomsten, som anvender dette regulativ, meddeler De Forenede Nationers sekretariat navnene og adresserne på de tekniske tjenester, som udfører godkendelsesprøvninger, og på de typegodkendende myndigheder, som meddeler typegodkendelser, og hvortil meddelelser om typegodkendelse eller udvidelse, nægtelse eller inddragelse af typegodkendelse, der er udstedt i andre lande, skal sendes.

26. OVERGANGSBESTEMMELSER
- 26.1. Efter den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 01 kan ingen kontraherende parter, der anvender dette regulativ, nægte at meddele eller nægte at anerkende typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 01.
- 26.2. Efter den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 01 kan de kontraherende parter, der anvender ændringsserie 01 til dette regulativ, nægte typegodkendelse af en REC, som ikke opfylder forskrifterne i ændringsserie 01 til dette regulativ.
- 26.3. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, kan fortsat meddele godkendelse af en REC, som er i overensstemmelse med tidligere versioner af dette regulativ, hvis den pågældende REC er beregnet til brug i de kontraherende parter, hvori de pågældende forskrifter indgår i den nationale lovgivning.
-

## BILAG 1

## OPLYSNINGSSKEMA

Informationsdokument nr. .... i regulativ nr. 132 om typegodkendelse af emissionsbegrænsningsanordninger til eftermontering (REC) i tunge køretøjer, landbrugs- og skovbrugstraktorer og mobile ikkevejgående maskiner med motor med kompressionstænding.

En liste over de vigtigste komponenter er vedlagt med angivelse af gyldigheden af typegodkendelsen. Eventuelle tegninger og liste over dele skal forelægges i relevant målestok i A4-format eller foldet til denne størrelse og være tilstrækkeligt detaljerede. Eventuelle fotografier skal være tilstrækkeligt detaljerede.

På anmodning af den typegodkendende myndighed kan der kræves yderligere oplysninger om REC-familiemedlemmer til påvisning af overensstemmelse med punkt 14, 15 eller 16 i dette regulativ, alt efter hvad der er relevant.

Hvis systemerne, komponenterne eller de separate tekniske enheder er elektronisk styrede, skal der fremlægges oplysninger om deres funktion.

## 1. GENERELT

1.1. Fabrikat (fabrikantens handelsbetegnelse): .....

1.2. Fabrikantens navn og adresse: .....

1.3. REC-type: .....

1.4. Godkendelsesmærkets placering og fastgørelse: .....

1.5. Adresse(r) på samlefabrik(ker): .....

## 2. BESKRIVELSE AF ANORDNINGEN

2.1. REC-klasse: .....

2.2. Fabrikat(er) (handelsbetegnelse) og fabrikantens typeidentifikation af REC'en: .....

2.2.1. REC'ens identifikationsnummer(-re): .....

2.3. Motortype eller typer, som REC'en er beregnet til (anvendelsessegment): .....

2.4. Tal og/eller karakter(er) til identifikation af motorens referenceemission(er): <sup>(1)</sup> .....

2.5. Tal og/eller karakter(er) til identifikation af motorens opnåede emissionspræstationer: <sup>(1)</sup> .....

2.6. REC'ens begrænsningsniveau som defineret i punkt 8.3 i dette regulativ: .....

2.7. Er REC'en beregnet til at være kompatibel med forskrifter for egendiagnosesystemer (OBD)? Ja/Nej <sup>(2)</sup>

2.8. Beskrivelse og tegninger, der viser REC-anordningens placering i forhold til motorens udstødningsmanifold(er): .....

2.9. Største tilladte udstødningsmodtryk for REC'en: ..... kPa

<sup>(1)</sup> Som defineret i punkt 8.2 i dette regulativ.

<sup>(2)</sup> Det ikke gældende overstreges.

## 3. KARAKTERISTIKA FOR PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC'EN OG FOR PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC-FAMILIEN

3.1. Partikelfilterets dimensioner og form og aktivt volumen for partikelbegrænsningssystemet: .....

3.2. Maksimal afstand til REC-indgang fra turboladerens udgang (turbine) eller udstødningsmanifoldens udgangsflange, hvis der ikke er monteret turbolader: .....

3.3. Beskrivende tegninger og komponentfortegnelser for partikelbegrænsnings-REC

Beskrivelsen skal for hver ansøgning omfatte en fortegnelse over de vigtigste komponenter (med angivelse af identifikationsnumre), der samles til en REC. Beskrivelsen skal desuden indeholde alle de oplysninger, der er nødvendige for at kunne træffe afgørelser vedrørende REC-familien, der skal træffes i overensstemmelse med punkt 14 i dette regulativ.

3.3.1. Fikseringstype for det aktive element (f.eks. klæbestof eller mekanisk fiksering): .....

3.3.2. Funktionsprincip for det aktive element for partikelbegrænsning (f.eks. metallisk eller keramisk materiale, herunder materialetype, barrierefiltrering eller aerodynamisk separation) .....

3.3.3. Udformning og karakteristika for filter eller andre aktive materialer som defineret i punkt 14.1. c) i dette regulativ: .....

3.3.3.1. Eventuel(le) type(r) katalytisk aktivt(-e) materiale(r): .....

3.3.3.2. Fysisk udformning af substrat: .....

3.3.3.3. Celletæthed, porøsitet, gennemsnitlig porestørrelse og -distribution: .....

3.3.4. Placering (opstrøms/nedstrøms), funktion og arbejdsprincip (f.eks. oxidation) for eventuel(le) supplerende katalysator(er): .....

3.3.4.1. Type(r) katalytisk aktivt(-e) materiale(r): .....

3.3.4.2. Fysisk udformning af substrat: .....

3.3.4.3. Celletæthed: .....

3.3.5. Den mindste volumenkoncentration for de katalytisk aktive materialer i hvert element af partikelbegrænsningssystemet, herunder supplerende katalysatorer (hvis monteret) ( $\text{g}/\text{m}^3$ ): .....3.3.6. Den højeste volumenkoncentration for de katalytisk aktive materialer i hvert element af partikelbegrænsningssystemet, herunder supplerende katalysatorer (hvis monteret) ( $\text{g}/\text{m}^3$ ): .....

3.3.7. Karakteristika for udformningen af dåse eller emballage: .....

3.3.8. Mængden af hver aktiv komponent: .....

3.4. Regenereringsmetode eller -system (udførlig beskrivelse og/eller tegning): .....

3.4.1. Type regenerering (f.eks. periodisk eller kontinuerlig): .....

3.4.2. Regenereringsprincip, -hyppighed og -strategi: .....

3.4.3. Metode og kontrolstrategi for tilsætning af additiver eller reagenser (hvis anvendt): .....

- 3.4.4. Type og koncentration af reagens(er) eller additiv(er): .....
- .....
- 3.4.5. Hyppighed af påfyldning af reagens eller additiv: .....
- 3.5. Beskrivelse af systemovervågningen af partikelbegrænsningssystemet (jf. punkt 7 i dette regulativ): .....
- .....
- 3.6. Beskrivelse af eventuelle ændringer af den originale motor eller det originale emissionsbegrænsende system som defineret i punkt 11 i dette regulativ: .....
- .....
- 3.7. Normal driftstemperatur: ..... (K) og -tryk: ..... (kPa)
- 3.8. Anvendelse af isolering: Ja/Nej <sup>(1)</sup>
- 3.8.1. Isoleringens udformning og karakteristika: .....
4. KARAKTERISTIKA FOR NO<sub>x</sub>-BEGRÆSNINGS-REC'EN OG FOR NO<sub>x</sub>-BEGRÆSNINGS-REC-FAMILIEN
- 4.1. NO<sub>x</sub>-partikelbegrænsningssystemets dimensioner, form og aktive volumen: .....
- .....
- 4.2. Maksimal afstand til REC-indgang fra turboladerens udgang (turbine) eller udstødningsmanifoldens udgangsflange, hvis der ikke er monteret turbolader: .....
- .....
- 4.3. Beskrivelse, tegninger og komponentfortegnelser for NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'en
- Beskrivelsen skal for hver ansøgning omfatte en fortegnelse over de vigtigste komponenter (med angivelse af identifikationsnumre), der samles til en REC. Beskrivelsen skal desuden indeholde alle de oplysninger, der er nødvendige for at kunne træffe afgørelser vedrørende REC-familien, der skal træffes i overensstemmelse med punkt 15 i dette regulativ.
- 4.3.1. Fikseringstype for det aktive element (f.eks. klæbestof eller mekanisk fiksering): .....
- 4.3.2. Funktionsprincip for NO<sub>x</sub>-begrænsningens aktive element (f.eks. selektiv katalytisk begrænsning, NO<sub>x</sub>-lagring og -begrænsning): .....
- .....
- 4.3.3. Udformning og karakteristika for substrat og aktive materialer som defineret i punkt 15.1, litra d) og e), i dette regulativ: .....
- 4.3.3.1. Type(r) katalytisk aktivt(-e) materiale(r): .....
- 4.3.3.2. Fysisk udformning af substrat: .....
- 4.3.3.3. Celletæthed: .....
- 4.3.4. Placering (opstrøms/nedstrøms), funktion og arbejdsprincip (f.eks. oxidation) for eventuel(le) supplerende katalysator(er): .....
- 4.3.4.1. Type(r) katalytisk aktivt(-e) materiale(r): .....
- 4.3.4.2. Fysisk udformning af substrat: .....
- 4.3.4.3. Celletæthed: .....

<sup>(1)</sup> Det ikke gældende overstreges.

- 4.3.5. Den mindste volumenkoncentration for de katalytisk aktive materialer i hvert element af NO<sub>x</sub>-begrænsnings-systemet, herunder supplerende katalysatorer (hvis monteret) (g/m<sup>3</sup>): .....
- 4.3.6. Den største volumenkoncentration for de katalytisk aktive materialer i hvert element af NO<sub>x</sub>-begrænsnings-systemet, herunder supplerende katalysatorer (hvis monteret) (g/m<sup>3</sup>): .....
- 4.3.7. Karakteristika for udformningen af dåse eller emballage: .....
- 4.3.8. Mængden af hver aktiv komponent: .....
- 4.4. Regenereringsmetode eller -system (hvis relevant)(udførlig beskrivelse og/eller tegning): .....
- 4.5. Metode og kontrolstrategi for tilsætning af additiv(er) eller reagens(er) (hvis anvendt) .....
- .....
- 4.5.1. Type og koncentration af reagens(er) eller additiv(er): .....
- .....
- 4.5.2. Reagensens normale driftstemperaturområde (K): .....
- 4.5.3. Hyppighed af påfyldning af reagens eller additiv: .....
- 4.5.4. Kontrolstrategi (f.eks. forsinkelsesperioder, reagensdosering, placering og specifikationer af sensorer, strømningsskarakteristika og reagenstilsætningssted): .....
- 4.6. Opvarmet system: Ja/Nej <sup>(1)</sup>
- 4.6.1. Temperaturkontrolmetode (katalytisk, termisk eller elektrotermisk): .....
- 4.7. Beskrivelse af NO<sub>x</sub>-begrænsningsdiagnosesystemet (i overensstemmelse med bilag 10): .....
- 4.8. Beskrivelse af eventuelle ændringer af den originale motor eller det originale emissionsbegrænsende system som defineret i punkt 11 i dette regulativ: .....
- .....
- 4.9. Normal driftstemperatur: ..... (K) og -tryk: ..... (kPa)
- 4.10. Anvendelse af isolering: Ja/Nej <sup>(1)</sup>
- 4.10.1. Isoleringens udformning og karakteristika: .....
5. KARAKTERISTIKA FOR NO<sub>x</sub>- OG FOR PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC'EN OG FOR NO<sub>x</sub>- OG PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC-FAMILIEN
- 5.1. NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsningssystemets dimensioner, form og aktive volumen: .....
- 5.2. Maksimal afstand til REC-indgang fra turboladerens udgang (turbine) eller udstødningsmanifoldens udgangsflange, hvis der ikke er monteret turbolader: .....
- 5.3. Beskrivelse, tegninger og komponentfortegnelser for NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC
- Beskrivelsen skal for hver ansøgning omfatte en fortegnelse over de vigtigste komponenter (med angivelse af identifikationsnumre), der samles til en REC. Beskrivelsen skal desuden indeholde alle de oplysninger, der er nødvendige for at kunne træffe afgørelser vedrørende REC-familien, der skal træffes i overensstemmelse med punkt 16 i dette regulativ.
- 5.3.1. Fikseringstype for de aktive elementer (f.eks. klæbestof eller mekanisk fiksering): .....
- 5.3.2. Funktionsprincipper for det aktive element i NO<sub>x</sub>-begrænsningen (f.eks. selektiv katalytisk reduktion, NO<sub>x</sub>-lagring og -begrænsning) og i partikelbegrænsningen (f.eks. metallisk eller keramisk materiale og materialetyper, barrierefiltrering eller aerodynamisk separation): .....
- .....

<sup>(1)</sup> Det ikke gældende overstreges.

- 5.3.3. Udformning og karakteristika for substrat og aktive materialer som defineret i punkt 14.1, litra c), og 15.1, litra d) og e), i dette regulativ: .....
- 5.3.3.1. Type(r) katalytisk aktivt(-e) materiale(r): .....
- 5.3.3.2. Fysisk udformning af substrat(er): .....
- 5.3.3.3. Funktionsprincip for det aktive element for partikelbegrænsning (f.eks. metallisk eller keramisk materiale, herunder materialetype, barrierefiltrering eller aerodynamisk separation) .....
- 5.3.3.4. Celletæthed, porøsitet, gennemsnitlig porestørrelse og -distribution for det aktive element for partikelbegrænsning: .....
- 5.3.4. Placering (opstrøms/nedstrøms), funktion og arbejdsprincip (f.eks. oxidation) for eventuel(le) supplerende katalysator(er): .....
- 5.3.4.1. Type(r) katalytisk aktivt(-e) materiale(r): .....
- 5.3.4.2. Fysisk udformning af substrat: .....
- 5.3.4.3. Celletæthed: .....
- 5.3.5. Den mindste volumenkoncentration for de katalytisk aktive materialer i hvert element af NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsningssystemet, herunder supplerende katalysatorer (hvis monteret) (g/m<sup>3</sup>): .....
- 5.3.6. Den største volumenkoncentration for de katalytisk aktive materialer i hvert element af NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsningssystemet, herunder supplerende katalysatorer (hvis monteret) (g/m<sup>3</sup>): .....
- 5.3.7. Karakteristika for udformningen af dåse eller emballage: .....
- 5.3.8. Mængden af hver aktiv komponent: .....
- 5.4. Regenereringsmetode(r) eller -system(er) (hvis relevant)(udførlig beskrivelse og/eller tegning): .....
- 5.4.1. Type regenerering for partikelbegrænsningssystem (f.eks. periodisk eller kontinuerlig): .....
- 5.4.2. Partikelbegrænsningssystemets regenereringsprincip og regenereringsstrategi: .....
- 5.5. Metode og kontrolstrategi for tilsætning af additiver eller reagenser (hvis anvendt): .....
- 5.5.1. Type og koncentration af reagens(er) eller additiv(er)(hvis anvendt): .....
- 5.5.2. Hyppighed af påfyldning af reagens(er) eller additiv(er): .....
- 5.5.3. NO<sub>x</sub>-begrænsningsreagensets normale driftstemperaturområde: ..... (K)
- 5.5.4. Kontrolstrategi (f.eks. forsinkelsesperioder, reagensdosering, placering og specifikationer af sensorer, strømningsskarakteristika og reagenstilsætningssted): .....
- 5.6. Opvarmet system: Ja/Nej <sup>(1)</sup>
- 5.6.1. Temperaturkontrolmetode (katalytisk, termisk eller elektrotermisk): .....

(<sup>1</sup>) Det ikke gældende overstreges.

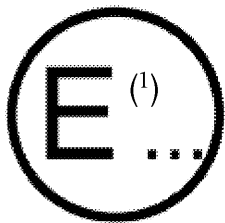
- 5.7. Beskrivelse af systemovervågningen af partikelbegrænsningssystemet (jf. punkt 7.5.1 i dette regulativ): .....
- 5.8. Beskrivelse af NO<sub>x</sub>-begrænsningsdiagnosesystemet (i overensstemmelse med bilag 10): .....
- 5.9. Beskrivelse af eventuelle ændringer af den originale motor eller det originale emissionsbegrænsende system som defineret i punkt 11 i dette regulativ: .....  
.....
- 5.10. Normal driftstemperatur: ..... (K) og -tryk: ..... (kPa)
- 5.11. Anvendelse af isolering: Ja/Nej <sup>(1)</sup>
- 5.11.1. Isoleringens udformning og karakteristika: .....
- 

<sup>(1)</sup> Det ikke gældende overstreges.

## BILAG 2

## MEDDELELSE

(største format: A4 (210 × 297 mm))



Udstedt af: Myndighedens navn:

.....

.....

.....

Vedrørende <sup>(2)</sup>: Meddelelse af godkendelse

Udvidelse af godkendelse

Nægtelse af godkendelse

Inddragelse af godkendelse

Endeligt ophør af produktionen

af en type emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering (REC) i henhold til regulativ nr. 132

Typegodkendelsesnummer ..... Udvidelse nr. ....

1. Ansøgerens navn og adresse: .....
2. Fabrikantens navn og adresse: .....
3. Fabrikantens handelsnavn eller -mærke: .....
4. Type og handelsbetegnelse for REC-anordningen: .....
5. Typeidentifikationsmærker som markeret på køretøjet .....
- 5.1. Mærkets anbringelsessted: .....
6. Motortype(r), for hvilke anordningstypen kan betragtes som en REC: .....
7. Motortype(r), på hvilke REC'en er blevet prøvet: .....
- 7.1. Er det påvist, at REC'en er i overensstemmelse med forskrifterne for egendiagnosesystemer (ODB): Ja/Nej <sup>(2)</sup>
8. Godkendelsesmærkets placering og fastgørelse: .....
9. Indsendt til typegodkendelse den: .....
10. Teknisk tjeneste, som forestår godkendelsesprøvningen: .....
- 10.1. Prøvningsrapportens dato: .....
- 10.2. Prøvningsrapportens nummer: .....
11. Typegodkendelse meddelt/udvidet/nægtet/inddraget <sup>(2)</sup>
12. Begrundelse(r) for eventuel udvidelse: .....
13. Motortype eller typer, som REC'en er beregnet til (anvendelsessegment) på grundlag af prøvningsresultater: .....

14. REC-klasse I/II/III/IV 2 og begrænsningseffektivitet: .....
- 14.1. Konstrueret til montering i en motor, der opfylder emissionskravene i (regulativ og trin): .....
- 14.2. Motor + REC-systemet opfylder kravene i (regulativ + trin) ..... med hensyn til NO<sub>x</sub>/PM/NO<sub>x</sub> og PM <sup>(2)</sup>
- 14.3. Opfylder motor + REC-systemet fortsat kravene i ovennævnte regulativ og trin for andre forurenende stoffer, der reguleres ved dette regulativ og trin? Ja/Nej <sup>(2)</sup>
15. Som bilag til denne meddelelse findes en liste over dokumenter i den dokumentation, som er indleveret til den typegodkendende myndighed, der har meddelt godkendelsen, og som kan udleveres på anmodning.
16. Følgende dokumenter, der er forsynet med ovennævnte godkendelsesnummer, er vedlagt som bilag: .....
- 16.1. Verificering af motorens referenceemissioner: .....
- 16.2. Bestemmelse af emissioner med REC'en påmonteret: .....
- 16.3. Resultaterne af begrænsningseffektiviteten: .....
- 16.4. Gennemførelse af en sammenhængende kørsel («endurance run»): .....
- 16.5. Bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emissionerne og emissionerne af de andre forurenende stoffer: .....
- 16.6. Erklæring om støjemission: .....
- .....
17. Sted: .....
18. Dato: .....
19. Underskrift: .....

---

<sup>(1)</sup> Kendingsnummer for det land, der har meddelt/udvidet/nægtet/inddraget typegodkendelsen (se godkendelsesbestemmelserne i regulativet).

<sup>(2)</sup> Det ikke gældende overstreges.

## BILAG 3

**Tillæg til meddelelsen vedrørende en type emissionsbegrænsningsanordning til eftermontering  
(REC) i henhold til regulativ nr. 132**

(Typegodkendelsesnummer: ..... Udvidelse nr. ....)

1. Motorer, som emissionsbegrænsningsanordning til eftermonteringen er prøvet på:

| Motor nr. | 1 | 2 | n |
|-----------|---|---|---|
| Fabrikat  |   |   |   |
| Type      |   |   |   |
| Motor     |   |   |   |
| Effekt    |   |   |   |
| Klasse    |   |   |   |

2. Prøvningsresultater:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Motortype(r), som REC'en er beregnet til (anvendelsessegment):

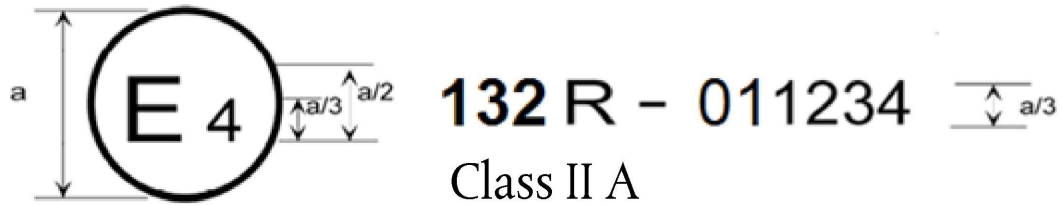
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Nummer   |  |  |  |
| Køretøjs- eller motorfabrikant                   |  |  |  |
| Modelår fra/til                                  |  |  |  |
| Motortype  |  |  |  |
| Slagvolumen/cylindervolumen (cm <sup>3</sup> )   |  |  |  |
| VH-kapacitet (cm <sup>3</sup> )                  |  |  |  |
| motorens nettoeffekt (kW ved min <sup>-1</sup> ) |  |  |  |
| Motorens referenceemission                       |  |  |  |
| Lyddæmper udskiftet                              |  |  |  |
| Typeidentifikation af REC'en                     |  |  |  |
| REC-type og -begrænsningsniveau                  |  |  |  |

## BILAG 4

## UDFORMNING AF TYPEGODKENDELSEMÆRKE FOR REC

## MODEL A

(Se punkt 5 i dette regulativ)



a = min. 8 mm

Ovenstående eksempel på typegodkendelsesmærke, der er påmonteret en REC, viser, at den pågældende køretøjstype er godkendt i Nederlandene (E4) i henhold til regulativ nr. 132 med godkendelsesnummer 011234. De første to cifre i typegodkendelsesnummeret angiver, at godkendelsen er meddelt i henhold til kravene i regulativ nr. 132 som ændret i denne ændringsserie. Godkendelsesmærket skal også vise REC-klassen (I, IIA, IIB, III eller IV).

## BILAG 5

## PRØVNING AF PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC (KLASSE I- ELLER II-REC)

Prøvning af en partikelbegrænsnings-REC foregår i følgende stadier, herunder en vurdering af emissionen af sekundære forurenende stoffer og bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emissionerne:

## 1. GENNEMFØRELSE AF EN DRIFTSPRØVE

Driftsprøven udføres i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 9 i dette regulativ.

## 2. BESTEMMELSE AF MOTORENS REFERENCEEMISSIONER OG SPECIFIKKE BRÆNDSTOFFORBRUG UDEN REC MONTERET

2.1. Motorens referenceemissioner er bestemt ved udførelsen af en emissionsprøvning på motorsystemet uden REC i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter motorens anvendelse og typegodkendelsesniveau.

2.2. For at muliggøre bestemmelse af begrænsningseffektiviteten bestemmes emissionerne endvidere ved udførelsen af en emissionsprøvning i overensstemmelse med kravene i punkt 8.3 i dette regulativ.

2.3. Det specifikke brændstofforbrug (g/kWh) bestemmes ved udførelse af prøvningen i punkt 2.2 i dette bilag.

## 3. BESTEMMELSE AF EMISSIONER, BRÆNDSTOFFORBRUG OG BEGRÆNSNINGSEFFEKTIVITET MED REC MONTERET EFTER DRIFTSPRØVE

3.1. Emissionerne bestemmes ved udførelse af en emissionsprøvning i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter tilsigtet anvendelse og tilsigtet emissionsniveau for REC-kandidaten, med REC'en monteret i overensstemmelse med kravene i dette regulativ.

3.2. For at muliggøre bestemmelsen af begrænsningseffektiviteten bestemmes emissionerne endvidere ved udførelse af en emissionsprøvning med REC monteret i overensstemmelse med kravene i punkt 8.3 i dette regulativ.

3.3. Det specifikke brændstofforbrug (g/kWh) bestemmes ved udførelse af prøvningen i punkt 3.2 i dette bilag.

## 4. BESTEMMELSE AF REGENERERINGSSTRATEGI OG REGENERERINGSKARAKTERISTIKA FOR PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC'EN

4.1. Regenereringsstrategien for REC'er til partikelbegrænsning (regelmæssigt eller kontinuerligt) og regenereringskarakteristikaene bestemmes ved anvendelse af følgende procedure.

4.2. Med henblik på at vurdere regenereringspræstationerne for en REC til partikelbegrænsning gennemføres mindst 25 prøvningscyklusser. Den prøvningscyklus, der skal anvendes, skal være en cyklus, der er egnet til det emissionstrin eller den emissionsstandard, REC-systemet tilsigter at gøre det muligt for køretøjet eller maskinen at opfylde.

Emissionen af forurenende luftarter og partikelmasse og i givet fald partikelantallet skal måles i løbet af mindst hver femte prøvningscyklus. En separat prøvning af partikelbegrænsningssystemet foretages for hver familie eller anvendelsessegment, som er defineret i typegodkendelsesproceduren for den motor, som REC-systemet er beregnet til at blive anvendt med. Det betyder, at der gennemføres en systemprøvning for hvert anvendelsessegment.

4.3. Det anses for godt gjort, at en partikelbegrænsnings-REC har en regenereringsproces med kontinuerlig drift, hvis en passende vurderingsvariabel kan betragtes som konstant over mindst 25 prøvningscyklusser. Den gennemsnitlige partikelemission og det gennemsnitlige udstødningsgasmodtryk betragtes i denne forbindelse som passende vurderingsvariable.

Hvis en ansøger ønsker at anvende en eller flere forskellige vurderingsvariable, skal han til støtte for sin ansøgning forelægge en solid teknisk dokumentation herfor for den typegodkendende myndighed.

Hvis et kontinuerligt regenererende system som defineret ovenfor også indeholder bestemmelser om aktiv regenerering, finder de vurderingskriterier, der er defineret i punkt 4.6 i dette bilag anvendelse.

Partikelemissionen og udstødningssgassens modtryk betragtes i dette regulativ som konstante, hvis der foreligger en variationskoefficient på mindre end 25 procent over 25 prøvningscyklusser. Udstødningssgassens måles kontinuerligt med henblik på denne vurdering, og partikelemissionen måles i løbet af mindst hver femte prøvningscyklus.

Variationskoefficienten (CoV) beregnes som følger:

$$\text{Variationskoefficienten} = \frac{\text{Standardafvigelsen } X(n)}{\text{Gennemsnitsværdien } X(n)}$$

hvor:

$$\text{Standardafvigelsen} = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

og:

$$\text{Gennemsnitsværdien} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$$

hvor:

n = antallet af målte værdier

x = den respektive enkelte målte værdi

#### 4.4. Prøvning af en partikelbegrænsnings-REC's regenereringskarakteristika

Denne prøvning udføres ved belastning af systemet med partikler, indtil et konstant udstødningssgasmodtryk er nået, eller over en periode på højst 100 timer, hvis der ikke inden for dette tidsrum er nået nogen konstant værdi for modtrykket. Udstødningssgassens modtryk betragtes som konstant, hvis det ved måling efter en periode på mindst 50 timer ikke varierer med mere end plus eller minus 4 mbar inden for en periode på 30 min. De punkter i cyklussen, som anvendes til belastning af systemet, skal vælges således, at udstødningssgastemperaturen ikke overstiger 180 °C ved indgangen til partikelbegrænsningssystemet. Belastningen af systemet med partikler foretages bedst ved at drive prøvningsmotoren ved en konstant hastighed på mellem 50 procent og 75 procent af den nominelle hastighed.

Efter at REC'en er blevet belastet med partikelmasse, indtil modtrykket er konstant eller efter højst 100 timers kørsel til belastning af systemet som defineret ovenfor, aktiveres regenerering. Denne kan f.eks. aktiveres ved at drive motoren på et højere belastningstrin med henblik på at øge udstødningstemperaturen. Efter gennemførelse af regenerering måles udstødningssgassen i løbet af mindst tre iterationer af den pågældende prøvningscyklus (dvs. tre ESC-cykluser, ETC-cykluser, WHSC-cykluser, WHTC-cykluser, NRSC-cykluser eller NRTC-cykluser). De målte værdier for udstødningens forurenende luftarter må ikke afvige fra de målte værdier for udstødningens forurenende luftarter før REC-belastningsproceduren med mere end 15 % for gasformige emissioner eller med mere end 20 % for partikelmasse eller partikelantal.

Fabrikanten skal skriftligt bekræfte, at de højst tilladte temperaturer, der forekommer under regenereringsprocessen, ikke vil skade REC'en eller afkorte dens levetid væsentligt.

Som et alternativ til anvendelsen af ovenfor beskrevne belastningsprocedure kan fabrikanten levere en partikelbegrænsnings-REC, som allerede er belastet med grænsebelastning, til regenereringsprøvningen.

#### 4.5. Vurderingskriterier for kontinuerligt regenererende partikelbegrænsnings-REC

REC-systemprøvningen af partikelbegrænsnings-REC'en betragtes som tilfredsstillende, hvis begrænsningen af partikelemissioner målt som defineret i punkt 8 i dette regulativ er opfyldt.

##### 4.5.1. Regulerede forurenende stoffer

Emissionen af regulerede forurenende stoffer bestemmes ved målinger umiddelbart efter prøvningen med henblik på at bestemme regenereringskarakteristikaene.

Emissionen af de forurenende stoffer (CO, HC, PM og NO<sub>x</sub>) med motoren i den oprindelige tilstand og i den med REC eftermonterede tilstand skal ligge inden for grænseværdierne for det emissionstrin eller den emissionsstandard, som motoren oprindeligt blev typegodkendt til. Forholdet mellem NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i den oprindelige tilstand og i den med REC eftermonterede tilstand skal registreres og fremgå af prøvningsrapporten.

NO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-masseemissionerne skal bestemmes ved samtidig måling i overensstemmelse med punkt 13.2 i dette regulativ.

#### 4.6. Vurderingskriterier for periodisk regenererende partikelbegrænsnings-REC

Denne bestemmelse gælder kun for REC'er, der anvender aktiv regenerering.

Emissionen måles i løbet af mindst tre relevante varmstartsprøvningscyklusser (dvs. tre ESC-cyklusser, ETC-cyklusser, WHSC-cyklusser, WHTC-cyklusser, NRSC-cyklusser eller NRTC-cyklusser, alle med varmstart). En af de cyklusser, som der tages målinger i, bør omfatte en regenereringsbegivenhed i et stabiliseret REC-system. De øvrige to cyklusser, hvori der foretages målinger, bør være cyklusser, hvor der ikke forekommer regenerering. Hvis regenerering kræver mere end én prøvningscyklus, bør der køres konsekutive prøvningscyklusser, indtil regenereringen er fuldført.

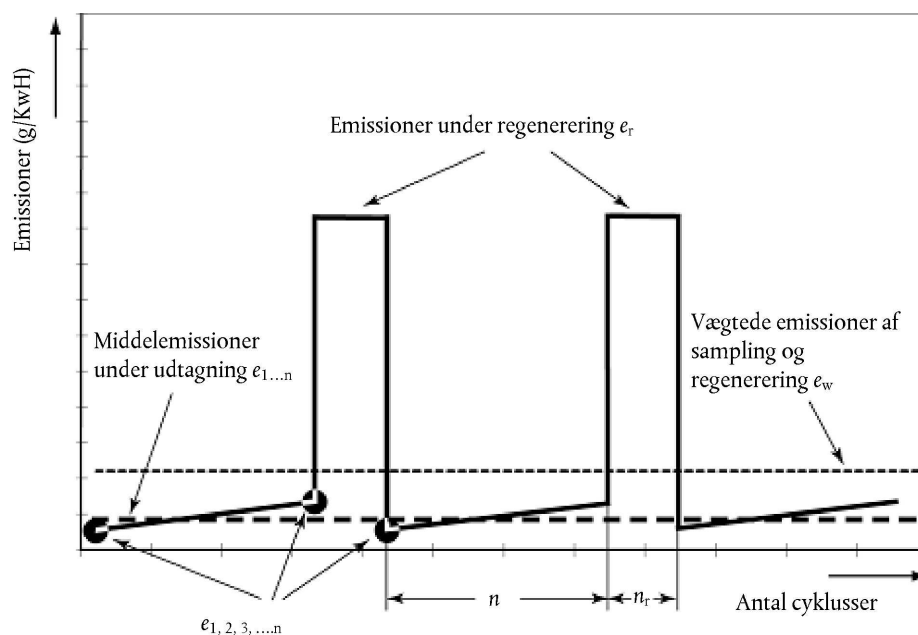
REC-fabrikanten skal angive de betingelser, under hvilke regenereringsprocessen normalt finder sted (partikelbelastning, temperatur, modtryk i udstødningssystemet eller andre relevante parametre). Fabrikanten skal også oplyse regenereringshyppigheden som fraktion af de prøvninger, hvor regenerering forekommer. Den nøjagtige procedure, der anvendes til at bestemme denne fraktion, skal være aftalt med fabrikanten af den typegodkendende myndighed på grundlag af et velbegrunder teknisk skøn (denne frekvensfraktion er faktoren F i proceduren for beregning af den nominelle partikelemmission som anført nedenfor).

Med henblik på regenereringsprøvning leverer fabrikanten et partikelbegrænsnings-REC-system, som er blevet belastet med partikler. Fabrikanten kan vælge at køre konsekutive prøvningscyklusser som fastsat i punkt 4.4 i dette bilag, indtil partikelbegrænsnings-REC'en er belastet. Der kræves ikke emissionsmåling ved cyklusser kørt med henblik på belastning af REC'en med partikler.

De gennemsnitlige emissioner mellem regenereringsfaserne bestemmes ud fra den aritmetiske middelværdi af flere omtrentligt ækvidistante prøvninger med hensyn til antallet af ikkemålte prøvningscyklusser mellem dem. Der skal foretages mindst én prøvningscyklus så kort tid som muligt før en regenereringsprøvning, og én prøvningscyklus umiddelbart efter en regenereringsprøvning skal indgå i beregningen af det aritmetiske gennemsnit.

Under regenereringsprøvningen registreres alle de data, der er nødvendige for at detektere regenerering (CO- eller NO<sub>x</sub>-emissioner, temperatur før og efter REC'en, modtrykket i udstødningssystemet og andre relevante parametre). Det er tilladt, at de gældende emissionsgrænser overskrides under regenereringsprocessen. Prøvningsproceduren er vist skematisk i figuren herunder.

#### Periodisk regenerering



Systemprøvningen af en periodisk regenererende partikelbegrænsnings-REC betragtes som bestået, hvis den nominelle partikelemission som beregnet ved hjælp af nedenfor anførte procedure er inden for den grænse, der er fastsat for det begrænsningsniveau, ansøgeren ønsker REC'en godkendt til.

#### 4.6.1. Regulerede forurenende stoffer

Emissionerne af regulerede forurenende stoffer (CO, HC, NO<sub>x</sub> og partikler (PM)), må ikke overskride grænseværdierne for den standard, som motoren oprindeligt blev typegodkendt til, både i oprindelig tilstand og i med REC eftermonteret tilstand. Forholdet mellem NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i den oprindelige tilstand og i med REC eftermonteret tilstand skal registreres og fremgå af prøvningsrapporten.

NO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-masseemissionerne skal bestemmes ved samtidig måling i overensstemmelse med punkt 4.2.7 i dette bilag og punkt 13 i dette regulativ.

##### 4.6.1.1. Vægtede partikelemissioner

Partikelemissionernes masse (PM)(g/kWh) for periodisk regenererende systemer bestemmes som følger.

$$PM \text{ mass} = PM \text{ mass}_r \times F + (1 - F) \times PM \text{ mass}_{\text{wor}}$$

hvor:

F = frekvens for regenereringsbegivenhed, udtrykt som fraktion af de prøvninger, under hvilke regenerering forekommer [-]

PM mass<sub>wor</sub> = den gennemsnitlige specifikke emission fra en prøvning, hvor der ikke forekommer regenerering [g/kWh]

PM mass<sub>r</sub> = den gennemsnitlige specifikke emission fra en prøvning, hvor der forekommer regenerering [g/kWh]

Fabrikanten kan vælge, på grundlag af en grundig teknisk analyse, at beregne enten en multiplikativ eller en additiv regenereringsjusteringsfaktor k<sub>r</sub>, som udtrykker den gennemsnitlige emissionsrate som følger:

$$k_r = PM \text{ mass} / PM \text{ mass}_{\text{wor}} \text{ (multiplikativ justeringsfaktor)}$$

eller

$$k_{Ur} = PM \text{ mass} - PM \text{ mass}_{\text{wor}} \text{ (opjusteringsfaktor)}$$

eller

$$k_{Dr} = PM \text{ mass} - PM \text{ mass}_r \text{ (nedjusteringsfaktor)}$$

Hvis mere end to målinger mellem regenereringsfaserne anvendes til at bestemme emissionerne, skal disse yderligere målinger udføres med lige store mellemrum, og der skal beregnes et aritmetisk gennemsnit.

##### 4.6.1.2. Vægtede gasemissioner

Emissionen af gaskomponenter Mgas (g/kWh) for periodisk regenererende systemer bestemmes som følger.

$$M_{\text{gas}} = M_{\text{gas}_r} \times F + (1 - F) \times M_{\text{gas}_{\text{wor}}}$$

hvor:

F = frekvens for regenereringsbegivenhed, udtrykt som fraktion af de prøvninger, under hvilke regenerering forekommer

Mgas<sub>wor</sub> = den gennemsnitlige specifikke emission fra en prøvning, hvor der ikke forekommer regenerering [g/kWh]

Mgas<sub>r</sub> = den gennemsnitlige specifikke emission fra en prøvning, hvor der forekommer regenerering [g/kWh]

Fabrikanten kan vælge, på grundlag af en grundig teknisk analyse, at beregne enten en multiplikativ eller en additiv regenereringsjusteringsfaktor k<sub>r</sub>, som udtrykker den gennemsnitlige emissionsrate som følger:

$$k_r = M_{\text{gas}} / M_{\text{gas}_{\text{wor}}} \text{ (multiplikativ justeringsfaktor)}$$

eller

$$k_{Ur} = M_{\text{gas}} - M_{\text{gas}_{\text{wor}}} \text{ (opjusteringsfaktor)}$$

eller

$$k_{Dr} = M_{\text{gas}} - M_{\text{gas}_r} \text{ (nedjusteringsfaktor)}$$

#### 4.7. Bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emission

Prøvningen skal udføres på prøvningsmotoren udvalgt efter de kriterier, der er beskrevet i punkt 12 i dette regulativ.

##### 4.7.1. Udvælgelse af partikelbegrænsnings-REC til NO<sub>2</sub>-bestemmelse

Den REC, der anvendes til prøvningen, kan være forskellige fra den REC, der er anvendt i punkt 4.5 i dette bilag. Den partikelbegrænsnings-REC, der skal prøves, skal være:

- a) en partikelbegrænsnings-REC med det største aktive volumen og, hvis der anvendes en dieseloxydationskatalysator (DOC) opstrøms, katalysatoren med største aktive overfladeareal og
- b) den partikelbegrænsnings-REC, der har det største indhold af platin og den største samlede mængde af katalytisk aktive materialer inden for den definerede REC-familie.

Den valgte partikelbegrænsnings-REC skal være monteret på en sådan måde, at der opnås den korteste afstand mellem motoren og partikelbegrænsnings-REC'en som angivet i anvendelsessegmentet for partikelbegrænsnings-REC'en.

Partikelbegrænsnings-REC'en skal være ubelastet og må ikke have kørt i mere end 125 timer.

##### 4.7.2. Bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emission

Der udføres tre på hinanden følgende WHTC- eller NRTC-prøvningscyklusser, alt efter anvendelsen. Emissionerne bestemmes over alle tre cyklusser, og gennemsnittet beregnes. Hvis disse resultater er større end  $\pm 15$  procent af gennemsnittet, bør der gennemføres en yderligere prøvningscyklus.

Beregningen af NO<sub>x</sub>- og NO<sub>2</sub>-emissionerne foretages for motorer med kompressionstænding anvendt i køretøjer i klasse M og N over hele WHTC-cyklingen.

For motorer med kompressionstænding til mobile ikkevejgående maskiner eller køretøjer i klasse T med en nettoeffekt på over 18 kW og på højst 560 kW foretages beregningen af NO<sub>x</sub>- og NO<sub>2</sub>-emissionerne over den fuldstændige NRTC-cyklus.

#### 5. PRØVNINGSCYKLUSSE

- 5.1. I tilfælde, hvor godkendelsen af den motor, som REC'en skal anvendes på, skal foretages gennem kørsel på vej (udført i overensstemmelse med regulativ nr. 49), skal godkendelse af REC'en ske ved den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 49, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
- 5.2. Hvis motoren bruges ved kørsel på vej og har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49, bestemmes motorens referenceemissioner gennem den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 49, som motoren er godkendt efter.
- 5.3. Hvis motoren bruges ved kørsel på vej, men ikke har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49, bestemmes motorens referenceemissioner gennem den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 49, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
- 5.4. I tilfælde, hvor godkendelsen af den motor, som REC'en skal anvendes på, ikke foretages ved kørsel på vej (udført i overensstemmelse med regulativ nr. 96), foretages godkendelse af REC'en gennem den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 96, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.

- 5.5. Hvis motoren ikke bruges ved kørsel på vej og har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 96, anvendes til bestemmelse af motorens referenceemissioner, den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 96, som motoren er godkendt efter.
  - 5.6. Hvis motoren ikke bruges ved kørsel på vej, men ikke har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 96, anvendes til bestemmelse af motorens referenceemissioner den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 96, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
  - 5.7. Med henblik på at bestemme REC'ens effektivitet og emissionen af NO<sub>2</sub> er den passende prøvningscyklus den, der er defineret i punkt 8.3 i dette regulativ.
-

## BILAG 6

**PRØVNING AF NO<sub>x</sub>-BEGRÆNSNINGS-REC (KLASSE III-REC)**

Prøvning af en NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC foregår i følgende stadier, herunder en vurdering af emissionen af sekundære forurenende stoffer og bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emissionen:

**1. GENNEMFØRELSE AF EN DRIFTSPRØVE**

Driftsprøven udføres i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 9 i dette regulativ.

**2. BESTEMMELSE AF MOTORENS REFERENCEEMISSIONER OG SPECIFIKKE BRÆNDSTOFFORBRUG UDEN REC MONTERET**

2.1. Motorens referenceemissioner bestemmes ved udførelse af en emissionsprøvning på motorsystemet uden REC i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter motorens anvendelse og typegodkendelsesniveau.

2.2. For at muliggøre bestemmelse af begrænsningseffektiviteten bestemmes emissionerne endvidere ved udførelsen af en emissionsprøvning i overensstemmelse med kravene i punkt 8.3 i dette regulativ.

2.3. Det specifikke brændstofforbrug (g/kWh) bestemmes ved udførelse af prøvningen i punkt 2.2 i dette bilag.

**3. BESTEMMELSE AF EMISSIONER, SPECIFIKT BRÆNDSTOFFORBRUG OG BEGRÆNSNINGSEFFEKTIVITET MED REC MONTERET EFTER DRIFTSPRØVE.**

3.1. Emissionerne bestemmes ved udførelse af en emissionsprøvning i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49 eller regulativ nr. 96, alt efter tilsigtet anvendelse og tilsigtet emissionsniveau for kandidat-REC'en, med REC'en monteret i overensstemmelse med kravene i dette regulativ.

3.2. For at muliggøre bestemmelsen af begrænsningseffektiviteten bestemmes emissionerne endvidere ved udførelse af en emissionsprøvning med REC monteret i overensstemmelse med kravene i punkt 8.3 i dette regulativ.

3.3. Det specifikke brændstofforbrug (g/kWh) bestemmes ved udførelse af prøvningen i punkt 3.2 i dette bilag.

**4. VURDERINGSKRITERIER FOR NO<sub>x</sub>-BEGRÆNSNINGS-REC**

REC-systemprøvningen af NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'en betragtes som tilfredsstillende, hvis begrænsningen af gas- og partikelemissioner målt som defineret i punkt 8 i dette regulativ er opfyldt.

**4.1. Regulerede forurenende stoffer**

Emissionen af de regulerede forurenende stoffer (CO, HC, NO<sub>x</sub> og partikler) med motoren i den oprindelige tilstand skal ligge inden grænseværdierne for det emissionstrin eller den emissionsstandard, som motoren blev oprindeligt typegodkendt til.

4.2. Forholdet mellem NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i den oprindelige tilstand og i med REC eftermonteret tilstand skal registreres og fremgå af prøvningsrapporten.

NO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-masseemissionerne skal bestemmes ved samtidig måling i overensstemmelse med punkt 13.2 i dette regulativ.

**4.3. Bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emissionen**

Prøvningen skal udføres på prøvningsmotoren udvalgt efter de kriterier, der er beskrevet i punkt 12 i dette regulativ.

Der udføres tre på hinanden følgende WHTC- eller NRTC-prøvningscyklusser, alt efter anvendelsen. Emissionerne bestemmes over alle tre cyklusser, og gennemsnittet beregnes. Hvis rækkevidden af disse resultater er større end  $\pm 15\%$  af gennemsnittet, bør der gennemføres en yderligere prøvningscyklus.

Beregningen af NO<sub>x</sub>- og NO<sub>2</sub>-emissionerne foretages for motorer med kompressionstænding anvendt i køretøjer i klasse M og N over hele WHTC-cyklussen.

For motorer med kompressionstænding i mobile ikkevejgående maskiner eller køretøjer i klasse T med en nettoeffekt på over 18 kW og på højst 560 kW foretages beregningen af NO<sub>x</sub>- og NO<sub>2</sub>-emissionerne over den fuldstændige NRTC-cyklus.

#### 5. PRØVNINGSCYKLUSSE

- 5.1. I tilfælde, hvor godkendelsen af den motor, som REC'en skal anvendes på, skal foretages gennem kørsel på vej (udført i overensstemmelse med regulativ nr. 49), skal godkendelse af REC'en ske ved den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 49, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
  - 5.2. Hvis motoren bruges ved kørsel på vej og har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49, bestemmes motorens referenceemissioner gennem den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 49, som motoren er godkendt efter.
  - 5.3. Hvis motoren bruges ved kørsel på vej, men ikke har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 49, bestemmes motorens referenceemissioner gennem den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 49, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
  - 5.4. I tilfælde, hvor godkendelsen af den motor, som REC'en skal anvendes på, ikke foretages ved kørsel på vej (udført i overensstemmelse med regulativ nr. 96), foretages godkendelse af REC'en gennem den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 96, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
  - 5.5. Hvis motoren ikke bruges ved kørsel på vej og har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 96, anvendes til bestemmelse af motorens referenceemissioner, den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 96, som motoren er godkendt efter.
  - 5.6. Hvis motoren ikke bruges ved kørsel på vej, men ikke har en godkendelse, der er udstedt i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 96, anvendes til bestemmelse af motorens referenceemissioner den prøvningscyklus, der er forbundet med det emissionstrin i regulativ nr. 96, i henhold til hvilket der ansøges om godkendelse af REC'en.
  - 5.7. Med henblik på at bestemme REC'ens effektivitet og emissionen af NO<sub>2</sub> er den passende prøvningscyklus den, der er defineret i punkt 8.3 i dette regulativ.
-

## BILAG 7

**PRØVNING AF PARTIKEL- OG NO<sub>x</sub>-BEGRÆNSNINGS-REC (KLASSE IV-REC)**

Prøvning af en NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC foregår i følgende stadier, herunder en vurdering af emissionen af sekundære forurenende stoffer og bestemmelse af NO<sub>2</sub>-emissionen:

**1. GENNEMFØRELSE AF EN DRIFTSPRØVE**

Driftsprøven udføres i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 9 i dette regulativ.

**2. BESTEMMELSE AF MOTORENS REFERENCEEMISSIONER OG SPECIFIKKE BRÆNDSTOFFORBRUG UDEN REC MONTERET**

Prøvningerne af en partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC skal opfylde de relevante krav til prøvning for hvert af de forurenende stoffer angivet i punkt 2 i bilag 5 til dette regulativ og punkt 2 i bilag 6 til dette regulativ.

**3. BESTEMMELSE AF EMISSIONER, SPECIFIKT BRÆNDSTOFFORBRUG OG BEGRÆNSNINGSEFFEKTIVITET MED REC MONTERET EFTER DRIFTSPRØVE**

Prøvningerne af en partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC skal opfylde de relevante krav til prøvning for hvert af de forurenende stoffer angivet i punkt 3 i bilag 5 til dette regulativ og punkt 3 i bilag 6 til dette regulativ.

**4. VURDERINGSKRITERIER FOR AF NO<sub>x</sub>- OG PARTIKELBEGRÆNSNINGS-REC**

4.1. Prøvningerne af en partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC skal opfylde de relevante krav til prøvning for hvert af de forurenende stoffer angivet i punkt 4 i bilag 5 til dette regulativ og punkt 4 i bilag 6 til dette regulativ, medmindre andet er angivet i punkt 4.2 i dette bilag.

4.2. Punkt 4.7.1 i bilag 5 til dette regulativ finder ikke anvendelse på klasse IV-REC'er med en partikelbegrænsnings-REC monteret opstrøms for NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'en.

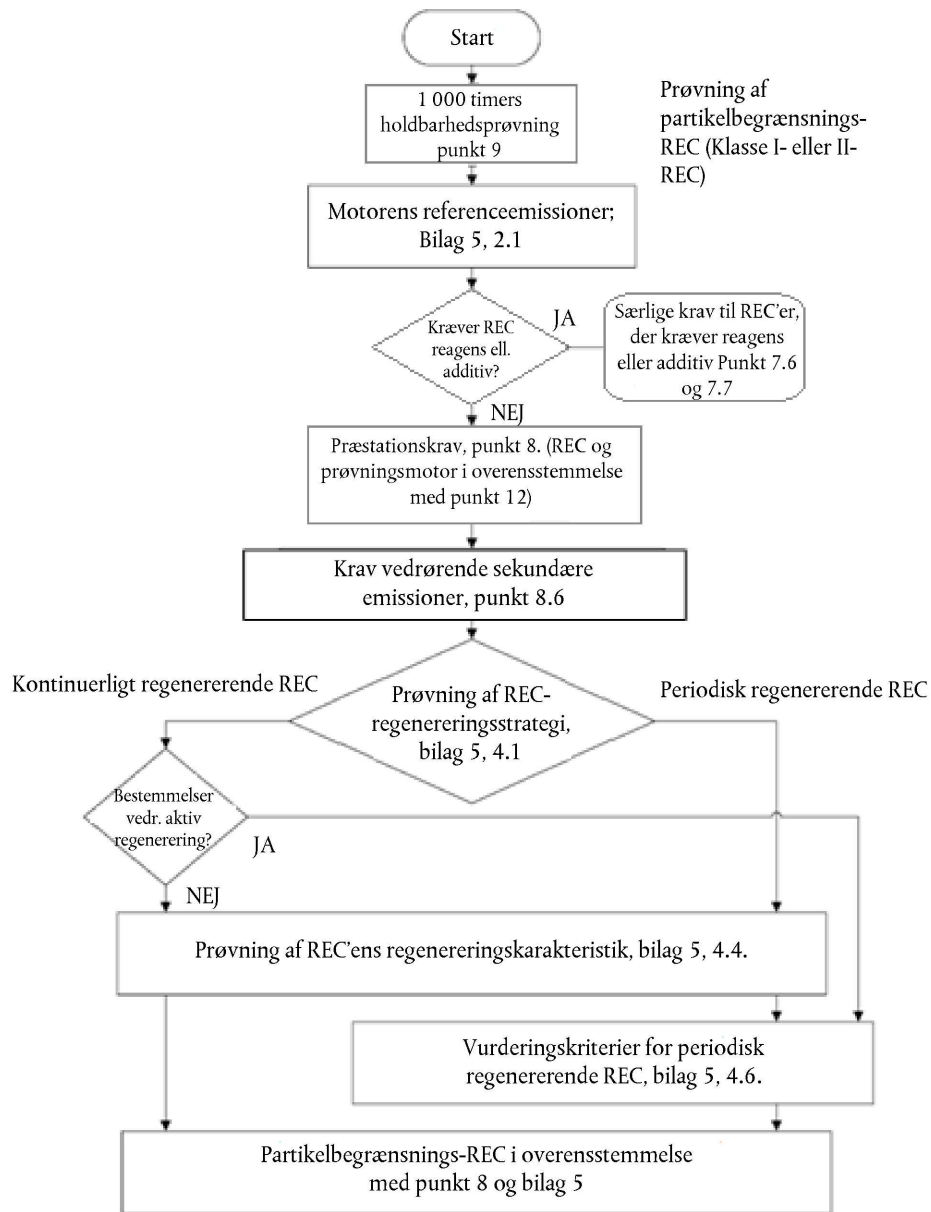
**5. PRØVNINGSCYKLUSSE**

5.1. Prøvninger af partikel- og NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'er foretages ved hjælp af de prøvningscyklusser, der opfylder alle kravene i bilag 5 og 6 til dette regulativ.

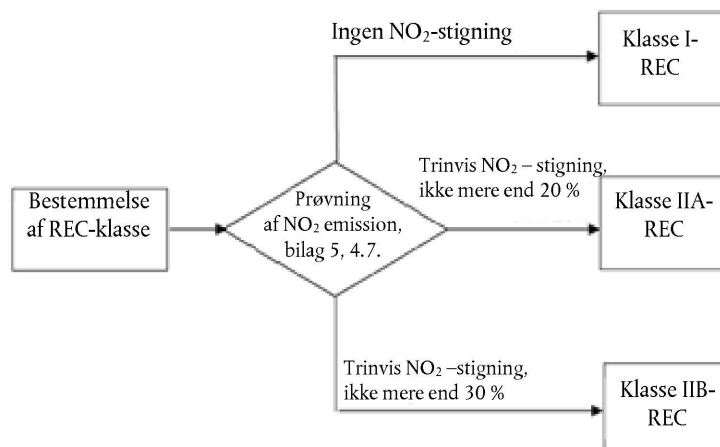
---

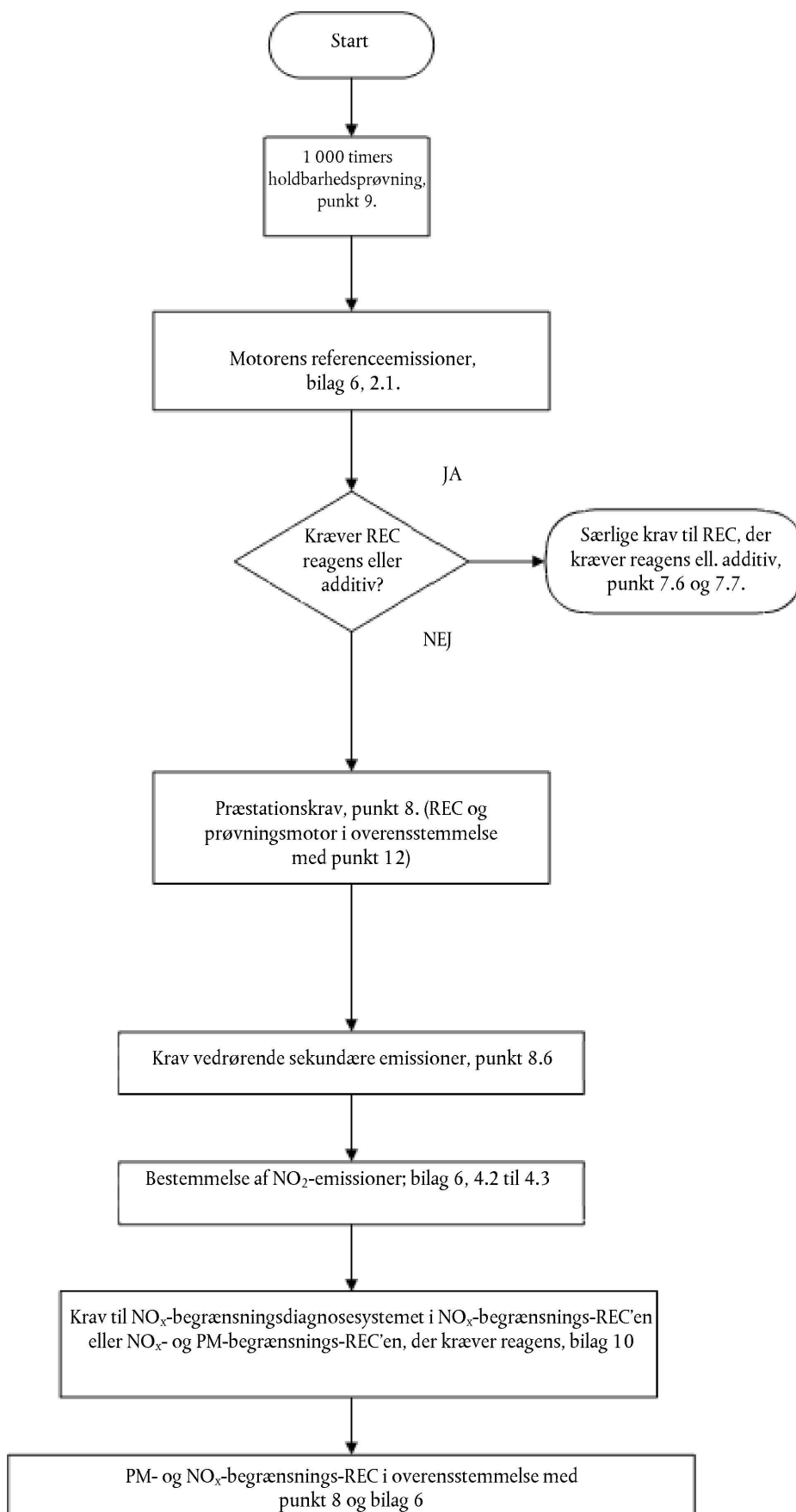
BILAG 8  
PRØVNINGSSÆKVENSER

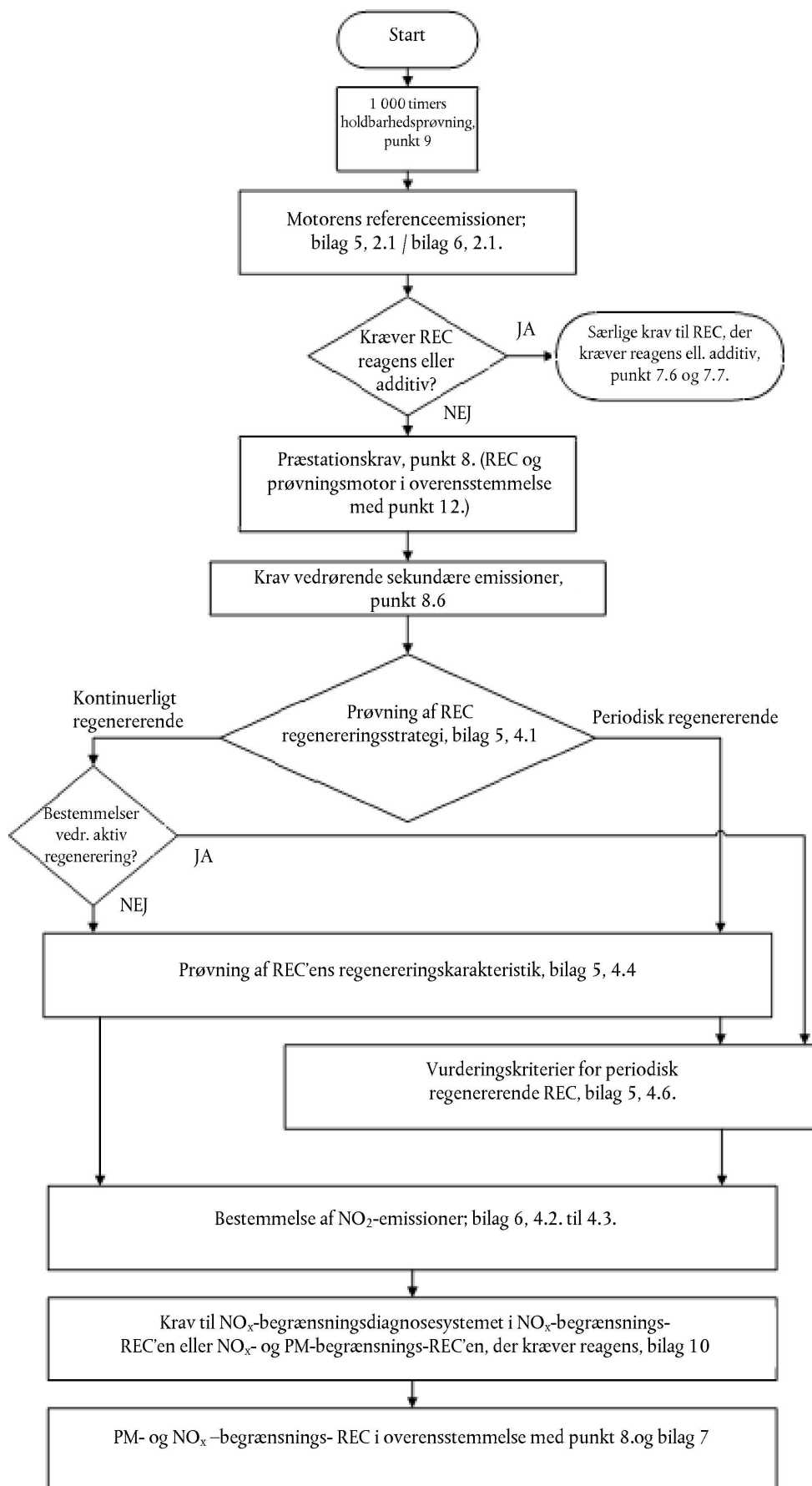
1. PRØVNINGSSÆKVENS FOR PARTIKELBEGRÆSNINGS-REC



Bestemmelse af REC-klasse



2. PRØVNINGSSEKVENNS FOR NO<sub>x</sub>-BEGRÆNSNINGS-REC

3. PRØVNINGSSEKVENNS FOR PARTIKEL- OG NO<sub>x</sub>-BEGRÆNSNINGS-REC

## BILAG 9

## ÆKVIVALENSTABELLER FOR GRÆNSEVÆRDIER

1. Kravene for hver REC-type med hensyn til opfyldelsen grænseværdierne for det næste strengere emissionstrin som krævet i punkt 8.2 i dette regulativ er vist i tabellerne nedenfor.
2. Nedenstående tabeller viser de emissionsgrænser, i g/kWh, som skulle være opfyldt for at opnå ækvivalens med den standard, der vises for hver referenceværdi.
3. De effektivitetskrav, som er specificeret i punkt 8.3 i dette regulativ, kan kræve, at de målte emissioner er lavere end disse grænseværdier.

Tabel A9/1

## Ækvivalensskema for regulativ nr. 49, standardserie

## Emissionsgrænseværdier i g/kWh

| Referenceværdi (*) | Komponent       |       | Klasse I/IIA/IIIB til standarden |      |      |      | Klasse III til standarden |     |     | Klasse IV til standarden |      |      |      |
|--------------------|-----------------|-------|----------------------------------|------|------|------|---------------------------|-----|-----|--------------------------|------|------|------|
|                    |                 |       | A                                | B1   | B2   | C    | A                         | B1  | B2  | A                        | B1   | B2   | C    |
| Før A              | NO <sub>x</sub> | (ESC) | —                                | —    | —    | —    | 5,0                       | 3,5 | 2,0 | 5,0                      | 3,5  | 2,0  | 2,0  |
|                    |                 | (ETC) | —                                | —    | —    | —    | 5,0                       | 3,5 | 2,0 | 5,0                      | 3,5  | 2,0  | 2,0  |
|                    | PM              | (ESC) | 0,10 <sup>(1)</sup>              | 0,02 | 0,02 | 0,02 | —                         | —   | —   | 0,10 <sup>(1)</sup>      | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
|                    |                 | (ETC) | 0,16 <sup>(2)</sup>              | 0,03 | 0,03 | 0,02 | —                         | —   | —   | 0,16 <sup>(2)</sup>      | 0,03 | 0,03 | 0,02 |

<sup>(1)</sup> 0,13 g/kWh for motorer med slagvolumen under 0,75 dm<sup>3</sup> pr. cylinder og et nominelt omdrejningstal på mere end 3 000 min<sup>-1</sup>.

<sup>(2)</sup> 0,21 g/kWh for motorer med slagvolumen under 0,75 dm<sup>3</sup> pr. cylinder og et nominelt omdrejningstal på mere end 3 000 min<sup>-1</sup>.

| Referenceværdi (*) | Komponent       |       | Klasse I/IIA/IIIB til standarden |      |      |  | Klasse III til standarden |     |     | Klasse IV til standarden |      |      |  |
|--------------------|-----------------|-------|----------------------------------|------|------|--|---------------------------|-----|-----|--------------------------|------|------|--|
|                    |                 |       | B1                               | B2   | C    |  | B1                        | B2  | C   | B1                       | B2   | C    |  |
| A                  | NO <sub>x</sub> | (ESC) | —                                | —    | —    |  | 3,5                       | 2,0 | 2,0 | 3,5                      | 2,0  | 2,0  |  |
|                    |                 | (ETC) | —                                | —    | —    |  | 3,5                       | 2,0 | 2,0 | 3,5                      | 2,0  | 2,0  |  |
|                    | PM              | (ESC) | 0,02                             | 0,02 | 0,02 |  | —                         | —   | —   | 0,02                     | 0,02 | 0,02 |  |
|                    |                 | (ETC) | 0,03                             | 0,03 | 0,02 |  | —                         | —   | —   | 0,03                     | 0,03 | 0,02 |  |

| Referenceværdi (*) | Komponent       |        | Klasse I/IIA/IIIB til standarden |   |   |  | Klasse III til standarden |     |      | Klasse IV til standarden |     |      |  |
|--------------------|-----------------|--------|----------------------------------|---|---|--|---------------------------|-----|------|--------------------------|-----|------|--|
|                    |                 |        | B2                               | C | D |  | B2                        | C   | D    | B2                       | C   | D    |  |
| B1                 | NO <sub>x</sub> | (ESC)  | —                                | — | — |  | 2,0                       | 2,0 |      | 2,0                      | 2,0 | —    |  |
|                    |                 | (ETC)  | —                                | — | — |  | 2,0                       | 2,0 |      | 2,0                      | 2,0 | —    |  |
|                    |                 | (WHSC) | —                                | — | — |  | —                         | —   | 0,4  | —                        | —   | 0,4  |  |
|                    |                 | (WHTC) | —                                | — | — |  | —                         | —   | 0,46 | —                        | —   | 0,46 |  |



| Referenceværdi (*) | Nettoeffekt [kW]      | Komponent [g/kWh] | Klasse I/II til standarden |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                    |                       |                   | H                          | I | J | K | L | M | N | P | Q | R |
| L                  | $130 \leq P \leq 560$ | PM                | —                          | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| M                  | $75 \leq P < 130$     | PM                | —                          | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| N                  | $56 \leq P < 75$      | PM                | —                          | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| P                  | $37 \leq P < 56$      | PM                | —                          | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

(<sup>1</sup>) Kun for motorer, hvor  $56 \leq P < 75$ .

(<sup>2</sup>) Kun for motorer, hvor  $37 \leq P < 56$ .

(<sup>3</sup>) Kun for motorer, hvor  $19 \leq P < 37$ . Motorerne  $18 \leq P < 19$  behandles som værende uden yderligere trin.

(\*) Hvor referenceværdien svarer til den i regulativ 96, rev. 2, angivne.

Tabel A9/3

**Ækvivalensskema for regulativ nr. 96/REC-klasse III**

| Referenceværdi (*) | Nettoeffekt [kW]      | Komponent [g/kWh] | Klasse III til standarden |                      |                      |                                       |   |     |     |                      |                                       |     |                      |
|--------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|---|-----|-----|----------------------|---------------------------------------|-----|----------------------|
|                    |                       |                   | H                         | I                    | J                    | K                                     | L | M   | N   | P                    | Q                                     | R   |                      |
| E                  | $130 \leq P \leq 560$ | NO <sub>x</sub>   | 4,0 ( <sup>4</sup> )      | —                    | —                    | —                                     | — | 2,0 | —   | —                    | —                                     | 0,4 | —                    |
| F                  | $75 \leq P < 130$     | NO <sub>x</sub>   | —                         | 4,0 ( <sup>4</sup> ) | —                    | —                                     | — | —   | 3,3 | —                    | —                                     | —   | 0,4                  |
| G                  | $37 \leq P < 75$      | NO <sub>x</sub>   | —                         | —                    | 4,7 ( <sup>4</sup> ) | —                                     | — | —   | —   | 3,3 ( <sup>1</sup> ) | 4,7 ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) | —   | 0,4 ( <sup>1</sup> ) |
| D                  | $18 \leq P < 37$      | NO <sub>x</sub>   | —                         | —                    | —                    | 7,5 ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> ) | — | —   | —   | —                    | —                                     | —   | —                    |

|   |                       |                                  |   |   |   |   |   |     |     |                      |                                       |     |                      |
|---|-----------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|-----|-----|----------------------|---------------------------------------|-----|----------------------|
| H | $130 \leq P \leq 560$ | NO <sub>x</sub> ( <sup>3</sup> ) | — | — | — | — | — | 2,0 | —   | —                    | —                                     | 0,4 | —                    |
| I | $75 \leq P < 130$     | NO <sub>x</sub> ( <sup>3</sup> ) | — | — | — | — | — | —   | 3,3 | —                    | —                                     | —   | 0,4                  |
| J | $37 \leq P < 75$      | NO <sub>x</sub> ( <sup>3</sup> ) | — | — | — | — | — | —   | —   | 3,3 ( <sup>1</sup> ) | 4,7 ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) | —   | 0,4 ( <sup>1</sup> ) |
| K | $19 \leq P < 37$      | NO <sub>x</sub> ( <sup>3</sup> ) | — | — | — | — | — | —   | —   | —                    | —                                     | —   | —                    |

|   |                       |                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     |
|---|-----------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| L | $130 \leq P \leq 560$ | NO <sub>x</sub> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 | —   |
| M | $75 \leq P < 130$     | NO <sub>x</sub> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —   | 0,4 |
| N | $56 \leq P < 75$      | NO <sub>x</sub> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —   | 0,4 |
| P | $37 \leq P < 56$      | NO <sub>x</sub> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —   | —   |

(<sup>1</sup>) Kun for motorer, hvor  $56 \leq P < 75$ .

(<sup>2</sup>) Kun for motorer, hvor  $37 \leq P < 56$ .

(<sup>3</sup>) Kun for motorer, hvor  $19 \leq P < 37$ . Motorer, hvor  $18 \leq P < 19$  behandles som værende uden yderligere trin.

(<sup>4</sup>) Sum af carbonhydrider og nitrogenoxider.

(\*) Hvor referenceværdien svarer til den i regulativ 96, rev. 2, angivne.

Tabel A9/4

## Ækvivalensskema for regulativ nr. 96/REC-klasse IV

| Referenceværdi (*) | Nettoeffekt [kW]      | Komponent [g/kWh]              | Klasse IV til standarden |                    |                    |                                   |       |       |                      |                                   |       |                      |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|-----------------------------------|-------|----------------------|
|                    |                       |                                | H                        | I                  | J                  | K                                 | L     | M     | N                    | P                                 | Q     | R                    |
| E                  | $130 \leq P \leq 560$ | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | 0,025 | —     | —                    | —                                 | 0,025 | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | 4,0 <sup>(4)</sup>       | —                  | —                  | —                                 | 2,0   | —     | —                    | —                                 | 0,4   | —                    |
| F                  | $75 \leq P < 130$     | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | 0,025 | —                    | —                                 | —     | 0,025                |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | 4,0 <sup>(4)</sup> | —                  | —                                 | —     | 3,3   | —                    | —                                 | —     | 0,4                  |
| G                  | $37 \leq P < 75$      | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | 0,025 <sup>(1)</sup> | 0,025 <sup>(2)</sup>              | —     | 0,025 <sup>(1)</sup> |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | —                  | 4,7 <sup>(4)</sup> | —                                 | —     | —     | 3,3 <sup>(1)</sup>   | 4,7 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> | —     | 0,4 <sup>(1)</sup>   |
| D                  | $18 \leq P < 37$      | PM                             | —                        | —                  | —                  | 0,6 <sup>(3)</sup>                | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | —                  | —                  | 7,5 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
| H                  | $130 \leq P \leq 560$ | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | 0,025 | —     | —                    | —                                 | 0,025 | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> | —                        | —                  | —                  | —                                 | 2,0   | —     | —                    | —                                 | 0,4   | —                    |
| I                  | $75 \leq P < 130$     | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | 0,025 | —                    | —                                 | —     | 0,025                |
|                    |                       | NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | 3,3   | —                    | —                                 | —     | 0,4                  |
| J                  | $37 \leq P < 75$      | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | 0,025 <sup>(1)</sup> | 0,025 <sup>(2)</sup>              | —     | 0,025 <sup>(1)</sup> |
|                    |                       | NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | 3,3 <sup>(1)</sup>   | 4,7 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> | —     | 0,4 <sup>(1)</sup>   |
| K                  | $19 \leq P < 37$      | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
| L                  | $130 \leq P \leq 560$ | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | 0,4   | —                    |
| M                  | $75 \leq P < 130$     | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | 0,4                  |
| N                  | $56 \leq P < 75$      | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | 0,4                  |
| P                  | $37 \leq P < 56$      | PM                             | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |
|                    |                       | NO <sub>x</sub>                | —                        | —                  | —                  | —                                 | —     | —     | —                    | —                                 | —     | —                    |

<sup>(1)</sup> Kun for motorer, hvor  $56 \leq P < 75$ .<sup>(2)</sup> Kun for motorer, hvor  $37 \leq P < 56$ .<sup>(3)</sup> Kun for motorer, hvor  $19 \leq P < 37$ . Motorerne  $18 \leq P < 19$  behandles som værende uden yderligere trin.<sup>(4)</sup> Sum af carbonhydrider og nitrogenoxider.<sup>(\*)</sup> Hvor referenceværdien svarer til den i regulativ 96, rev. 2, angivne.

## BILAG 10

**Krav til NO<sub>x</sub>-begrænsningsdiagnosesystemet i NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC eller NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC, der kræver reagens**

## 1. INDLEDNING

I dette bilag fastsættes kravene til NO<sub>x</sub>-begrænsningsdiagnosesystemet (NCD) i NO<sub>x</sub>-begrænsnings-REC'en eller NO<sub>x</sub>- og partikelbegrænsnings-REC'en, der kræver reagens til begrænsning af NO<sub>x</sub>-emissionerne.

## 2. DIAGNOSTICERINGSKRAV

2.1. NCD-systemet skal være i stand til at identificere REC-relaterede funktionsfejl i dette bilag ved hjælp af de fejlmeddelelser, der er lagret i REC'ens computerhukommelse, og efter anmodning kommunikere sådanne oplysninger ud af køretøjet.

2.2. NCD-systemet skal registrere en fejlmeddelelse for hver enkelt funktionsfejl.

2.3. NCD-systemet skal afgøre om en funktionsfejl gør sig gældende.

2.3.1. Funktionsfejlen skal detekteres inden for 60 minutters drift, bortset fra de tilfælde, der er fastsat i punkt 2.3.1.1 og 2.3.2 i dette bilag.

2.3.1.1. I tilfælde, hvor der kræves mere end 60 minutters driftstid, for at monitorerne nøjagtigt kan detektere og bekræfte en funktionsfejl, kan den typegodkendende myndighed tillade en længere overvågningsperiode, hvis REC-fabrikanten begrundet behovet for en længere periode (f.eks. tekniske overvejelser, forsøgsresultater, fabrikerfaringer osv.).

2.3.2. Funktionsfejlen skal detekteres inden for 10 minutters drift for overvågningen af reagensniveau og -dosering for et ikkeopvarmet REC-system.

2.4. Fejlmeddelelser må ikke slettes i REC'ens computerhukommelsen af NCD-systemet selv, før den funktionsfejl, der er forbundet med den pågældende meddelelse, er blevet afhjulpet, bortset fra de tilfælde, der er fastsat i punkt 6.1.4 i dette bilag.

2.5. Der må ikke kunne foretages uautoriserede ændringer i omprogrammerbar edb-kode eller driftsparametre i NCD-systemet, og disse skal have et beskyttelsesniveau, der er mindst lige så godt som bestemmelserne i ISO 15031-7 (SAE J2186) eller SAE J1939-73.

## 3. NCD-FAMILIE

3.1. REC-fabrikanten er ansvarlig for at bestemme sammensætningen af en NCD-familie. Grupperingen af motorer inden for en NCD-familie skal baseres på et velbegrunder teknisk skøn og godkendes af den typegodkendende myndighed.

Motorer, som ikke tilhører samme motorfamilie, herunder motorer fra forskellige motorfabrikanter, kan godt tilhøre samme NCD-familie.

3.2. Parametre, der definerer en NCD-familie

3.2.1. En NCD-familie er karakteriseret ved de grundlæggende konstruktionsparametre, som skal være fælles for alle NCD-systemer i familien.

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

a) NO<sub>x</sub>-emissionsbegrænsningssystemer

b) metoder til NCD-overvågning

- c) kriterier for NCD-overvågning
- d) overvågningsparametre (f.eks. frekvens).

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

Fabrikanten kan anmode om godkendelse fra den typegodkendende myndighed af mindre forskelle i metoderne til overvågning/diagnosticering af motorens NCD-system som følge af variationer i motorkonfigurationen.

#### 4. OPERATØRADVARSELSSYSTEM

4.1. Maskinen skal omfatte et operatøradvarselssystem, der bruger visuelle og akustiske alarmer, der informerer føreren eller operatøren, hvis der i henhold til punkt 2.3 i dette bilag detekteres et lavt reagensniveau, forkert reagenskvalitet, afbrydelse af doseringen eller en funktionsfejl, jf. punkt 10 i dette bilag, og som fører til aktivering af operatøransporingssystemet beskrevet i punkt 5 i dette bilag, hvis de ikke afhjælpes i tide.

4.1.1. Operatøradvarselssystemet må ikke let kunne deaktiveres eller ignoreres.

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

- a) tilbageværende tid før aktivering af ansporingen
- b) omfanget af ansporing, f.eks. resterende tid før genstart
- c) de forhold, under hvilke hindringerne for køretøjets eller maskinens drift kan ophæves.

4.3. Ved konstatering af funktionsfejlen i overensstemmelse med punkt 2.3 i dette bilag skal der aktiveres et visuelt advarselssignal i overensstemmelse med punkt 4.2 i dette bilag.

4.4. 10 timer efter detektering af funktionsfejlen skal der udløses et akustisk advarselssignal foruden det afgivne visuelle advarselssignal.

4.5. Mellem 10 timer og 19 timer efter detektering af funktionsfejlen skal den visuelle og den akustiske advarsel eskalere i intensitet.

4.6. 19 timer efter detektering af funktionsfejlen skal føreren eller operatøren informeres om, at motoren efter endnu en times drift, uden at der er rettet op på fejlen, ikke vil kunne starte, efter at den er standset.

4.6.1. Denne advarsel skal være tydeligt angivet ved:

- a) aktivering af endnu en lampe, hvis betydning er beskrevet i REC-manualen eller
- b) visning af en meddelelse, f.eks. »motor starter ikke efter standsning«.

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

4.8. REC-fabrikanten skal som led i ansøgningen om typegodkendelse foretage en demonstration af operatøradvarselssystemet, jf. punkt 11 i dette bilag.

#### 5. OPERATØRANSPORINGSSYSTEM

5.1. REC'en skal omfatte et operatøransporingssystem, som aktiveres, hvis svigt i REC-systemet ikke er afhjulpet i tide.

5.2. Operatøransporingssystemet skal aktiveres 20 timer efter detektering af funktionsfejl, medmindre andet er anført i punkt 6.2 og 7.3 i dette bilag.

- 5.3. Jævnstrømmen til startmotoren (f.eks. terminal 30 i henhold til DIN 72552) skal afbrydes som følger:
- 5.3.1. Mellem batteri og startmotor monteres en afbryder, hvis funktion styres af NCD-systemet.
- 5.3.2. Afbryderens stikforbindelser skal bestå breakaway-sikkerhedsanordninger såsom knækbolte, breakaway-ventiler eller lignende.
- 5.4. Efter standsning af motoren, må genstart af motoren ikke være muligt i 5 timer.
- 5.5. REC-fabrikanten skal som led i ansøgningen om typegodkendelse foretage en demonstration af operatøransporingssystemet, jf. punkt 11 i dette bilag.
- 5.6. Efter forudgående accept fra den typegodkendende myndigheds side kan REC'en udstyres med et middel til frakobling af operatøransporingssystemet i forbindelse med en nødsituation, som erklæret af en national eller regional regering eller en sådant nødtjenester eller væbnede tjenester.
6. SÆRLIGE KRAV TIL OPERATØRADVARSELSSYSTEM OG -ANSPORINGSSYSTEM
- 6.1. Hvis en fejl ikke er blevet afhjulpet efter genstart af motoren i overensstemmelse med punkt 5.4 i dette bilag, gælder følgende bestemmelser:
- 6.1.1. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 4.3 til 4.7 i dette bilag.
- 6.1.2. Operatøransporingssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 5.2 og 5.3 i dette bilag, 20 timer efter påvisning af funktionsfejlen i punkt 6.1.1 i dette bilag.
- 6.1.3. Efter standsning af motoren, må genstart af motoren ikke være muligt i 48 timer.
- 6.1.4. Der skal i mindst 400 dage lagres ikkesletbare fejlmeddelelser, som identificerer årsagerne til svigt i REC-systemet, i NCD-systemets computerhukommelse.
- 6.1.4.1. Fejlmeddelelserne skal være tilgængelige ved hjælp af et generisk scanningsværktøj som defineret i punkt 3.36.1 i dette regulativ.
- 6.1.5. Hvis svigtet er blevet afhjulpet efter standsning af motoren, kan NCD-systemet muliggøre genstart inden 48 timer efter anmodning fra et proprietært scanningsværktøj som defineret i punkt 3.36.2 i dette regulativ, ved hjælp af en kode leveret af REC-fabrikanten eller en autoriseret forhandler efter anmodning.
- 6.1.5.1. REC-fabrikanten skal sikre, at fornødne værktøjer er tilgængelige på markedet for service og blandt forhandlere.
- 6.1.5.2. Bestemmelsen i punkt 6.1.5 i dette bilag kan ikke anvendes mere end én gang.
- 6.1.5.3. Bestemmelserne i punkt 6.1.4 i dette bilag finder anvendelse.
- 6.2. Ikke-opvarmet REC-system
- 6.2.1. Det i punkt 4.3 i dette bilag beskrevne operatøradvarselssystem skal aktiveres, hvis der ikke finder reagensdosering sted ved en omgivende temperatur på  $\leq 266$  K ( $-7$  °C) i overensstemmelse med punkt 2.3.2 i dette bilag.
- 6.2.2. Det i dette bilags punkt 5.3 til 5.6 beskrevne operatøransporingssystem skal aktiveres, hvis der ikke finder reagensdosering sted ved en omgivende temperatur på  $\leq 266$  K ( $-7$  °C) senest 70 minutter efter start af køretøjet.
7. REAGENS MÆNGDE
- 7.1. Reagensindikator

Reagensindikatoren skal som minimum kontinuerligt angive reagensniveauet, når operatøradvarselssystemet som omhandlet i punkt 4 i dette bilag er aktiveret. Reagensindikatoren kan være udformet med analog eller digital visning og kan vise niveauet som en brøkdelt af den fulde reagensbeholders kapacitet, den resterende mængde reagens eller det skønnede resterende antal driftstimer.

- 7.2. Aktivering af operatøradvarselssystemet
- 7.2.1. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 4.3 i dette bilag, når reagensniveauet falder til under:
- a) 10 procent af reagensbeholderens kapacitet eller en højere procentandel efter REC-fabrikantens valg eller
  - b) et niveau svarende til 12 timers brug af køretøjet eller maskinen ved gennemsnitlig drift.
- 7.2.2. Den afgivne advarsel skal, i sammenhæng med reagensindikatoren, være tilstrækkeligt klar til, at føreren eller operatøren forstår, at reagensniveauet er lavt. Hvis advarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal den visuelle advarsel vise en meddelelse, der angiver lavt reagensniveau (f.eks. »lavt urea-niveau«, »lavt AdBlue-niveau« eller »lavt reagensniveau«).
- 7.2.3. Punkt 4.4 til 4.6 i dette bilag finder ikke anvendelse.
- 7.2.4. Operatøradvarselssystemet skal stige i intensitet, når reagensniveauet falder til under:
- a) 2,5 procent af reagensbeholderens kapacitet eller en højere procentandel efter REC-fabrikantens valg eller
  - b) et niveau svarende til 3 timers brug af køretøjet eller maskinen ved gennemsnitlig drift.
- Denne advarsel skal være tydeligt angivet ved:
- a) aktivering af endnu en lampe, hvis betydning er beskrevet i REC-manualen eller
  - b) visning af en meddelelse, f.eks. »påfyld urea«, »påfyld AdBlue« eller »påfyld reagens«).
- 7.2.5. Det må ikke være muligt at afbryde operatøradvarselssystemet, før der er påfyldt reagens til et niveau, der ikke medfører aktivering.
- 7.3. Aktivering af operatøransporingssystemet
- 7.3.1. Operatøransporingssystemet som beskrevet i punkt 5.3. til 5.6. i dette bilag skal aktiveres, hvis reagensbeholderen er tom eller indeholder under 2,5 % af dens nominelle fulde kapacitet som bestemt af REC-fabrikanten.
- 7.3.2. Det må ikke være muligt at afbryde operatøradvarselssystemet, før der er påfyldt reagens til et niveau, der ikke medfører aktivering.
8. OVERVÅGNING AF REAGENSKVALITETEN
- 8.1. REC'en skal omfatte et middel til at bestemme tilstedeværelsen af et ukorrekt reagens i beholderen, f.eks. en NO<sub>x</sub>-sensor, en sensor for reagenskvalitet eller tilsvarende.
- 8.2. Fabrikanten skal fastsætte en acceptabel minimumreagenskoncentration (CDmin), som resulterer i NO<sub>x</sub>-emissioner fra udstødningen, der ikke overstiger:
- a) 0,9 g/kWh for med REC eftermonterede motorsystemer, der overholder NO<sub>x</sub>-emissionsgrænserne for trin Q og R i regulativ nr. 96 eller
  - b) NO<sub>x</sub>-emissionsgrænsen + 1,5 g/kWh for alle andre systemer.
- 8.2.1. Den korrekte værdi af CDmin skal påvises på følgende vis under typegodkendelsen og registreres i dokumentationspakken som omhandlet i bilag 1.
- 8.2.1.1. Prøven gennemføres ved at udføre den varme del af WHTC- eller NRTC-cyklussen, alt efter hvad der er relevant, under anvendelse af en reagens med koncentrationen CDmin.

- 8.2.1.2. En WHTC- eller NRTC-konditioneringscyklus eller en af REC-fabrikanten defineret konditioneringscyklus kan gennemføres og give mulighed for, at et lukket NO<sub>x</sub>-kontrolsløfjesystem kan foretage tilpasning af reagenskvaliteten til koncentrationen CDmin.
- 8.2.1.3. NO<sub>x</sub>-emissionen ved denne prøvning skal være lavere end den NO<sub>x</sub>-grænseværdi, der er fastsat i punkt 8.2 i dette bilag.
- 8.2.2. Enhver reagenskoncentration, der er lavere end CDmin, skal detekteres og, for så vidt angår punkt 8.1 i dette bilag, betragtes som ukorrekt reagens.
- 8.3. En særlig tæller (»reagenskvalitetstælleren«) skal overvåge reagenskvaliteten. Reagenskvalitetstælleren skal tælle antallet af driftstimer med ukorrekt reagens.
- 8.3.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten samle reagenskvalitetsfejl og de fejl, der er anført i punkt 9 og 10 i dette bilag, i en gruppe i en enkelt tæller.
- 8.4. Aktivering af operatøradvarselssystemet
- 8.4.1. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 4 i dette bilag.
- 8.4.2. Hvis operatøradvarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal det vise en meddelelse om årsagen til advarslen, hvis dette er teknisk muligt (f.eks. »ukorrekt urea detekteret«, »ukorrekt AdBlue detekteret« eller »ukorrekt reagens detekteret«).
- 8.5. Aktivering af operatøransporingssystemet
- 8.5.1. Operatøransporingssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 5 i dette bilag.
9. REAGENSDOSERINGSAKTIVITET
- 9.1. Motoren skal omfatte et middel til at bestemme, om doseringen er afbrudt.
- 9.2. Der skal til doseringsaktivitet afsættes en specifik tæller (»doseringsaktivitetstæller«). Tælleren skal tælle antallet af driftstimer, hvor reagensdoseringsaktiviteten har været afbrudt. Dette er dog ikke påkrævet, hvis en sådan afbrydelse finder sted, fordi køretøjets eller maskinens driftsbetingelser er af en sådan art, at motorens emission ikke kræver reagensdosering.
- 9.2.1. Som en valgfri løsning kan REC-fabrikanten samle reagensdoseringsfejl og de fejl, der er anført i punkt 8 og 10 i dette bilag, i en gruppe i en enkelt tæller.
- 9.3. Aktivering af operatøradvarselssystemet
- 9.3.1. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 4 i dette bilag.
- 9.3.2. Hvis advarselssystemet omfatter et system for visning af meddelelser, skal det vise en meddelelse om årsagen til advarslen (f.eks. »ureafejldosering«, »AdBlue-fejldosering« eller »reagensfejldosering«).
- 9.4. Aktivering af operatøransporingssystemet
- 9.4.1. Operatøransporingssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 5 i dette bilag.
10. OVERVÅGNINGSFEJL, DER KAN SKYLDES UAUTORISEREDE INDGREG
- 10.1. Ud over reagensniveauet i reagensbeholderen, reagenskvaliteten og afbrydelse af doseringen skal der overvåges for følgende svigt, fordi de kan skyldes uautoriserede indgreb:
- afbrydning af reagensdoseringsventil
  - afbrydning af reagenspumpe
  - svigt eller afbrydning af NCD-systemet som beskrevet i punkt 10.1.1 i dette bilag.

- 10.1.1. NCD-systemet skal overvåges for elektriske fejl og for fjernelse eller deaktivering af enhver føler, der forhindrer, at det diagnosticerer andre fejl nævnt i punkt 7 til 9 i dette bilag.
- En ikke-udtømmende liste af følere, der påvirker diagnosticeringsevnen, er de følere, der direkte måler NO<sub>x</sub>-koncentrationen, følere for urekvaliteten, følere for omgivelsestemperatur samt følere, der anvendes til overvågning af reagensdoseringsaktivitet, reagensniveau eller reagensforbrug.
- 10.2. Der skal afsættes en særlig tæller for hver af de overvågningsfejl, der er omhandlet i punkt 10.1 i dette bilag. NCD-systemtællerne skal tælle antallet af driftstimer, hvor NCD-systemets diagnostiske kapacitet ikke er tilgængelig. Flere fejl kan grupperes i en enkelt tæller.
- 10.2.1. Som en valgfri løsning kan fabrikanten samle NCD-systemfejl og de fejl, der er anført i punkt 8 og 9 i dette bilag, i en gruppe i en enkelt tæller.
- 10.3. Som et alternativ til kravene i punkt 10.1 i dette bilag kan fabrikanten anvende en NO<sub>x</sub>-sensor placeret i udstødningsskeden. I så fald:
- a) må NO<sub>x</sub>-værdien ikke overskride den nedre grænse mellem:
- i) det dobbelte af den gældende NO<sub>x</sub>-grænseværdi for REC-typegodkendelse eller
- ii) en stigning på højst 1 g/kWh over den gældende NO<sub>x</sub>-grænseværdi for REC-typegodkendelse
- b) kan der anvendes en enkelt fejl »for høj NO<sub>x</sub>-værdi — til grundlæggende årsag ukendt«.
- 10.4. Aktivering af operatøradvarselssystemet
- 10.4.1. Operatøradvarselssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 4 i dette bilag.
- 10.4.2. Hvis advarselssystemet omfatter et system til visning af meddelelser, skal det vise en meddelelse om årsagen til advarslen (f.eks. »reagensdoseringsventil afbrudt« eller »kritisk emissionsfejl«).
- 10.5. Aktivering af operatøransporingssystemet
- 10.5.1. Operatøransporingssystemet skal aktiveres i overensstemmelse med punkt 5 i dette bilag.
11. PÅVISNINGSKRAV
- 11.1. Overensstemmelse med kravene i dette bilag skal påvises i forbindelse med typegodkendelsen ved udførelse af:
- a) en demonstration af aktiveringen af operatøradvarselssystemet
- b) en demonstration af aktiveringen af operatøransporingssystemet.
- 11.2. Demonstration af aktiveringen af operatøradvarselssystemet
- 11.2.1. Overensstemmelse for advarselssystemets aktivering skal påvises ved udførelse af to prøvninger: manglende reagens og én fejlkategori som omhandlet i punkt 8-10 i dette bilag.
- 11.2.2. Ved demonstration af aktiveringen af advarselssystemet i tilfælde af ukorrekt reagenskvalitet skal der vælges et reagens med en fortynding af den aktive ingrediens mindst svarende til den fortynding, der er meddelt af fabrikanten (CD<sub>min</sub>) i henhold til kravene i punkt 8.2 i dette bilag.
- 11.2.3. Ved demonstration af aktiveringen af operatøradvarselssystemet skal udvælgelsen ske på grundlag af en liste over potentielle fejl leveret af REC-fabrikanten til den typegodkendende myndighed og godkendt af den typegodkendende myndighed.
- 11.2.4. Ved denne demonstration skal der udføres en separat prøvning for hver af de fejl, der er omhandlet i punkt 11.2.1 i dette bilag.
- 11.2.5. Ved en prøvning må der ikke være andre fejl end den, som prøvningen vedrører.
- 11.2.6. Før prøvningen påbegyndes skal alle fejlmeddelelser være slettet.

- 11.2.7. Efter anmodning fra fabrikanten og efter aftale med den typegodkendende myndighed kan de fejl, for hvilke der foretages prøvninger, simuleres.
- 11.2.8. Demonstrationsprøvningsprocedure for andre fejl end manglende reagens
- 11.2.8.1. Når fejlen er installeret eller simuleret, skal NCD-systemet reagere på introduktionen af en fejl i tre konsekutive cyklusser i varme NRTC-cyklusser eller varme WHTC-cyklusser, alt efter hvad der er relevant.
- 11.2.8.2. Hver enkelt prøvningscyklus i demonstrationsprøvningen kan adskilles af en motorslukning.
- 11.2.9. Demonstrationsprøvningsprocedure for andre fejl end manglende reagens
- 11.2.9.1. REC-systemet skal køre i en eller flere varme WHTC-cyklusser eller varme NRTC- cyklusser, alt efter hvad der er relevant, efter REC-fabrikantens skøn.
- 11.2.9.2. Ved demonstrationens begyndelse skal der i beholderen være et reagensniveau, der aftales mellem REC-fabrikanten og den typegodkendende myndighed, men som udgør ikke under 10 % af beholderens nominelle kapacitet.
- 11.2.10. Demonstrationen af advarselssystemets aktivering anses for at være fuldendt, hvis advarselssystemet har været aktiveret korrekt i henhold til punkt 4 i dette bilag ved afslutningen af hver demonstrationsprøvning udført i overensstemmelse med punkt 11.2.8 og 11.2.9 i dette bilag.
- 11.2.11. Fabrikanten kan efter aftale med den typegodkendende myndighed simulere, at et bestemt antal driftstimer er forløbet.
- 11.3. Demonstration af aktiveringen af operatøransporingssystemet
- 11.3.1. Demonstrationen af operatøransporingssystemet skal foretages ved prøvninger, der udføres på en motorprøvebænk.
- 11.3.2. Hvis REC-fabrikanten ønsker det, og den typegodkendende myndighed er indforstået hermed, kan demonstrationsprøvningerne foretages på et komplet køretøj eller en komplet maskine enten ved at montere køretøjet eller maskinen på en hertil egnet prøvebænk eller ved at køre med det/den på en prøvebane under kontrollerede forhold.
- 11.3.3. Overensstemmelse for ansporingssystemets aktivering skal påvises ved udførelse af to prøvninger: manglende reagens og én fejlkategori som omhandlet i punkt 8-10 i dette bilag.
- 11.3.4. Med henblik på denne demonstration anvendes de fejl, der er udvalgt til aktiveringen af advarselssystemet.
- 11.3.5. Demonstrationen begynder, når advarselssystemet er blevet aktiveret som følge af detekteringen af en fejl udvalgt af den typegodkendende myndighed.
- 11.3.6. Når systemet kontrolleres for reaktionen på fejlen med manglende reagens i beholderen, skal motoren køre, indtil reagensbeholderen er tom eller har nået en værdi på 2,5 % af beholderens nominelle fulde kapacitet eller den værdi, som fabrikanten har opgivet i henhold til punkt 7.3.1 i dette bilag.
- 11.3.6.1. Fabrikanten kan efter aftale med den typegodkendende myndighed simulere kontinuerlig drift ved at udtage reagens fra beholderen, enten mens motoren kører, eller mens den er standset.
- 11.3.7. Når systemet kontrolleres for reaktionen på en anden fejl end manglende reagens i beholderen, skal motoren køres i det relevante antal timer som angivet i punkt 5.2 i dette bilag.
- 11.3.8. Fabrikanten kan efter aftale med den typegodkendende myndighed simulere, at et bestemt antal driftstimer er forløbet.
- 11.3.9. Demonstrationen af ansporingssystemets aktivering anses for at være fuldendt, hvis ansporingssystemet har været aktiveret korrekt i henhold til punkt 5 i dette bilag ved afslutningen af hver demonstrationsprøvning udført i overensstemmelse med punkt 11.3.4 og 11.3.5 i dette bilag.
-

## BILAG 11

**MONTERINGS- OG DRIFTSVEJLEDNING**

1. REC-fabrikanten skal tilvejebringe skriftlige oplysninger og monteringsvejledning til brug for eftermontører og brugs- og vedligeholdelsesanvisninger til brug for ejere og operatører. Denne vejledning skal:
  - a) adressere de sikkerhedsmæssige risici, der er påvist i forbindelse med den vurdering, der er foretaget i overensstemmelse med punkt 18.3 i dette regulativ, således at montering af REC'en i overensstemmelse med vejledningen så vidt muligt fjerner disse farer og:
    - i) opretholder det sikkerhedsniveau, som kendetegnede køretøjet eller maskinen, da det/den første gang blev markedsført
    - ii) bevarer køretøjet eller maskinen i en stand, hvor det/den er overensstemmelse med alle juridiske krav til sundhed og sikkerhed
  - b) udtrykkeligt opstille og beskrive eventuelle identificerede sikkerhedsrisici, som ikke vil være fuldt ud ophævet ved at følge monteringsvejledningen, og som der skal tages stilling til ved anvendelse af de fornødne færdigheder og god teknisk skik fra eftermontørens side.
  - c) klart adressere hvert enkelt af spørgsmålene i punkt 3 og 4 i dette bilag.
2. FORBEREDELSE OG KRAV VED DEMONSTRATION
  - 2.1. Vejledning og retningslinjer skal være affattet på sproget i det land, hvor REC'en sælges, eller hvor REC'en forventes anvendt, og være affattet i et klart sprog, der er passende i forhold til det tilsigtede publikum.
  - 2.2. REC-fabrikanten skal være i stand til at påvise over for den typegodkendende myndighed, hvor der er taget hånd om hvert enkelt af de relevante spørgsmål i dette bilag, men kan vælge at adressere disse spørgsmål på en måde, der opfylder kravene om klarhed. Der er ingen krav til udformningen af teksten eller layoutet for bilaget.
  - 2.3. Teknisk eller juridisk sprogbrug bør ikke anvendes i dokumenter, der er bestemt for læsere, som f.eks. slutbrugere, som ikke kan forventes at være bekendte hermed. Hvis anvendelsen af et sådant sprog er afgørende i sådanne dokumenter, bør den ledsages af en klar forklaring af hensigten.
  - 2.4. REC-fabrikanten opfordres til af hensyn til klarheden at overveje brugen af lokale talemåder, hvis et sprog anvendes i mere end ét land eller én region, og anvendelsen af branchespecifikke udtryk, hvis en REC er beregnet til anvendelse på køretøjer eller maskiner, der er specifikke for denne industri.
3. VEJLEDNING FOR EFTERMONTØREN
  - 3.1. Vejledningen for eftermontører bør omfatte:
    - a) en specifik vejledning i anvendelse på de specifikke køretøjer eller maskiner, som REC'en er beregnet til
    - b) en generel vejledning og retningslinjer, når dette er relevant, som muliggør korrekt montering af REC'en i ethvert køretøj eller enhver maskine, inden for det segment, den er godkendt til
    - c) en klar angivelse af det anvendelsessegment, REC'en er godkendt til, og de kørekøjs- og maskinsegmenter, hvor REC'en kan anvendes sikkert, hvis disse er forskellige
    - d) en angivelse af graden af færdigheder og uddannelse, der er nødvendige for at gennemføre eftermonteringen
    - e) et detaljeringsniveau, der er tilstrækkeligt til at gøre det muligt for en tilstrækkeligt kvalificeret og uddannet person at udføre arbejdet.
  - 3.2. Det skal i vejledningen angives, at eftermontering med REC skal udføres i overensstemmelse med monteringsanvisningen fra REC-fabrikanten, og at yderligere anvisninger fra køretøjs- eller maskinproducenten, offentlige myndigheder eller andre kompetente parter, også bør tages i betragtning.
  - 3.3. Det skal i vejledningen angives, at det køretøj eller den maskine, der skal eftermonteres med REC, skal være i en korrekt vedligeholdt tilstand, og at fejl, der kan forhindre opnåelsen af det emissionsbegrænsningsniveau, REC'en er godkendt til, eller kan påvirke dens holdbarhed negativt, skal udbedres i det omfang, det er nødvendigt, forud for eftermonteringen.

- 3.4. Det skal i vejledningen angives, at der skal udvises omhu med henblik på at sikre, at sikkerheden ved anvendelse af køretøjet eller maskinen ikke anfægtes af monteringen af REC'en, og at den fortsat er i overensstemmelse med lokale love og administrative bestemmelser. Vejledningen skal navnlig:
- a) gøre opmærksom på eventuelle yderligere faremomenter for operatører eller andre tilstedeværende, som f. eks. høje overfladetemperaturer eller elektrisk spænding, der er forbundet med REC'en, og foreslå foranstaltninger til mindskelse de risici, der er forbundet hermed
  - b) advare mod, at REC'en eller hermed forbundne systemer monteres på en sådan måde, at den griber ind i synsfeltet for føreren af et køretøj eller operatøren af en maskine eller forringer synligheden af målere eller indikatorer eller adgangen til betjeningsanordninger
  - c) advare om, at omfanget af det ansvar, der påhviler den person eller virksomhed, der monterer REC'en, i forbindelse med uheld eller svigt vil afhænge af lokale love og sædvaner, og kan gå ud over ansvar for svigt af eller direkte knyttet til REC'en.
- 3.5. Vejledningen skal gøre opmærksom på, at enhver ændring af en motorindkapsling eller en adgangsluge kan øge støjemissionen fra køretøjet eller maskinen, at disse øgede støjemissioner kan være forbudt i henhold til den lokale lovgivning, og at de kan få konsekvenser for sundheden og sikkerheden for personale og tilstedeværende.

#### 4. VEJLEDNING FOR EJER OG OPERATØR

- 4.1. Vejledningen for ejer og operatør bør omfatte både specifikke instrukser vedrørende ethvert køretøj eller enhver maskine, som REC'en er beregnet til og, hvor det er relevant, generelle instrukser vedrørende dens anvendelse på køretøjer eller maskiner inden for det anvendelsessegment, den er godkendt til.
- 4.2. Vejledningen skal angive eventuelle krav eller begrænsninger vedrørende brugen af køretøjet eller maskinen, som er nødvendige for at garantere REC'ens korrekte funktion.
- 4.3. Vejledningen skal angive, om der er reagenser eller additiver, der skal genopfyldes af føreren af køretøjet eller operatøren af maskinen mellem normale serviceintervaller, og angive et sandsynligt reagensforbrug.
- 4.4. Vejledningen skal angive arten og kvaliteten af eventuelle anvendte reagenser eller additiver.
- 4.5. Vejledningen skal minde ejeren eller operatøren af køretøjet eller maskinen om, at i tilfælde, hvor montering af REC'en er en betingelse for køretøjets eller maskinens anvendelse i et bestemt land eller område, eller hvor montering af REC'en giver ejeren af køretøjet eller maskinen incitament eller privilegier, kan manglende tilfredsstillende vedligeholdelse af REC'en (herunder undladelse af at sikre korrekt forsyning af reagens eller additiv) udgøre et kontraktbrud eller en strafbar handling.
-

## BILAG 12

**Specifikke krav vedrørende godkendelse af en REC med hensyn til de emissionsgrænser, der er fastsat i ændringsserie 06 til regulativ nr. 49**

## 1. INDLEDNING

I dette bilag fastsættes de særlige krav for godkendelse af REC monteret på en motor eller et motorsystem med henblik på opfyldelse af de emissionsgrænser, som er angivet i ændringsserie 06 til regulativ nr. 49.

## 2. SÆRLIGE KRAV

2.1. Det med REC eftermonterede motorsystem skal opfylde følgende specifikke krav:

- 2.1.1. Grænseværdierne for NO<sub>x</sub>- og partikelemissioner som omhandlet i tabel 1, punkt 5.3, i ændringsserie 06 til regulativ nr. 49.
  - 2.1.2. Kravene til kontrol af holdbarheden af motorsystemer, som angivet i bilag 7 til regulativ nr. 49, ændringsserie 06.
  - 2.1.3. Kravene til OBD-systemer (egendiagnosesystemer) som angivet i bilag 9A og 9B til regulativ nr. 49, ændringsserie 06.
  - 2.1.4. De specifikke krav til begrænsning af off-cycle-emissioner og emissioner ved brug, som angivet i bilag 10 til regulativ nr. 49, ændringsserie 06.
  - 2.1.5. Kravene til sikring af korrekt funktion af NO<sub>x</sub>-kontrolforanstaltningerne, som angivet i bilag 11 til regulativ nr. 49, ændringsserie 06.
  - 2.1.6. Uanset punkt 8.6.2 i dette regulativ må emissionerne af ammoniak for klasse III- og klasse-IV-REC'er ikke overstige en middelværdi på 10 ppm målt efter de procedurer, der er defineret i tillæg 7 til bilag 4 i ændringsserie 06 til regulativ nr. 49.
-