



Endast Uneces texter i original har bindande folkrättslig verkan. Denna föreskrifts status och dagen för dess ikraftträdande bör kontrolleras i den senaste versionen av Uneces statusdokument TRANS/WP.29/343 som finns på <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

FN-föreskrift nr 168 – Enhetliga bestämmelser om godkännande av lätta personbilar och lätta nyttofordon med avseende på utsläpp vid verklig körning (RDE) [2024/211]

Datum för ikraftträdande: 26 mars 2024

Detta dokument tillhandahålls endast i informationssyfte. Den giltiga och rättsligt bindande texten är ECE/TRANS/WP.29/2023/77.

INNEHÅLL

Föreskrift

1. Omfattning och tillämpning
2. Förkortningar
3. Definitioner
4. Ansökan om godkännande
5. Godkännande
6. Allmänna krav
7. Prestandakrav för instrument
8. Provningsförhållanden
9. Provningsförfarande
10. Analys av provningsdata
11. Ändringar och utökning av typgodkännandet
12. Produktionsöverensstämmelse
13. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse
14. Slutgiltigt upphörande av produktionen
15. Övergångsbestämmelser
16. Namn på och adress till typgodkännandemyndigheter och de tekniska tjänster som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar

Bilagor

- 1 Motor- och fordonsegenskaper och uppgifter om provningarnas utförande
- 2 Meddelande
- 3 Godkännandemärkets utformning
- 4 Förfarande för provning av fordonsutsläpp med ett ombordsystem för utsläppsmätning (Pems)
- 5 Specifikationer för och kalibrering av Pems-komponenter och -signaler
- 6 Validering av Pems och icke-spårbart avgasmassflöde
- 7 Fastställande av momentana utsläpp
- 8 Bedömning av trippens totala giltighet med hjälp av metoden med fönster med glidande medelvärden
- 9 Bedömning av överskott eller avsaknad av trippdynamik
- 10 Förfarande för att fastställa den sammanlagda positiva höjökningen under en Pems-tripp
- 11 Beräkning av slutliga RDE-utsläppsresultat
- 12 Tillverkarens intyg om överensstämmelse med RDE

1. Omfattning och tillämpning

Syftet med denna föreskrift är att tillhandahålla en globalt harmoniserad metod för att fastställa nivåerna för utsläpp vid verklig körning av gasformiga föreningar och partiklar från lätta fordon.

Denna föreskrift gäller typgodkännande av fordon av kategori M₁ med en referensvikt på högst 2 610 kg och fordon av kategorierna M₂ och N₁ med en referensvikt på högst 2 610 kg och en högsta tekniskt tillåtna lastade vikt på högst 3 500 kg med avseende på deras utsläpp vid verklig körning.

På tillverkarens begäran får ett typgodkännande som beviljats enligt denna föreskrift utökas från de fordon som nämnts ovan till fordon av kategori M₁ med en referensvikt på högst 2 840 kg och fordon av kategorierna M₂ och N₁ med en referensvikt på högst 2 840 kg och en högsta tekniskt tillåtna lastade vikt på högst 3 500 kg som uppfyller villkoren i denna föreskrift.

Fordon med endast eldrift och fordon med bränsleceller omfattas inte av denna föreskrift.

2. Förkortningar

Förkortningarna avser i allmänhet både singular- och pluralformerna av de förkortade termerna.

CLD	–	kemiluminescensdetektor
CVS	–	konstantvolymprovtagare
DCT	–	växellåda med dubbelkoppling
ECU	–	motorstyrenhet
EFM	–	avgasmassflödesmätare
FID	–	flamjoniseringsdetektor
FS	–	fullt skalutslag
GNSS	–	Global Navigation Satellite System (globalt satellitnavigeringssystem)
HCLD	–	uppvärmd kemiluminescensdetektor
HEV	–	hybridfordon
ICE	–	förbränningsmotor
LPG	–	motorgas
NDIR	–	icke-dispersiv infrarödanalysator
NDUV	–	icke-dispersiv ultraviolettanalysator
NG	–	naturgas
NMC	–	icke-metanalytisk
NMC-FID	–	icke-metanalytisk kombinerad med flamjoniseringsdetektor
NMHC	–	icke-metankolväten
NOVC-HEV	–	icke externt laddbart hybridfordon
OBD	–	omborrdiagnos
OVC-HEV	–	externt laddbart hybridfordon
Pems	–	ombordssystem för utsläppsmätning
RPA	–	relativ positiv acceleration
SEE	–	skattningens standardfel
THC	–	totala kolväten

VIN	–	fordonets identifieringsnummer
WLTC	–	globalt harmoniserad provcykel för lätta fordon
WLTP	–	globalt harmoniserat provningsförfarande för lätta fordon
WWH-OBD	–	globalt harmoniserad omborddiagnos

3. Definitioner

I denna föreskrift gäller följande definitioner:

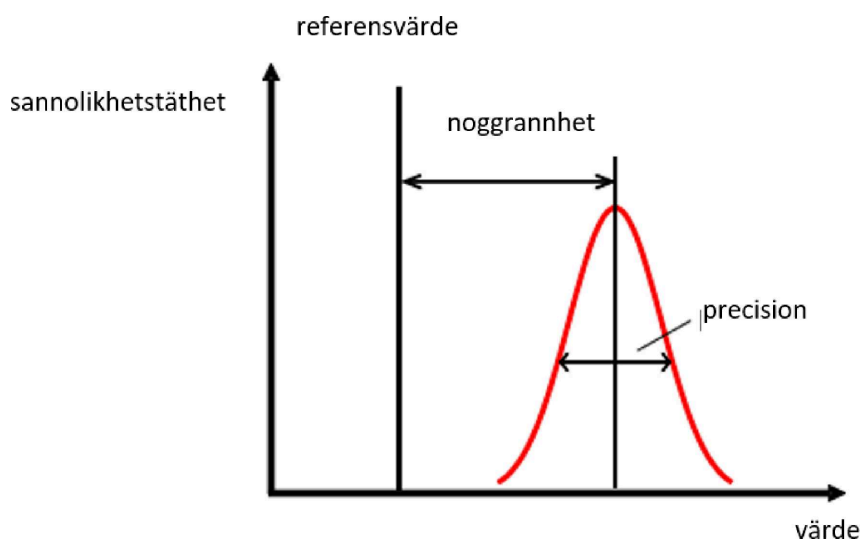
- 3.1 *fordonstyp med avseende på utsläpp vid verklig körning*: grupp av fordon som inte skiljer sig åt med avseende på de kriterier som utgör en Pems-provningsfamilj enligt definitionen i punkt 6.3.1.
- 3.2 Provningsutrustning
- 3.2.1 *noggrannhet*: skillnaden mellan ett uppmätt värde och ett referensvärde, vilket kan spåras till en nationell eller internationell standard, och beskriver ett resultatets korrekthet såsom visas i figur 1.
- 3.2.2 *adapter*: (inom ramen för denna föreskrift) mekaniska delar som möjliggör anslutning av fordonet till en vanligt förekommande eller standardiserad mätanordning.
- 3.2.3 *analysator*: varje mätanordning som inte är en del av fordonet utan som installerats för att fastställa koncentrationen eller mängden av gasformiga eller partikelformiga föroreningar.
- 3.2.4 *kalibrering*: process för att ställa in ett mätsystems respons, så att systemets utdata överensstämmer med referenssignaler inom ett visst intervall.
- 3.2.5 *kalibreringsgas*: gasblandning som används för att kalibrera gasanalysatorer.
- 3.2.6 *fördröjning*: tidsskillnaden mellan ändring av den komponent som ska mätas vid referenspunkten och en systemrespons på 10 % av den slutliga avläsningen (t_{10}), där provtagningssonden definieras som referenspunkt såsom visas i figur 2.
- 3.2.7 *fullt skalutslag*: det fulla mätområdet för en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor som utrustningens tillverkare anger, eller det största mätområdet som använts för en specifik provning.
- 3.2.8 *responsfaktorn för ett visst kolväte*: förhållandet mellan avläsningen av en flamjonisationsdetektor (FID) och koncentrationen av kolvätet i fråga i referensgascylindern, uttryckt som ppmC1.
- 3.2.9 *omfattande underhåll*: justering, reparation eller byte av en komponent eller modul som kan påverka mätnoggrannheten.
- 3.2.10 *brus*: två gånger effektivvärdet av tio standardavvikelser som var och en beräknas från de nollresponser som uppmätts vid en konstant frekvens som är en multipel av 1,0 Hz under en period av 30 s.
- 3.2.11 *icke-metankolväten (NMHC)*: totala kolväten (THC) minus metan (CH₄).
- 3.2.12 *precision*: den grad i vilken upprepade mätningar under oförändrade förhållanden visar samma resultat (figur 1).

- 3.2.13 *avläsning*: det numeriska värde som visas av en analysator, ett instrument för flödesmätning, en sensor eller någon annan mätanordning som används i samband med mätning av fordonsutsläpp.
- 3.2.14 *referensvärde*: värde som kan spåras till en nationell eller internationell standard såsom visas i figur 1.
- 3.2.15 *responstid* (t_{90}): tidsskillnaden mellan en ändring av den komponent som ska mätas vid referenspunkten och en systemreaktion på 90 % av den slutliga avläsningen (t_{90}) där provtagningssonden definieras som referenspunkt, förutsatt att ändringen av den uppmätta komponenten är minst 60 % av fullt skalutslag och sker på mindre än 0,1 s. Systemets responstid består av systemets fördröjning och stigtid såsom visas i figur 2.
- 3.2.16 *stigtid*: tidsskillnaden mellan en respons på 10 % och 90 % av den slutliga avläsningen ($t_{10}-t_{90}$) såsom visas i figur 2.
- 3.2.17 *sensor*: varje mätanordning som inte är en del av själva fordonet utan installerad för att fastställa andra parametrar än koncentrationen av gasformiga eller partikelformiga föroreningar och avgasmassflödet.
- 3.2.18 *börvärde*: målvärdet som ett styrsystem försöker nå.
- 3.2.19 *spänna*: justera ett instrument så att det ger korrekt respons gentemot en kalibreringsstandard som motsvarar 75–100 % av det högsta värdet i instrumentets mätområde eller det förväntade användningsområdet.
- 3.2.20 *spännrespons*: den genomsnittliga responsen på en spännsignal under ett intervall på minst 30 sekunder.
- 3.2.21 *spännresponsdrift*: differensen mellan den genomsnittliga responsen på en spännsignal och den faktiska spännsignalen som mäts under en angiven tidsperiod efter det att en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor spänts noggrant.
- 3.2.22 *totala kolväten* (THC): summan av alla flyktiga föreningar som går att mäta med en FID.
- 3.2.23 *spårbar*: egenskapen att relatera en mätning eller avläsning genom en oavbruten kedja av jämförelser till en nationell eller internationell standard.
- 3.2.24 *omvandlingstid*: skillnaden i tid mellan en förändring av koncentration eller flöde (t_0) vid referenspunkten och en respons från systemet på 50 % av den slutliga avläsningen (t_{50}) såsom visas i figur 2.
- 3.2.25 *typ av analysator* eller *analysatortyp*: grupp av analysatorer som har samma tillverkare och tillämpar en identisk princip för att bestämma koncentrationen av en specifik gasformig beståndsdel eller antalet partiklar.
- 3.2.26 *typ av avgasmassflödesmätare*: grupp av avgasmassflödesmätare som har samma tillverkare och har en liknande innerdiameter på röret samt fungerar enligt samma princip för bestämning av avgasmassflödet.
- 3.2.27 *kontroll*: förfarandet att utvärdera om uppmätta eller beräknade utdata från en analysator, ett instrument för flödesmätning, en sensor, en signal eller en metod överensstämmer med en referenssignal eller ett referensvärde inom ett visst förbestämt gränsvärde eller flera förbestämda gränsvärden.
- 3.2.28 *nollkalibrering*: kalibrering av en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor så att den ger en korrekt respons på en nollsignal.

- 3.2.29 *nollgas*: gas som inte innehåller den komponent som analyseras och som används för att ställa in nollslag i en analysator.
- 3.2.30 *nollrespons*: den genomsnittliga responsen på en nollsignal under ett intervall på minst 30 sekunder.
- 3.2.31 *nollresponsdrift*: skillnaden mellan den genomsnittliga responsen på en nollsignal och den faktiska nollsignal som mäts under en fastställd tid efter det att en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor har nollkalibrerats på ett korrekt sätt.

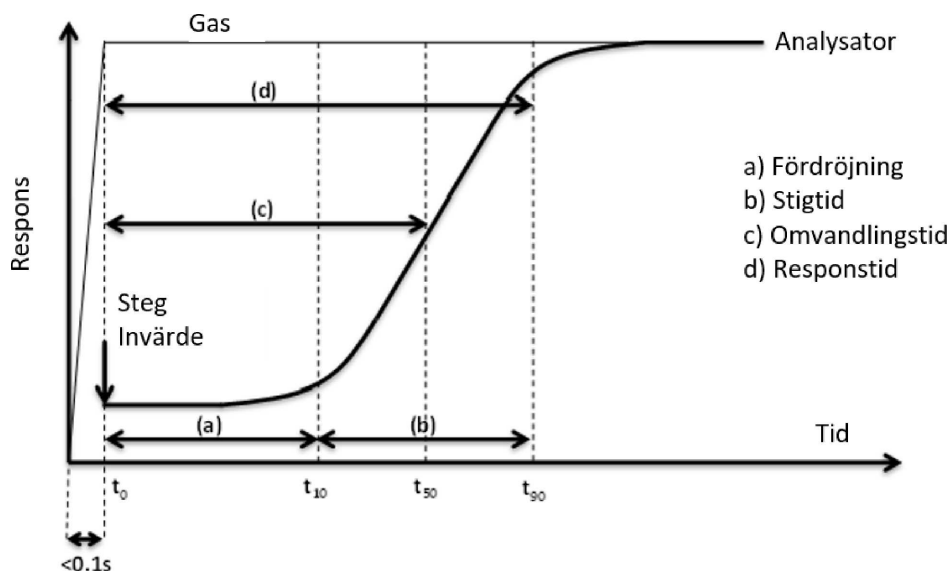
Figur 1

Definition av noggrannhet, precision och referensvärde



Figur 2

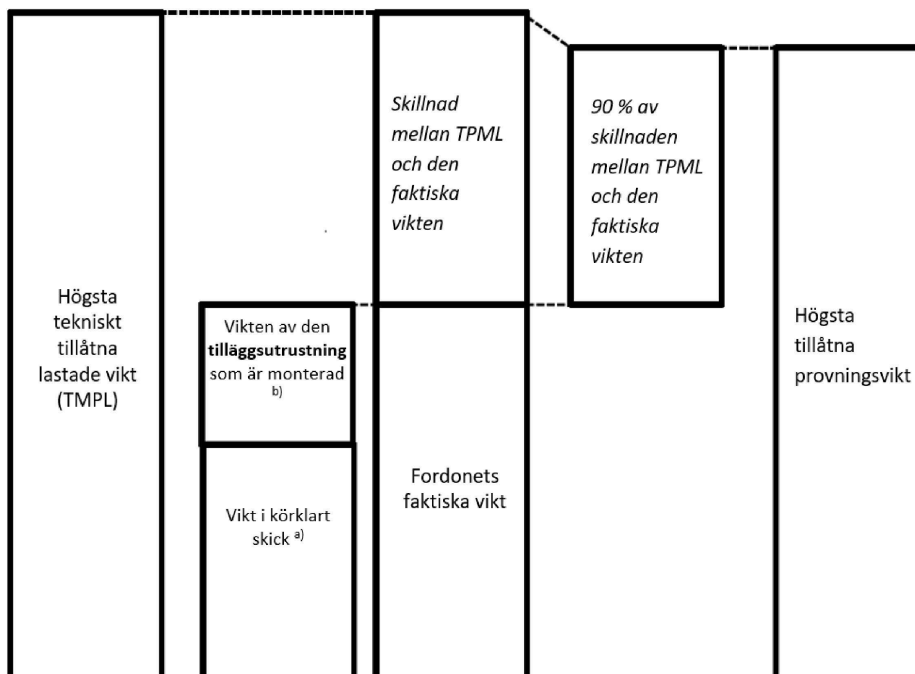
Definition av fördröjning, stigtid, omvandlingstid och responstid



- 3.3 Fordonsegenskaper och förare
- 3.3.1 *fordonets faktiska vikt*: vikten i körklart skick plus vikten på den tilläggsutrustning som är monterad på det enskilda fordonet.
- 3.3.2 *hjälpåordningar*: energiförbrukande, -omvandlande, -lagrande eller -försörjande anordningar eller system som inte är kringutrustning och som monteras i fordonet för andra ändamål än att driva fordonet framåt och därför inte anses vara en del av framdrivningssystemet.
- 3.3.3 *vikt i körklart skick*: fordonets vikt med bränsletankarna fyllda till minst 90 % av kapaciteten, inklusive förarens vikt och vikten på bränsle och vätskor, med standardutrustningen monterad enligt tillverkarens specifikationer och, i förekommande fall, vikten på karosseri, förarhytt, koppling, reservhjul och verktyg.
- 3.3.4 *fordonets högsta tillåtna provningsvikt*: summan av
- fordonets faktiska vikt och
 - 90 % av skillnaden mellan fordonets högsta tekniskt tillåtna lastade vikt och fordonets faktiska vikt (figur 3).
- 3.3.5 *vägmätare*: instrument som för föraren visar den totala sträcka som fordonet har kört sedan det tillverkades.
- 3.3.6 *tilläggsutrustning*: alla funktioner som inte ingår i den standardutrustning som monteras på ett fordon under tillverkarens ansvar och som kan beställas av kunden.
- 3.3.7 *förhållande effekt/provningsvikt*: förhållandet mellan förbränningsmotorns nominella effekt och provningsvikten hos provfordonet enligt definitionen i punkt 8.3.1.
- 3.3.8 *förhållande effekt/vikt*: förhållandet märkeffekt–vikt i körklart skick.
- 3.3.9 *nominell motoreffekt (P_{rated})*: en motors högsta nettoeffekt i kW i enlighet med kraven i FN-föreskrift nr 85.
- 3.3.10 *högsta tekniskt tillåtna lastade vikt*: den högsta vikten på ett fordon baserat på dess konstruktionsegenskaper och konstruktionsprestanda.
- 3.3.11 *OBD-information från fordon*: information knuten till ett system för omborddiagnos rörande alla elektroniska system i fordonet.

Figur 3

Definitioner avseende vikt



- a) fordonets vikt med bränsletankarna fyllda till minst 90 % av kapaciteten, inklusive förarens vikt och vikten på bränsle och vätskor, med standardutrustningen monterad enligt tillverkarens specifikationer och, i förekommande fall, vikten på karosseri, förarhytt, koppling, reservhjul och verktyg.
- b) alla funktioner som inte ingår i den standardutrustning som monteras på ett fordon under tillverkarens ansvar och som kan beställas av kunden.

3.4 Fordonstyper

3.4.1 *flexbränslefordon*: fordon med ett bränslelagringssystem som kan drivas med olika blandningar av två eller flera bränslen.

3.4.2 *enbränslefordon*: fordon som är konstruerat för att huvudsakligen drivas med en typ av bränsle.

3.4.3 *icke externt laddbart hybridfordon (NOVC-HEV)*: hybridfordon som inte kan laddas från en extern källa.

3.4.4 *externt laddbart hybridfordon (OVC-HEV)*: hybridfordon som kan laddas från en extern källa.

3.5 Beräkningar

3.5.1 *determinationskoefficient (r^2)*:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - (a_1 \times x_i))^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

där

- a_0 är regressionslinjens skärningspunkt med axeln,
- a_1 är regressionslinjens lutning,
- x_i är det uppmätta referensvärdet,
- y_i är det uppmätta värdet för parametern som ska kontrolleras,
- \bar{y} är medelvärdet för parametern som ska kontrolleras, och
- n är antalet värden.

3.5.2 korrelationskoefficient (r):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

där

- x_i är det uppmätta referensvärdet,
- y_i är det uppmätta värdet för parametern som ska kontrolleras,
- \bar{x} är medelreferensvärdet,
- \bar{y} är medelvärdet för parametern som ska kontrolleras, och
- n är antalet värden.

3.5.3 effektivvärde (x_{rms}): kvadratroten av det aritmetiska medelvärdet av kvadraterna av värden och definierat som

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

där

- x_i är det uppmätta eller beräknade värdet, och
- n är antalet värden.

3.5.4 regressionslinjens lutning (a_1):

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

där

- x_i är det faktiska värdet för referensparametern,
- y_i är det faktiska värdet för parametern som ska kontrolleras,
- \bar{x} är medelvärdet för referensparametern,
- \bar{y} är medelvärdet för parametern som ska kontrolleras, och
- n är antalet värden.

3.5.5 skattningens standardfel (SEE):

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{n-2}}$$

där

y är det uppskattade värdet för parametern som ska kontrolleras,

y_i är det faktiska värdet för parametern som ska kontrolleras, och

n är antalet värden.

3.6 Allmänt

3.6.1 *kallstartperiod*: perioden från provningens början i enlighet med punkt 3.8.5 till den tidpunkt då fordonet har körts i 5 minuter. Om kylmedlets temperatur kan fastställas upphör kallstartperioden när kylmedlet har nått minst 70 °C för första gången, men inte senare än 5 minuter efter det att provet påbörjades. Om det inte är genomförbart att mäta kylmedlets temperatur får motorns oljetemperatur, på begäran av tillverkaren och efter godkännande av godkännandemyndigheten, användas i stället för kylmedlets temperatur.

3.6.2 *kriterieutsläpp*: de utsläppsföreningar för vilka gränsvärden anges i regional lagstiftning.

3.6.3 *avaktiverad förbränningsmotor*: förbränningsmotor för vilken något av följande villkor gäller:

a) Det registrerade motorvarvtalet är < 50 rpm.

b) Avgasmassflödet uppmäts till < 3 kg/h (när motorvarvtalet inte registreras).

3.6.4 *motorkapacitet*: endera av följande:

a) För kolvmotorer, motorns nominella slagvolym.

b) För rotationskolvmotorer (Wankelmotorer): motorns dubbla nominella slagvolym.

3.6.5 *motorstyrenhet (ECU)*: den elektroniska enhet som kontrollerar flera olika manöverdon för att säkerställa motorns optimala prestanda.

3.6.6 *avgasutsläpp*: utsläpp av gasformiga, fasta och flytande föreningar från avgasröret.

3.6.7 *utökad faktor*: faktor som tar hänsyn till den effekt som utökade temperatur- eller höjdförhållanden har på kriterieutsläpp.

3.7 Partiklar

Begreppet *partikel* används traditionellt för det ämne som framträder (uppmäts) i luften (suspenderat ämne), och begreppet *partikelmassa* för det deponerade ämnet.

3.7.1 *antal utsläppta partiklar (PN)*: det totala antalet fasta partiklar som släpps ut via fordonets avgaser, som fastställts i enlighet med de metoder för utspädning, provtagning och mätning som anges i denna föreskrift.

3.8 Förfarande

3.8.1 *Pems-kallstartstripp*: tripp med den konditionering av fordonet före provningen som beskrivs i punkt 8.3.2.

3.8.2 *Pems-varmstartstripp*: tripp utan den konditionering av fordonet före provningen som beskrivs i punkt 8.3.2, men med en varm motor med en kylmedelstemperatur som överstiger 70 °C. Om det inte är genomförbart att mäta kylmedlets temperatur får motorns oljetemperatur, på begäran av tillverkaren och efter godkännande av godkännandemyndigheten, användas i stället för kylmedlets temperatur.

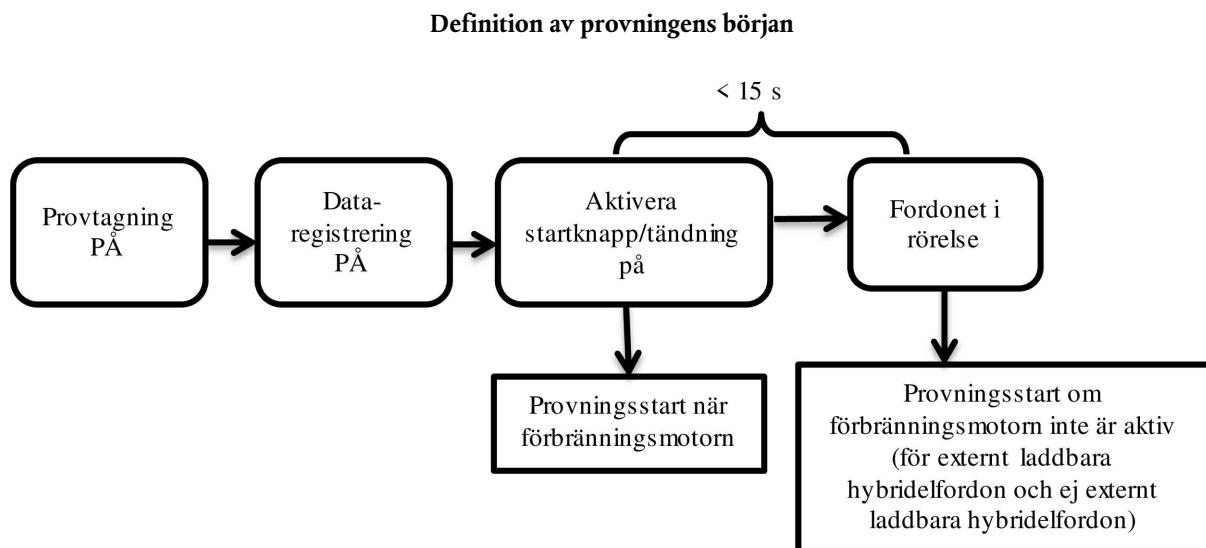
3.8.3 *periodiskt regenererande system*: avgasutsläpps begränsande anordning (t.ex. katalysator, partikelfälla) som kräver en periodisk regenerering.

3.8.4 *reagens*: medel, utom bränsle, som förvaras ombord på fordonet och som tillförs systemet för avgasefterbehandling när en signal sänds från avgasreningssystemet.

3.8.5 *provningens början*: (figur 4) beroende på vad som inträffar först:

- a) den första aktiveringen av förbränningsmotorn, eller
- b) den första förflyttningen av fordonet i en hastighet som överstiger 1 km/h för externt laddbara och icke externt laddbara hybridfordon.

Figur 4

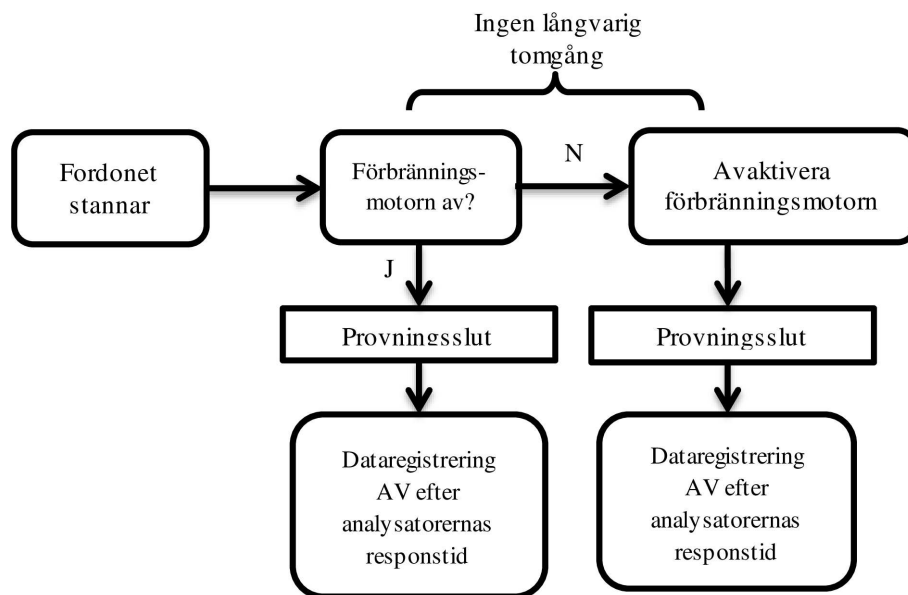


3.8.6 *provningens slut*: (figur 5) det faktum att fordonets tripp har slutförts och beroende på vad som inträffar sist:

- a) när förbränningsmotorn slutligen har avaktiverats, eller
- b) för externt laddbara och icke externt laddbara hybridfordon som avslutar provningen med förbränningsmotorn avslagen, när fordonet har stannat och hastigheten är lägre än eller lika med 1 km/h.

Figur 5

Definition av provningens slut



- 3.8.7 *validering av Pems*: förfarandet att på en chassidynamometer utvärdera om ett ombordsystem för utsläppsmätning installerats och fungerar korrekt inom angivna noggrannhetsgränser och att de mätningar av avgasmassflödet vilka erhållits från en eller flera icke-spårbara avgasmassflödesmätare eller som beräknats med hjälp av sensorer eller ECU-signaler är korrekta.
4. Ansökan om godkännande
- 4.1 Ansökan om godkännande av en fordonstyp med avseende på kraven i denna föreskrift ska lämnas in av fordonstillverkaren eller av dennes behöriga ombud, som är en fysisk eller juridisk person som av tillverkaren vederbörligen har utsetts att företräda denne inför godkännandemyndigheten och att agera för dennes räkning i frågor som omfattas av denna föreskrift.
- 4.1.1 Den ansökan som avses i punkt 4.1 ska upprättas enligt förlagan för informationsdokument i bilaga 1 till denna föreskrift.
- 4.2 Ett lämpligt antal fordon som är representativa för den fordonstyp som ska godkännas ska inlämnas till den tekniska tjänst som ansvarar för utförandet av provningarna för godkännande.
- 4.3 Konstruktionsändringar av ett system, en komponent eller en enskild teknisk enhet som görs efter ett typgodkännande ska inte automatiskt leda till att typgodkännandet blir ogiltigt, om inte de ursprungliga egenskaperna eller de tekniska parametrarna förändras på ett sådant sätt att funktionen hos motorn eller det utsläppsbegränsande systemet påverkas negativt.
- 4.4 Tillverkaren ska bekräfta att kraven i denna föreskrift är uppfyllda genom att fylla i det intyg om överensstämmelse med RDE som anges i bilaga 12.
5. Godkännande
- 5.1 Om den fordonstyp som lämnats in för godkännande uppfyller alla de relevanta kraven i punkterna 6, 7, 8, 9, 10 och 11 i denna föreskrift ska godkännande av den fordonstypen beviljas.
- 5.2 Varje godkänd typ ska ges ett godkännandenummer.

5.2.1 Typgodkännandenumret ska bestå av fyra segment. Varje segment ska åtskiljas med en asterisk (*).

Segment 1: Ett versalt "E" följt av det särskiljande numret för den part i överenskommelsen som beviljat typgodkännandet

Segment 2: Numret [på denna FN-föreskrift], följt av bokstaven R och sedan av följande:
a) Två siffror (vid behov inlett med nollor) som anger löpnumret på ändringsserien som anger de tekniska bestämmelserna i den FN-föreskrift som tillämpats för godkännandet (00 för FN-föreskriften i dess ursprungliga form).
b) Ett snedstreck (/) och två siffror (vid behov inlett med nollor) som anger tilläggsnumret till ändringsserierna som tillämpats för godkännandet (00 för ändringsserien i dess ursprungliga form).

Segment 3: Ett fyrsiffrigt löpnummer (vid behov inlett med nollor). Sekvensen inleds med 0001.

Segment 4: Ett tvåsiffrigt löpnummer (vid behov inlett med nollor) som anger utvidgningen. Sekvensen inleds med 00.

Alla siffror ska vara arabiska siffror.

5.2.2 Exempel på ett godkännandenummer enligt denna föreskrift:

E11*168R01/00/02*0123*01

Den första utökningen av godkännandet med nummer 0123, utfärdat av Förenade kungariket för ändringsserie 01, som är ett nivå 2-godkännande.

5.2.3 En och samma part i överenskommelsen ska inte tilldela en annan fordonstyp samma typgodkännandenummer.

5.3 Meddelande om godkännande, utökning av eller avslag på ansökan om godkännande för en fordonstyp enligt denna föreskrift ska meddelas de parter i 1958 års överenskommelse som tillämpar denna föreskrift med hjälp av ett formulär som överensstämmer med förlagan i bilaga 1 till denna föreskrift.

5.3.1 Om föreliggande text ändras, t.ex. om nya gränsvärden föreskrivs, ska parterna i 1958 års överenskommelse underrättas om vilka redan godkända fordonstyper som uppfyller de nya bestämmelserna.

5.4 Varje fordon som överensstämmer med en fordonstyp som godkänts enligt denna föreskrift ska, på en väl synlig och lättillgänglig plats som anges i godkännandeformuläret, vara märkt med ett internationellt godkännandemärke som består av följande:

5.4.1 En cirkel som omger bokstaven "E", åtföljd av det särskilda landsnumret för det land som beviljat godkännandet ⁽¹⁾.

5.4.2 Numret på denna föreskrift följt av bokstaven R, ett bindestreck och godkännandenumret till höger om den cirkel som beskrivs i punkt 5.4.1.

5.5 Om fordonet överensstämmer med en fordonstyp som godkänts enligt en eller flera andra föreskrifter som är fogade till 1958 års överenskommelse, i det land som beviljat godkännande enligt den här föreskriften, behöver den symbol som föreskrivs i punkt 5.4.1 inte upprepas. I detta fall ska föreskriftens nummer, godkännandenumren samt tilläggsymbolerna för alla de föreskrifter enligt vilka godkännande har utfärdats, i det land som utfärdat godkännande enligt denna föreskrift, anges i lodräta kolumner till höger om den symbol som föreskrivs i punkt 5.4.1

⁽¹⁾ De särskiljande numren för parterna i 1958 års överenskommelse återges i bilaga 3 till den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Annex 3, <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

- 5.6 Godkännandemärket ska vara lätt läsbart och outplånligt.
- 5.7 Godkännandemärket ska placeras nära eller på skylten med fordonsdata.
- 5.7.1 I bilaga 3 till denna föreskrift ges exempel på godkännandemärkets utformning.

6. Allmänna krav

6.1 Krav på överensstämmelse

För fordonstyper som godkänts enligt denna föreskrift ska de slutliga utsläppen vid alla eventuella RDE-provningar som utförs i enlighet med kraven i denna föreskrift beräknas för utvärdering med en trefasig och en fyrfasig WLTC-cykel.

Krav för utvärdering med fyrfasig WLTC-cykel	Krav för utvärdering med trefasig WLTC-cykel
De slutliga utsläppen för fyrfasanalysen får inte vara högre än något av gränsvärdena för de relevanta kriterieutsläppen (dvs. NO _x och PN) i tabell 1A i punkt 6.3.10 i ändringsserie 03 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP.	För fordon med dieselmotor får de slutliga utsläppen för trefasanalysen inte vara högre än de gränsvärden för NO _x som anges i tabell 1B i punkt 6.3.10 i ändringsserie 03 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP.

Kraven på utsläppsgränser ska vara uppfyllda för stadskörning och för den fullständiga Pems-trippen.

De RDE-provningar som krävs enligt denna föreskrift ger en presumtion om överensstämmelse. Presumtionen om överensstämmelse får provas genom ytterligare RDE-provningar.

Tillverkaren ska säkerställa att alla fordon i Pems-provningsfamiljen uppfyller kraven i FN-föreskrift nr 154 om WLTP, inklusive kraven på produktionsöverensstämmelse.

RDE-prestanda ska demonstreras genom nödvändiga provningar i Pems-provningsfamiljen på väg av fordon som framförs under normala körmonster och förhållanden och med normala nyttolaster. De nödvändiga provningarna ska vara representativa för fordon som används på sina verkliga körsträckor med normal last.

6.2 Underlättande av Pems-provning

En part i överenskommelsen ska säkerställa att fordon kan provas med Pems på allmän väg i enlighet med förfarandena i deras egen nationella lagstiftning, samtidigt som lokal trafiklagstiftning och säkerhetskrav respekteras.

Tillverkarna ska säkerställa att fordon kan provas med Pems. Detta ska innefatta följande:

- Att konstruera avgasrören så att det går lättare att ta prover från avgaserna, eller att tillhandahålla för avgasrören lämpliga anpassningsdon som myndigheterna kan använda vid provning.
- För parter i överenskommelsen som tillämpar föreskrift 83, ändringsserie 08: om avgasrörens konstruktion inte underlättar provtagning av avgaser ska tillverkaren även se till att oberoende parter kan köpa eller hyra anpassningsdon via ett nätverk för reservdelar eller serviceverktyg (t.ex. RMI-portalen), via auktoriserade återförsäljare eller via en kontaktpunkt på en angiven offentlig webbplats.
- Att ge vägledning som är tillgänglig online utan registrering eller inloggning om hur man installerar ett Pems-system på fordon som godkänts enligt denna föreskrift.
- Att ge tillgång till de ECU-signalerna som är relevanta för denna föreskrift i enlighet med tabell A4/1 i bilaga 4.
- Att genomföra det nödvändiga administrativa arbetet.

6.3 Urval av fordon för Pems-provning

Pems-provningar ska inte krävas för varje "fordonstyp med avseende på utsläpp" enligt definitionen i FN-föreskrift nr 154 om WLTP (*fordonstyp med avseende på utsläpp*). Fordonstillverkaren får i enlighet med kraven i punkt 6.3.1 sammanföra flera fordonstyper med avseende på utsläpp till en *Pems-provningsfamilj* som ska valideras i enlighet med kraven i punkt 6.4.

Symboler, parametrar och enheter

N	–	antal fordonstyper med avseende på utsläpp
NT	–	minsta antal fordonstyper med avseende på utsläpp
PMR _H	–	högsta förhållande effekt/vikt av alla fordon i Pems-provningsfamiljen
PMR _L	–	lägsta förhållande effekt/vikt av alla fordon i Pems-provningsfamiljen
V _{eng_max}	–	störst motorvolym av alla fordon i Pems-provningsfamiljen

6.3.1 Skapande av en Pems-provningsfamilj

En Pems-provningsfamilj ska omfatta en tillverkares färdiga fordon med liknande egenskaper när det gäller utsläpp. Fordonstyper med avseende på utsläpp får ingå i en Pems-provningsfamilj endast så länge fordonen inom en Pems-provningsfamilj är identiska med avseende på egenskaperna i samtliga administrativa och tekniska kriterier nedan.

6.3.1.1 Administrativa kriterier

- Den godkännandemyndighet som beviljar typgodkännande avseende utsläpp i enlighet med denna föreskrift (*myndigheten*).
- Den tillverkare som har beviljats typgodkännande avseende utsläpp i enlighet med denna föreskrift (*tillverkaren*).

6.3.1.2 Tekniska kriterier

- Framdrivningstyp (t.ex. förbränningsmotor, icke externt laddbara hybridfordon och externt laddbara hybridfordon).
- Bränsletyp(er) (t.ex. bensen, diesel, motorgas och naturgas). Tvåbränsle- eller flexbränslefordon får grupperas med andra fordon med vilka de har ett av bränslena gemensamt.
- Förbränningsprocess (t.ex. tvåtakts, fyrtakts).
- Antal cylindrar.
- Cylinderblockets utformning (t.ex. radmotor, vinkelmotor, stjärnmotor, boxermotor, ...).
- Motorvolym.

Fordonstillverkaren ska ange ett V_{eng_max}-värde (= största motorvolym av alla fordon i Pems-provningsfamiljen). Motorvolymerna hos fordonen i Pems-provningsfamiljen får inte avvika mer än – 22 % från V_{eng_max} om V_{eng_max} ≥ 1 500 cm³ och – 32 % från V_{eng_max} om V_{eng_max} < 1 500 cm³.

- Bränsletillförselmetod (t.ex. indirekt, direkt eller kombinerad insprutning).
- Typ av kylsystem (t.ex. luft, vatten, olja).
- Lufttillförselmetod såsom icke överladdad eller överladdad, typ av överladdare (t.ex. externt driven, enkel eller multipel turbo, variabel geometri).
- Typer av komponenter i systemet för avgasefterbehandling och deras sekvens (t.ex. trevägskatalysator, oxideringskatalysator, NO_x-fälla, SCR, mager NO_x-katalysator, partikelfälla).
- Avgasåterföring (med eller utan, intern/extern, kyld/inte kyld, högt/lågt tryck).

6.3.2 Definition av alternativ Pems-provningsfamilj

Som ett alternativ till bestämmelserna i punkt 6.3.1 får fordonstillverkaren definiera en Pems-provningsfamilj som är identisk med en enda fordonstyp med avseende på utsläpp eller en enda WLTP-interpoleringsfamilj. I detta fall behöver endast ett fordon från familjen provas med varmstart eller kallstart, efter myndighetens önskemål, och Pems-provningsfamiljen behöver inte valideras i enlighet med punkt 6.4.

6.4 Validering av en Pems-provningsfamilj

6.4.1 Allmänna krav för validering av en Pems-provningsfamilj

6.4.1.1 Fordonstillverkaren ska överlämna ett för Pems-provningsfamiljen representativt fordon till myndigheten. Fordonet ska genomgå en Pems-provning som utförs av en teknisk tjänst och som ska visa att det representativa fordonet uppfyller kraven i denna föreskrift.

6.4.1.2 Myndigheten ska välja ut ytterligare fordon i enlighet med kraven i punkt 6.4.3 för Pems-provning som utförs av en teknisk tjänst och som ska visa att de utvalda fordonen uppfyller kraven i denna föreskrift. De tekniska kriterierna för urvalet av ytterligare fordon enligt punkt 6.4.2 ska registreras tillsammans med provningsresultaten.

6.4.1.3 Efter överenskommelse med myndigheten kan en Pems-provning också utföras av en annan operatör och bevitnas av en teknisk tjänst, under förutsättning att en teknisk tjänst utför åtminstone de provningar av fordonen som föreskrivs i punkterna 6.4.2.2 och 6.4.2.6 och totalt minst 50 % av de Pems-provningar som föreskrivs enligt punkt 6.4.3.7 för validering av Pems-provningsfamiljen. I ett sådant fall förblir den tekniska tjänsten ansvarig för att alla Pems-provningar som föreskrivs i denna föreskrift utförs på ett korrekt sätt.

6.4.1.4 Resultaten från en Pems-provning av ett specifikt fordon får användas för validering av andra Pems-provningsfamiljer på följande villkor:

- a) De fordon som ingår i alla Pems-provningsfamiljer som ska valideras är godkända av en enda myndighet enligt denna föreskrift och denna myndighet samtycker till användningen av det specifika fordonets resultat från Pems-provningen för validering av andra Pems-provningsfamiljer.
- b) Varje Pems-provningsfamilj som ska valideras omfattar en fordonstyp med avseende på utsläpp vari det specifika fordonet ingår.

6.4.2 För varje validering anses det tillämpliga ansvaret ligga på tillverkaren av fordonen i respektive familj, oavsett om denna tillverkare deltog i Pems-provningen av den specifika fordonstypen med avseende på utsläpp eller inte.

6.4.3 Urval av fordon för Pems-provning vid validering av en Pems-provningsfamilj

Vid urvalet av fordon från en Pems-provningsfamilj ska det säkerställas att följande tekniska egenskaper som är relevanta för kriterieutsläpp omfattas av en Pems-provning. Ett visst fordon som valts ut för provning kan vara representativt för flera olika tekniska egenskaper. För validering av en Pems-provningsfamilj ska fordon väljas ut till Pems-provning enligt följande:

6.4.3.1 För varje kombination av bränslen (t.ex. bensin-motorgas, bensin-naturgas, endast bensin) som används för drift av några fordon i Pems-provningsfamiljen, ska minst ett fordon som drivs av en sådan kombination av bränslen väljas ut för Pems-provning.

6.4.3.2 Tillverkaren ska ange ett PMR_H -värde (= högsta förhållande effekt/vikt av alla fordon i Pems-provningsfamiljen) och ett PMR_L -värde (= lägsta förhållande effekt/vikt av alla fordon i Pems-provningsfamiljen). Från en Pems-provningsfamilj ska minst en fordonskonfiguration som är representativ för det angivna PMR_H -värdet och en fordonskonfiguration som är representativ för det angivna PMR_L -värdet väljas ut för provning. Förhållandet effekt/vikt för ett fordon får inte avvika med mer än 5 % från det angivna PMR_H -värdet eller PMR_L -värdet för att fordonet ska anses som representativt för detta värde.

- 6.4.3.3 Åtminstone ett fordon för varje transmissionstyp (t.ex. manuell, automatisk, DCT) som finns installerad i fordon från Pems-provningsfamiljen ska väljas ut för provning.
- 6.4.3.4 Åtminstone ett fordon per konfiguration av drivaxlar ska väljas ut för provning om sådana fordon ingår i Pems-provningsfamiljen.
- 6.4.3.5 För varje motorvolym som förekommer på ett fordon i Pems-provningsfamiljen ska minst ett representativt fordon provas.
- 6.4.3.6 Åtminstone ett fordon i Pems-provningsfamiljen ska provas vid varmstartsprovning.
- 6.4.3.7 Oavsett bestämmelserna i punkterna 6.4.3.1–6.4.3.6 ska åtminstone följande antal fordonstyper med avseende på utsläpp inom en viss Pems-provningsfamilj väljas ut för provning:

Antal fordonstyper med avseende på utsläpp i en Pems-provningsfamilj (N)	Minimiantal fordonstyper med avseende på utsläpp utvalda för Pems-kallstartsprovning (NT)	Minimiantal fordonstyper med avseende på utsläpp utvalda för Pems-varmstartsprovning
1	1	1 ⁽²⁾
2–4	2	1
5–7	3	1
8–10	4	1
11–49	$NT = 3 + 0,1 \times N$ ⁽¹⁾	2
fler än 49	$NT = 0,15 \times N$ ⁽¹⁾	3

⁽¹⁾ NT ska avrundas till närmaste högre heltal.

⁽²⁾ Om det endast finns en fordonstyp med avseende på utsläpp i en Pems-provningsfamilj ska typgodkännandemyndigheten besluta huruvida fordonet ska provas med varmstart eller kallstart.

6.5 Rapportering för typgodkännande

6.5.1 Fordonstillverkaren ska tillhandahålla en fullständig beskrivning av Pems-provningsfamiljen; beskrivningen ska omfatta de tekniska kriterier som beskrivs i punkt 6.3.1.2 och ska lämnas till myndigheten.

6.5.2 Tillverkaren ska tilldela Pems-provningsfamiljen ett unikt identifieringsnummer med formen PF-CP-nnnnnnnnn...-WMI och meddela detta till myndigheten:

där

PF	anger att detta är en Pems-provningsfamilj,
CP	är den part i överenskommelsen som utfärdar typgodkännandet enligt denna föreskrift ⁽²⁾ ,
nnnnnnnnnn...	är en sträng med högst tjugofem tecken, begränsade till tecknen 0–9, A–Z och understrykningstecknet ”_”.
WMI (kod för identifiering av världens tillverkare)	är en kod som identifierar tillverkaren på ett unikt sätt och som definieras i ISO 3780:2009.

⁽²⁾ De särskiljande numren för parterna i 1958 års överenskommelse återges i bilaga 3 till den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Annex 3, <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

Det är innehavaren av WMI:n som ansvarar för att säkerställa att kombinationen av strängen *nnnnnnnn...* och WMI:n är unik för familjen och att strängen *nnnnnnnn...* är unik inom denna WMI för de godkännande-provningar som utförs för att erhålla godkännandet.

6.5.3 Den beviljande godkännandemyndigheten och fordonstillverkaren ska föra en förteckning över de fordonstyper med avseende på utsläpp som ingår i en viss Pems-provningsfamilj på grundval av typgodkännandenumren för utsläpp.

6.5.4 Den beviljande godkännandemyndigheten och fordonstillverkaren ska föra en förteckning som omfattar de fordonstyper med avseende på utsläpp som valts ut för Pems-provning i syfte att validera en Pems-provningsfamilj i enlighet med punkt 6.4, och som också innehåller nödvändig information om hur urvalskriterierna i punkt 6.4.3 är uppfyllda. Förteckningen ska också ange om bestämmelserna i punkt 6.4.1.3 tillämpades vid en viss Pems-provning.

6.6 Krav på avrundning:

Avrundning av data är inte tillåten i den datautbytesfil som avses i punkt 10 i bilaga 7. I förbehandlingsfilen får uppgifterna avrundas till den storleksordning som används i mätnoggrannheten för respektive parameter.

Det mellanliggande och slutliga utsläppsresultatet enligt beräkningen i bilaga 11 ska avrundas i ett steg till det antal decimaler som anges i tillämplig utsläppsstandard plus ytterligare en signifikant siffra. Föregående steg i beräkningarna får inte avrundas.

7. Prestandakrav för instrument

De instrument som används för RDE-provning ska uppfylla de krav som anges i bilaga 5. På myndigheternas begäran ska den som utför provningen bevisa att de instrument som används uppfyller kraven i bilaga 5.

8. Provningsförhållanden

Endast RDE-provningar som uppfyller kraven i detta avsnitt ska godtas som giltiga. Provningar som utförs utanför de provningsförhållanden som anges i detta avsnitt ska betraktas som ogiltiga om inget annat anges.

8.1 Omgivningsförhållanden

Provningsen ska genomföras under de omgivningsförhållanden som anges i detta avsnitt. Omgivningsförhållandena räknas som utökade om åtminstone något av temperatur- eller höjdförhållandena är utökade. Faktorn för de utökade förhållandena i punkt 10.5 ska tillämpas endast en gång även om båda förhållandena utökas under samma tidsperiod. Oavsett det inledande stycket i detta avsnitt ska provningen, om en del av provningen eller hela provningen utförs utanför utökade förhållanden, ogiltigförklaras endast när de slutliga resultat som beräknats i enlighet med bilaga 11 överstiger de tillämpliga utsläppsgränserna. Villkoren är som följer:

Normala höjdförhållanden:	höjden är högst 700 meter över havet.
Utökade höjdförhållanden:	höjden är högre än 700 meter över havet men högst 1 300 meter över havet.
Normala temperaturförhållanden:	över eller lika med 273,15 K (0 °C) men högst 308,15 K (35 °C).
Utökade temperaturförhållanden:	över eller lika med 266,15 K (-7 °C) men under 273,15 K (0 °C) eller högre än 308,15 K (35 °C) men högst 311,15 K (38 °C).

8.2 Trippens dynamiska förhållanden

De dynamiska förhållandena omfattar effekten av vägens lutning, motvind och kördynamik (acceleration, retardation) samt hjälpsystem på provfordonets energiförbrukning och utsläpp. Trippens giltighet med avseende på dynamiska förhållanden ska kontrolleras efter det att provningen är slutförd med hjälp av registrerade data. Kontrollen ska utföras i 2 steg:

- Steg i: Överskottet eller underskottet av kördynamik under trippen ska kontrolleras med hjälp av de metoder som anges i bilaga 9.
- Steg ii: Om trippen är giltig efter kontrollerna i enlighet med steg i ska de metoder för att kontrollera trippens giltighet som anges i bilagorna 8 och 10 användas.

8.3 Fordonets skick och drift

8.3.1 Fordonets skick

Fordonet, inbegripet utsläppsrelaterade komponenter, ska vara i gott tekniskt skick, inkört och ska ha körts minst 3 000 km före provningen. Körsträcka och ålder för det fordon som används för RDE-provning ska registreras.

Alla fordon, särskilt externt laddbara hybridfordon, får provas med alla valbara inställningar, inklusive batteriladdningsläget. På grundval av teknisk bevisning som tillverkaren tillhandahåller och med den ansvariga myndighetens samtycke ska de särskilda förarvalbara lägena för mycket speciella, begränsade ändamål inte beaktas (t.ex. underhållsläge, race-läge eller krypläge). Alla återstående lägen som används för körning framåt och för körning bakåt där väg- och trafikförhållanden kräver detta kan beaktas, och gränsvärdena för kriterieutsläpp ska vara uppfyllda i alla dessa lägen.

Modificeringar som påverkar fordonets aerodynamik är inte tillåtna, med undantag av installationen av Pems. Däckens typ och tryck ska stämma överens med fordonstillverkarens rekommendationer. Däcktrycket ska kontrolleras före prekonditioneringen och justeras till rekommenderade värden vid behov. Fordonet får inte köras med snökedjor.

Fordonet får inte provas med tomt startbatteri. Om det inte går att starta fordonet ska batteriet bytas ut enligt fordonstillverkarens rekommendationer.

Fordonets provningsvikt omfattar föraren, ett vittne till provningen (om tillämpligt), provningsutrustningen, inklusive system för montering och strömförsörjning, samt eventuell artificiell nyttolast. Provningsvikten ska ligga mellan fordonets faktiska vikt och fordonets högsta tillåtna provningsvikt vid provningens början och får inte öka under provningen.

De provade fordonen får inte köras med avsikten att generera ett godkänt eller underkänt provningsresultat på grund av extrem körning som inte motsvarar normala användningsförhållanden. Vid behov får kontrollen av normal körning baseras på expertutlåtanden som utarbetats av eller på uppdrag av den beviljande typgodkännandemyndigheten genom korskorrelation av flera signaler, vilka får omfatta avgastflöde, avgasttemperatur, CO₂, O₂ etc. i kombination med fordonets hastighet, acceleration och GNSS-uppgifter samt eventuellt ytterligare fordonparametrar som motorvarvtal, växlar, gaspedalens läge etc.

8.3.2 Fordonskonditionering för Pems-kallstartstripp

Innan RDE-provning ska fordonet förkonditioneras på följande sätt:

Fordonet ska köras, helst på samma körsträcka som den planerade RDE-provningen eller i minst 10 minuter per typ av körning (t.ex. stad, landsväg, motorväg) eller i 30 minuter med en lägsta medelhastighet på 30 km/h. Valideringsprovningen i laboratorium i enlighet med punkt 8.4 räknas också som förkonditionering. Fordonet ska sedan parkeras med dörrar och motorhuv stängda och stå med motorn avstängd i 6–72 timmar under normala eller utökade höjd- och temperaturförhållanden i enlighet med punkt 8.1. Exponering för extrema väderförhållanden (t.ex. kraftiga snöfall, storm, hagel) eller stora mängder av partiklar eller rök bör undvikas.

Innan provningen inleds ska fordon och utrustning kontrolleras för skador och förekomst av varningssignaler som kan indikera fel. Om ett fel upptäcks ska källan identifieras och felet åtgärdas, annars ska fordonet underkännas.

8.3.3 Hjälpordningar

Systemet för luftkonditionering eller andra hjälpordningar ska användas på ett sätt som motsvarar deras avsedda användning vid verklig körning på väg. All användning ska dokumenteras. Fordonets fönster ska vara stängda när luftkonditioneringen eller värmesystemet används.

8.3.4 Fordon utrustade med periodiskt regenererande system

8.3.4.1 Alla resultat ska korrigeras med de K_f -faktorer eller med de K_f -förskjutningar som tagits fram genom förfarandena i FN-föreskrift nr 154 bilaga B6 tillägg 1 om WLTP för typgodkännande av en fordonstyp med ett periodiskt regenererande system. K_f -faktorn eller K_f -förskjutningen ska tillämpas på de slutliga resultaten efter en utvärdering i enlighet med bilaga 11.

8.3.4.2 Om de slutliga utsläpp som beräknats i enlighet med bilaga 11 överstiger de tillämpliga utsläppsgränserna ska förekomsten av regenerering kontrolleras. Kontrollen av regenerering får grundas på expertbedömning genom korskorrelation av flera signaler, vilka får omfatta mätningar av avgastemperatur, PN, CO₂ och O₂ i kombination med fordonets hastighet och acceleration. Om fordonet har en funktion för igenkänning av regenerering ska den användas för att avgöra förekomsten av regenerering. Tillverkaren får ge råd om hur det går att känna igen om en regenerering har ägt rum om en sådan signal inte finns tillgänglig.

8.3.4.3 Om regenerering inträffade under provningen ska det slutliga utsläppsresultatet kontrolleras mot tillämpliga utsläppsgränser utan tillämpning av vare sig K_f -faktorn eller K_f -förskjutningen. Om de slutliga utsläppen överstiger utsläppsgränserna ska provningen betraktas som ogiltig och upprepas en gång. Regenereringen och stabiliseringen ska slutföras genom cirka 1 timmes körning innan den andra provningen påbörjas. Den andra provningen ska anses som giltig även om regenerering inträffar under den.

Även om de slutliga utsläppsresultaten understiger de tillämpliga utsläppsgränserna kan förekomsten av regenerering kontrolleras i enlighet med punkt 8.3.4.2. Om förekomsten av regenerering kan bevisas ska slutresultaten, efter överenskommelse med typgodkännandemyndigheten, beräknas utan tillämpning av vare sig K_f -faktorn eller K_f -förskjutningen.

8.4 Pems-driftskrav

Trippen ska väljas så att provningen genomförs utan avbrott och data kontinuerligt samlas in för att uppnå den minimivarakthet för provningen som anges i punkt 9.3.3.

Den elektriska strömmen till Pems-utrustningen ska tas från en extern enhet för strömförsörjning och inte från en källa som direkt eller indirekt tar sin kraft från provfordonets motor.

Installationen av Pems-utrustningen ska göras på ett sådant sätt att fordonets utsläpp eller prestanda eller båda påverkas i minsta möjliga utsträckning. Försiktighet bör iaktas så att både vikten av den installerade utrustningen och eventuella aerodynamiska förändringar av provfordonet minimeras.

I samband med typgodkännande ska en valideringsprovning i laboratorium utföras före en RDE-provning i enlighet med bilaga 6. För externt laddbara hybridfordon ska den tillämpliga WLTP-provningen genomföras med fordonet i laddningsbevarande drift.

8.5 Smörjolja, bränsle och reagens

För provningar som utförs i samband med typgodkännande ska det bränsle som används för RDE-provning vara antingen det referensbränsle som avses i bilaga B3 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP eller inom de specifikationer som tillverkaren anger för kundens användning av fordonet. Den reagens (i tillämpliga fall) och det smörjmedel som används ska motsvara de specifikationer som tillverkaren rekommenderar eller anger.

9. Provningsförfarande

9.1 Hastighetsklasser

Stadskörning (för både trefas- och fyrfasanalys) kännetecknas av fordonshastigheter på högst 60 km/h.

Landsvägskörning (för fyrfasanalys) kännetecknas av fordonshastigheter högre än 60 km/h men högst 90 km/h. För de fordon som är utrustade med en anordning som permanent begränsar fordonshastigheten till 90 km/h, kännetecknas landsvägskörning av fordonshastigheter högre än 60 km/h men högst 80 km/h.

Motorvägskörning (för fyrfasanalys) kännetecknas av fordonshastigheter på över 90 km/h.

För de fordon som är utrustade med en anordning som permanent begränsar fordonshastigheten till 100 km/h, kännetecknas motorvägskörning av fordonshastigheter högre än 90 km/h.

För de fordon som är utrustade med en anordning som permanent begränsar fordonshastigheten till 90 km/h, kännetecknas motorvägskörning av fordonshastigheter högre än 80 km/h.

Motortrafikledskörning (för trefasanalys) kännetecknas av fordonshastigheter högre än 60 km/h men högst 100 km/h.

En fullständig tripp för fyrfasanalys består av stads-, landsbygds- och motorvägskörning, medan en fullständig tripp för trefasanalys består av stads- och motortrafikledskörning.

9.1.1 Andra krav

Den genomsnittliga hastigheten (inklusive stopp) under stadskörningsklassen ska vara mellan 15 och 40 km/h.

Hastigheten under motorvägskörningen ska helt täcka intervallet mellan 90 och minst 110 km/h. Fordonets hastighet ska överstiga 100 km/h under minst 5 min.

För fordon av kategori M₂ som är utrustade med en anordning som permanent begränsar fordonshastigheten till 100 km/h, ska hastigheten under motorvägskörningen helt täcka intervallet mellan 90 och 100 km/h. Fordonets hastighet ska överstiga 90 km/h under minst 5 min.

För de fordon som är utrustade med en anordning som begränsar fordonshastigheten till 90 km/h, ska hastigheten under motorvägskörningen helt täcka intervallet mellan 80 och 90 km/h. Fordonets hastighet ska överstiga 80 km/h under minst 5 min.

Om de lokala hastighetsbegränsningarna för det fordon som provas förhindrar efterlevnad av kraven i den här punkten, ska kraven i följande punkt gälla:

Hastigheten under motorvägskörningen ska helt täcka intervallet mellan X – 10 och X km/h. Fordonets hastighet ska överstiga X – 10 km/h under minst 5 min. X = den lokala hastighetsbegränsningen för provningsfordonet.

9.2 Andelar av sträckan i olika hastighetsklasser

För att uppfylla utvärderingens behov för både den fyrfasiga och den trefasiga WLTC-cykeln krävs följande fördelning av hastighetsklasserna i en RDE-tripp:

Krav för utvärdering med fyrfasig WLTC-cykel	Krav för utvärdering med trefasig WLTC-cykel
Trippen ska bestå av ungefär 34 % stadskörning, 33 % landsvägskörning och 33 % motorvägskörning. "Ungefär" betyder ett intervall på ± 10 procentenheter omkring de angivna procentsatserna. Stadskörningen får dock aldrig vara mindre än 29 % av den totala trippen.	Trippen ska bestå av ungefär 55 % stadskörning och 45 % motortrafikledskörning. "Ungefär" betyder ett intervall på ± 10 procentenheter omkring de angivna procentsatserna. Stadskörningen kan dock vara mindre än 45 % men får aldrig vara mindre än 40 % av den totala trippen.

Andelarna av stads-, landsvägs- och motorvägskörning ska uttryckas i procent av den totala trippen för analys med en fyrfasig WLTC-cykel.

Andelarna stads- och motortrafikledskörning ska uttryckas som en procentandel av trippen med en hastighet som inte överstiger 100 km/h för analys med en trefasig WLTC-cykel.

Minimisträckan för varje hastighetsklass – stads-, landsvägs- och motortrafikleds- eller motorvägskörning – ska vara 16 km.

9.3 RDE-provning som ska utföras

RDE-prestanda ska demonstreras genom provning på väg av fordon som framförs under normala körmonster och förhållanden och med normala nyttolaster. RDE-provningar ska utföras på asfalterade vägar (således är körning i terräng inte tillåten). Antingen en enda RDE-tripp eller två särskilda RDE-trippar ska köras för att visa att utsläppskraven uppfylls både med avseende på trefasig och fyrfasig WLTC-cykel.

9.3.1 Trippen ska i princip omfatta körning i samtliga andelar av hastighetsklasserna i punkt 9.2 och uppfylla övriga krav i punkterna 9.1.1 och 9.3 samt punkterna 4.5.1 och 4.5.2 i bilaga 8 och i avsnitt 4 i bilaga 9.

9.3.2 Den planerade RDE-trippen ska alltid inledas med stadskörning, följd av landsvägs- och därefter motortrafikleds- eller motorvägskörning i enlighet med de andelar av hastighetsklasser som anges i punkt 9.2. Stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörningen ska utföras i följd, men får även omfatta en tripp som börjar och slutar vid samma punkt. Landsvägskörningen får avbrytas av korta perioder av stadskörning vid genomfart av tätorter. Motorvägs-/motortrafikledskörningen får avbrytas av korta perioder av stads- eller landsvägskörning, t.ex. vid passage av vägtullstationer eller vägarbeten.

9.3.3 Fordonshastigheten får normalt inte överskrida 145 km/h. Denna maxhastighet får överskridas med en tolerans av 15 km/h under högst 3 % av tiden för motorvägskörningen. De lokala hastighetsbegränsningarna fortsätter att gälla under en Pems-provning, oaktat andra rättsliga konsekvenser. Överträdelse av de lokala hastighetsbegränsningarna gör inte i sig resultaten av en Pems-provning ogiltiga.

Stopp, definierat som en fordonshastighet av mindre än 1 km/h, ska stå för 6–30 % av tiden för stadskörning. Under stadskörningen får flera stopp på 10 s eller längre göras. Om stoppen under stadskörning utgör mer än 30 % eller om enskilda stopp överstiger 300 sekunder i följd, ska provningen ogiltigförklaras endast om utsläppsgrensarna inte respekteras.

Trippen ska vara mellan 90 och 120 minuter.

En tripps start- och slutpunkt får inte skilja sig i höjd över havet med mer än 100 m. Dessutom ska andelen kumulativ positiv höjddökning under hela trippen och under stadskörningsdelen vara mindre än 1 200 m/100 km och fastställas enligt bilaga 10.

9.3.4 Den genomsnittliga hastigheten (inklusive stopp) under kallstartsperioden ska vara mellan 15 och 40 km/h. Den högsta hastigheten under kallstartsperioden får inte överstiga 60 km/h.

Vid provningens början ska fordonet röra sig inom 15 s. Fordonsstoppen under hela kallstartsperioden enligt definitionen i punkt 3.6.1 ska begränsas till minsta möjliga och får totalt inte överskrida 90 s.

9.4 Övriga krav på trippen

Om motorstopp inträffar under provningen får motorn startas om, men provtagningen och dataregistreringen får inte avbrytas. Om motorn stannar under provningen får provtagningen och dataregistreringen inte avbrytas.

Allmänt gäller att avgasmassflödet ska bestämmas genom en mätutrustning som fungerar oberoende av fordonet. Efter överenskommelse med godkännandemyndigheten får fordonets ECU-data användas i detta syfte vid typgodkännandet.

Om godkännandemyndigheten inte godtar kvalitetskontrollen av uppgifterna eller valideringsresultaten från en Pems-provning som utförts i enlighet med bilaga 4 får godkännandemyndigheten betrakta provningen som ogiltig. I sådana fall ska provningsuppgifterna och skälen för att ogiltigförklara provningen registreras av godkännandemyndigheten.

Tillverkaren ska visa för godkännandemyndigheten att det fordon samt de körmonster, förhållanden och nyttolaster som valts är representativa för Pems-provningsfamiljen. Kraven på omgivningsförhållanden och nyttolast, enligt punkterna 8.1 respektive 8.3.1, ska användas för att på förhand bedöma om villkoren är godtagbara för RDE-provning.

Godkännandemyndigheten ska föreslå en provningstripp med stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning som uppfyller kraven i punkt 9.2. Vid utformningen av trippen ska delarna med stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning väljas utifrån en topografisk karta, i tillämpliga fall.

Om insamlingen av ECU-data påverkar ett fordons utsläpp eller prestanda ska hela den Pems-provningsfamilj vilken fordonet tillhör anses vara icke överensstämmande.

För RDE-provningar som utförs i samband med typgodkännande får typgodkännandemyndigheten verifiera om provningens utformning och den använda utrustningen uppfyller kraven i bilagorna 4 och 5 genom en direkt kontroll eller en analys av stödjande bevis (t.ex. fotografier, register).

9.5 Överensstämmelse av programvara

Den programvara som används för att verifiera trippens giltighet och beräkna utsläppens överensstämmelse med bestämmelserna i punkterna 8 och 9 samt bilagorna 8, 9, 10 och 11 ska valideras av en enhet som anges av parten i överenskommelsen. Om en sådan programvara ingår i Pems-instrumentet ska ett intyg för valideringen tillhandahållas tillsammans med instrumentet.

10. Analys av provningsdata

10.1 Utvärdering av utsläpp och tripp

Provningsen ska genomföras i enlighet med bilaga 4.

10.2 Trippens giltighet ska bedömas i ett förfarande med tre steg enligt följande:

STEG A: Trippen uppfyller de allmänna kraven, randvillkoren, kraven på trippen och driftskraven samt de specifikationer för smörjolja, bränsle och reagenser som anges i punkterna 8 och 9 samt bilaga 10.

STEG B: Trippen uppfyller de krav som fastställs i bilaga 9.

STEG C: Trippen uppfyller de krav som fastställs i bilaga 8.

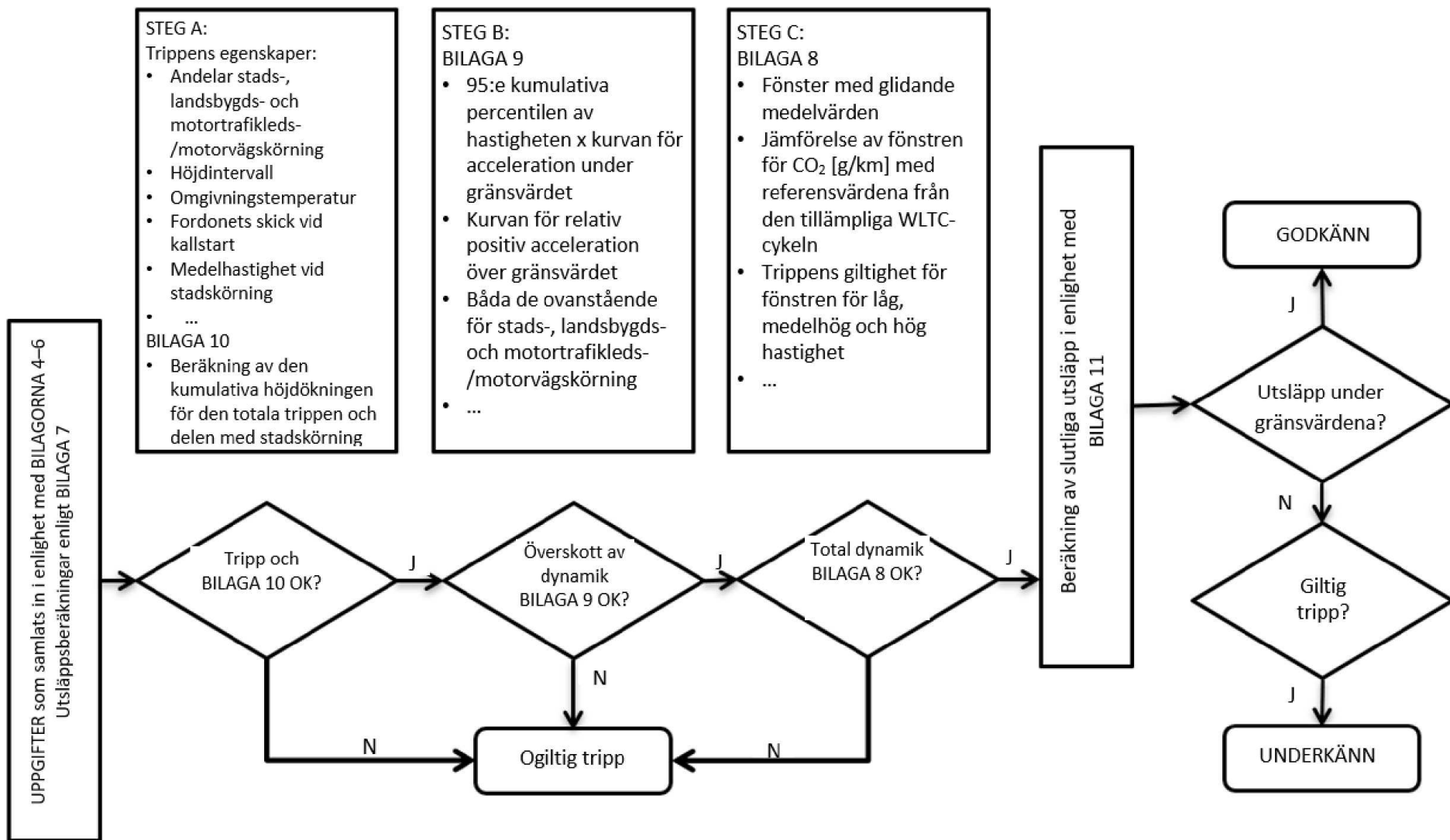
De olika stegen i förfarandet beskrivs i detalj i figur 6.

Om ett eller flera av kraven inte är uppfyllda ska trippen förklaras vara ogiltig.

Figur 6

Bedömning av trippens giltighet – skiss

(ytterligare detaljer för varje steg finns i motsvarande bilaga)



- 10.3 För att bevara dataintegriteten är det inte tillåtet att kombinera data från olika RDE-trippar i en och samma datauppsättning eller att ändra eller ta bort data från en RDE-tripp, förutom i de fall som uttryckligen nämns i denna föreskrift.
- 10.4 Utsläppsresultaten ska beräknas med hjälp av de metoder som anges i bilagorna 7 och 11. Beräkningarna av utsläppen ska utföras mellan provningens början och provningens slut.
- 10.5 Den utökade faktorn för denna föreskrift är 1,6. Om omgivningsförhållandena under ett visst tidsintervall är utökade i enlighet med punkt 8.1 ska kriterieutsläppen under detta specifika tidsintervall, beräknade enligt bilaga 11, divideras med den utökade faktorn. Denna bestämmelse är inte tillämplig på utsläpp av koldioxid.
- 10.6 Utsläpp av gasformiga föroreningar och antalet utsläppta partiklar under kallstartsperioden, enligt definitionen i punkt 3.6.1, ska ingå i den normala utvärderingen i enlighet med bilagorna 7, 8 och 11.
- Om fordonet konditionerades de sista tre timmarna före provningen vid en genomsnittstemperatur som ligger inom det utökade intervallet i enlighet med punkt 8.1 ska bestämmelserna i punkt 10.5 tillämpas på de uppgifter som samlats in under kallstartsperioden, även om provningens omgivningsförhållanden inte faller inom det utökade temperaturintervallet.
- 10.7 I tillämpliga fall ska separata datauppsättningar skapas för trefas- och fyrfasutvärdering. De uppgifter som samlas in under hela trippen ska ligga till grund för de fyrfasiga RDE-utsläppsresultaten, medan uppgifterna som undantar varje datapunkt för en hastighet på över 100 km/h ska ligga till grund för den trefasiga RDE-provningens giltighet och beräkningen av utsläppsresultaten enligt punkterna 8 och 9 och bilagorna 8, 9 och 11. För att säkerställa kontinuiteten i dataanalysen kommer bilaga 10 att börja med hela datauppsättningen för båda analyserna.
- 10.7.1 Om en enda RDE-tripp inte samtidigt kan uppfylla alla de giltighetskrav som beskrivs i punkterna 9.1.1, 9.2 och 9.3, punkterna 4.5.1 och 4.5.2 i bilaga 8 samt punkt 4 i bilaga 9, ska en andra RDE-tripp utföras. Den andra trippen ska utformas så att den uppfyller de krav på trippen för antingen den trefasiga eller fyrfasiga WLTC-cykeln som ännu inte uppfyllts samt alla andra relevanta krav på trippens giltighet, men det är inte nödvändigt att på nytt uppfylla de krav på trippen för den fyrfasiga eller trefasiga WLTC-cykeln som tidigare uppfylldes av den första trippen.
- 10.7.2 Om de utsläpp som beräknats för den trefasiga RDE-trippen överskrider utsläppsgränsvärdena för den totala trippen på grund av att alla datapunkter för en hastighet på över 100 km/h har utslutits, trots att trippen uppfyller kraven, ska en andra tripp med hastigheten begränsad till högst 100 km/h utföras och utvärderas med avseende på överensstämmelse med trefaskraven.
- 10.8 Rapportering av data Alla data från en enda RDE-provning ska registreras enligt de datarapporteringsfiler som finns tillgängliga på samma webblänk som denna föreskrift ^(?).
- En provningsrapport ska utarbetas av den tekniska tjänsten i enlighet med datarapporteringsfilen och göras tillgänglig för parten i överenskommelsen.
11. Ändringar och utökning av typgodkännandet
- 11.1 Varje ändring av fordonstypen med avseende på utsläpp ska anmälas till den typgodkännandemyndighet som godkände fordonstypen. Typgodkännandemyndigheten får då antingen
- 11.1.1 anse att de gjorda ändringarna ingår i de familjer som omfattas av godkännandet eller sannolikt inte har någon märkbar negativ inverkan på värdena för något av kriterieutsläppen och att det ursprungliga godkännandet i detta fall kommer att gälla för den ändrade fordonstypen, eller
- 11.1.2 begära ytterligare en provningsrapport från den tekniska tjänst som ansvarar för att utföra provningarna.

(?) [länk ska infogas efter den slutliga anmälan].

- 11.2 De övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift ska med hjälp av det förfarande som anges i punkt 5.3 underrättas om huruvida ansökan om godkännande beviljats eller ej, och ska då också få information om vilka ändringar som gjorts.
- 11.3 Den typgodkännandemyndighet som utfärdar utökningen av godkännandet ska tilldela utökningen ett serienummer och informera de andra parter i 1958 års överenskommelse som tillämpar denna föreskrift med hjälp av ett meddelandeformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift.
- 11.4 Utökning av en Pems-provningsfamilj
- En befintlig Pems-provningsfamilj får utökas genom att nya fordonstyper med avseende på utsläpp läggs till. Den utökade Pems-provningsfamiljen och dess validering ska också uppfylla kraven i punkterna 6.3 och 6.4. Detta kan kräva Pems-provning av ytterligare fordon för att validera den utökade Pems-provningsfamiljen enligt punkt 6.4.
12. Produktionsöverensstämmelse
- 12.1 Kraven på produktionsöverensstämmelse avseende utsläpp från lätta fordon omfattas redan av de regler som anges i punkt 8 i FN-föreskrift nr 154 om WLTP, och därför kan det anses vara tillräckligt att kraven på produktionsöverensstämmelse i FN-föreskrift nr 154 uppfylls för att täcka kraven på produktionsöverensstämmelse för fordon som typgodkänts enligt denna föreskrift.
- 12.2 Utöver bestämmelserna i punkt 12.1 ska tillverkaren säkerställa att alla fordon i Pems-provningsfamiljen uppfyller typ 1-kraven för produktionsöverensstämmelse i FN-föreskrift nr 154 om WLTP.
13. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse
- 13.1 Ett godkännande som beviljats för en fordonstyp enligt denna föreskrift får återkallas om kraven i denna föreskrift inte uppfylls.
- 13.2 Om en part i 1958 års överenskommelse som tillämpar denna föreskrift återkallar ett godkännande som den tidigare beviljat, ska den genast underrätta övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift om detta med ett meddelandeformulär som överensstämmer med förlagan i bilaga 2 till denna föreskrift.
14. Slutgiltigt upphörande av produktionen
- 14.1 Om godkännandeeinnehavaren fullständigt upphör att tillverka en fordonstyp som godkänts i enlighet med denna föreskrift ska denne underrätta den typgodkännandemyndighet som beviljat godkännandet om detta. Vid mottagandet av det berörda meddelandet ska denna myndighet underrätta de övriga parter i 1958 års överenskommelse som tillämpar denna föreskrift om detta med hjälp av kopior av det meddelandeformulär som överensstämmer med förlagan i bilaga 2 till denna föreskrift.
15. Övergångsbestämmelser
- 15.1 Från och med den dag då ändringsserie 00 till denna föreskrift officiellt träder i kraft, och som undantag till de skyldigheter som parterna i överenskommelsen har, får de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift och som även tillämpar ändringsserie 08 eller senare till FN-föreskrift nr 83 vägra att bevilja typgodkännanden enligt denna föreskrift som inte åtföljs av ett godkännande av ändringsserie 08 eller senare till FN-föreskrift nr 83.
16. Namn på och adress till typgodkännandemyndigheter och de tekniska tjänster som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar

- 16.1 De parter i 1958 års överenskommelse som tillämpar denna föreskrift ska meddela Förenta nationernas sekretariat namn- och adressuppgifter för de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprovning och för de typgodkännandemyndigheter som beviljar godkännanden och till vilka blanketter om beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande som utfärdats i andra länder ska sändas.
-

BILAGA 1

Motor- och fordonsegenskaper och uppgifter om provningarnas utförande

Myndigheten och fordonstillverkaren ska föra en förteckning över de fordonstyper med avseende på utsläpp enligt definitionen i FN-föreskrift nr 154 om WLTP som ingår i en viss Pems-provningsfamilj på grundval av typgodkännandenumren för utsläpp eller likvärdig information. För varje utsläppstyp ska även alla motsvarande kombinationer av typgodkännandenummer eller likvärdig information, typer, varianter och versioner av fordon anges.

Myndigheten och fordonstillverkaren ska föra en förteckning som omfattar de fordonstyper med avseende på utsläpp som valts ut för Pems-provning med syftet att validera en Pems-provningsfamilj i enlighet med punkt 6.4 i denna föreskrift, och som ska innehålla nödvändig information om hur urvalskriterierna i punkt 6.4.3 i denna föreskrift är uppfyllda. Förteckningen ska också ange om bestämmelserna i punkt 6.4.1.3 i denna föreskrift tillämpades vid en viss Pems-provning.

Följande uppgifter ska, i den mån de är tillämpliga, lämnas i tre uppsättningar inklusive innehållsförteckning.

Om det finns ritningar ska de vara i lämplig skala och tillräckligt detaljerade; de ska ha A4-format eller vara vikta till detta format. Eventuella fotografier ska vara tillräckligt detaljerade.

Om system, komponenter eller separata tekniska enheter har elektronisk styrning ska uppgifter om deras prestanda lämnas.

Del 1 I det fall alla fordon som omfattas av godkännandet enligt denna föreskrift också godkänts enligt FN-föreskrift nr 154:

	Godkännandenummer enligt FN-föreskrift nr 154:
0	ALLMÄNT
0.1	Fabrikat (tillverkarens handelsnamn): ...
0.2	Typ: ...
0.2.1	Eventuella handelsbeteckningar: ...
0.2.2.1	Tillåtna parametervärden vid etappvis typgodkännande (i tillämpliga fall) för att använda grundfordonets utsläppsvärden (ange intervall i tillämpliga fall): Slutlig fordonsvikt i körklart skick (i kg): Det slutliga fordonets frontarea (i cm ²): Rullmotstånd (kg/t): Tvärsnittarea på frontgrillens luftintag (i cm ²):
0.2.3	Familjeidentifierare:
0.2.3.1	Interpoleringsfamilj(er): ...
0.2.3.3	Pems-familjens identifierare:
2.	VIKTER OCH MÅTT ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (i kg och mm) (Hänvisa till ritning i tillämpliga fall)
2.6	Vikt i körklart skick ⁽⁴⁾ a) maximum och minimum för varje variant: ...
3.	FRAMDIVNINGSENERGIOMVANDLARE (k)
3.1	Tillverkare av framdrivningsenergiomvandlarna: ...
3.1.1	Tillverkarens kod (enligt märkning på framdrivningsenergiomvandlaren eller annan identifiering): ...
3.2	Förbränningsmotor

3.2.1.1	Funktionsprincip: gnisttändning/kompressionständning/dubbelbränsle (!) Cykel: fyrtakt/tvåtakt/rotation (!)
3.2.1.2	Cylindrarnas antal och placering: ...
3.2.1.3	Slagvolym (m): ... cm ³
3.2.2	Bränsle
3.2.2.1	Diesel/bensin/motorgas/naturgas eller biometan/etanol (E 85)/biodiesel/väte (!),
3.2.2.4	Fordonets bränsletyp: enbränsle, tvåbränsle, flexbränsle (!)
3.2.4	Bränslematning
3.2.4.1	Med förgasare: ja/nej (!)
3.2.4.2	Genom bränsleinsprutning (endast kompressionständning eller dubbelbränsle): ja/nej (!)
3.2.4.2.1	Systembeskrivning (common rail/enhetsinsprutare/fördelarpump osv.): ...
3.2.4.2.2	Funktionsprincip: direktinsprutning/förkammare/virvelkammare (!)
3.2.4.3	Med bränsleinsprutning (endast gnisttändning): ja/nej (!)
3.2.4.3.1	Funktionsprincip: inloppsrör (enpunkts-/flerpunkts-/direktinsprutning (!) /annan (ange vilken) ...
3.2.7	Kylsystem: vätska/luft (!)
3.2.8.1	Turboladdare: ja/nej (!)
3.2.8.1.2	Typer: ...
3.2.9	Avgassystem
3.2.9.2	Beskrivning och/eller ritning av avgassystemet: ...
3.2.12	Åtgärder mot luftföroreningar
3.2.12.1	Anordning för återföring av vevhusgaser (beskrivning och ritningar): ...
3.2.12.2	Utsläpps begränsande anordningar (som inte omfattas av någon annan rubrik)
3.2.12.2.1	Katalysator
3.2.12.2.1.1	Antal katalysatorer och element (ange information nedan för varje enskilt enhet): ...
3.2.12.2.1.2	Katalysatorernas dimensioner, form och volym: ...
3.2.12.2.1.3	Typ av katalys: ...
3.2.12.2.1.9	Katalysatorernas placering (plats och referensavstånd i avgassystemet): ...
3.2.12.2.4	Avgasåterföring (EGR): ja/nej (!)
3.2.12.2.4.1	Egenskaper (fabrikat, typ, flöde, högt tryck/lågt tryck/samlat tryck osv.): ...
3.2.12.2.4.2	Vattenkylt system (ska anges för varje EGR-system, t.ex. lågt tryck/högt tryck/samlat tryck): ja/nej (!)
3.2.12.2.6	Partikelfälla: ja/nej (!)
3.2.12.2.11	Katalysatorsystem som använder förbrukningsbara reagens (ange uppgifterna nedan för varje separat enhet): ja/nej (!)
3.4	Kombinationer av framdrivningsenergiomvandlare
3.4.1	Hybridfordon: ja/nej (!)
3.4.2	Hybridfordonets kategori: externt laddbart/icke externt laddbart: (!)

Del 2 I det fall något fordon som ingår i godkännandet enligt denna föreskrift inte godkänts enligt FN-föreskrift nr 154:

0	ALLMÄNT
0.1	Fabrikat (tillverkarens handelsnamn): ...
0.2	Typ: ...
0.2.1	Eventuella handelsbeteckningar: ...
0.2.2.1	Tillåtna parametervärden vid etappvis typgodkännande (i tillämpliga fall) för att använda grundfordonets utsläppsvärden (ange intervall i tillämpliga fall): Slutlig fordonsvikt i körklart skick (i kg): Det slutliga fordonets frontarea (i cm ²): Rullmotstånd (kg/t): Tvärsnittsarea på frontgrillens luftintag (i cm ²):
0.2.3	Familjeidentifierare:
0.2.3.1	Interpoleringsfamilj: ...
0.2.3.3	Pems-familjens identifierare:
0.2.3.6	Familjer av periodiskt regenererande system: ...
0.2.3.10	ER-familjer: ...
0.2.3.11	Familjer med gasdrivna fordon: ...
0.2.3.12	andra familjer: ...
0.4	Fordonskategori (°): ...
0.8	Namn på och adress till monteringsanläggningar: ...
0.9	Namn på och adress till tillverkarens eventuella ombud: ...
1.	ALLMÄNNA UPPGIFTER OM FORDONETS KONSTRUKTION
1.1	Foton och/eller ritningar av ett representativt fordon/komponent/separat teknisk enhet (°):
1.3.3	Drivaxlar (antal, placering, koppling till andra axlar): ...
2.	VIKTER OCH MÅTT (°) (°) (°) (i kg och mm) (Hänvisa till ritning i tillämpliga fall)
2.6	Vikt i körklart skick (°) a) maximum och minimum för varje variant: ...
2.6.3	Rotationsmassa: 3 % av summan av vikten i körklart skick och 25 kg eller värde, per axel (kg): ...
2.8	Högsta tekniskt tillåtna lastade vikt enligt tillverkarens uppgifter (°) (°): ...
3.	FRAMDRIVNINGSENERGIOMVANDLARE (°)
3.1	Tillverkare av framdrivningsenergiomvandlarna: ...
3.1.1	Tillverkarens kod (enligt märkning på framdrivningsenergiomvandlaren eller annan identifiering): ...
3.2	Förbränningsmotor
3.2.1.1	Funktionsprincip: gnistständning/kompressionständning/dubbelbränsle (°) Cykel: fyrtakt/tvåtakt/rotation (°)
3.2.1.2	Cylindrarnas antal och placering: ...

3.2.1.2.1	Cylinderdiameter (l): ... mm
3.2.1.2.2	Slaglängd (l): ... mm
3.2.1.2.3	Tändningsföljd: ...
3.2.1.3	Slagvolym (m): ... cm ³
3.2.1.4	Volymkompressionsförhållande (2) ...
3.2.1.5	Ritningar av förbränningskammare, kolvtopp och, för motorer med gnisttändning, kolvringar: ...
3.2.1.6	Normalt tomgångsvarvtal (3): ... min ⁻¹
3.2.1.6.1	Förhöjt tomgångsvarvtal (3): ... min ⁻¹
3.2.1.8	Motorns nominella effekt (m): ... kW vid ... min ⁻¹ (tillverkarens angivna värde)
3.2.1.9	Högsta tillåtna motorvarvtal enligt tillverkarens uppgift: ... min ⁻¹
3.2.1.10	Maximalt nettovridmoment (n): ... Nm vid ... min ⁻¹ (tillverkarens angivna värde)
3.2.2	Bränsle
3.2.2.1	Diesel/bensin/motorgas/naturgas eller biometan/etanol (E 85)/biodiesel/väte (l),
3.2.2.1.1	RON, blyfri: ...
3.2.2.4	Fordonets bränsletyp: enbränsle, tvåbränsle, flexbränsle (l)
3.2.2.5	Största mängd biobränsle som kan godtas i bränslet (tillverkarens angivna värde): ... volymprocent
3.2.4	Bränslematning
3.2.4.1	Med förgasare: ja/nej (l)
3.2.4.2	Genom bränsleinsprutning (endast kompressionständning eller dubbelbränsle): ja/nej (l)
3.2.4.2.1	Systembeskrivning (common rail/enhetsinsprutare/fördelarpump osv.): ...
3.2.4.2.2	Funktionsprincip: direktinsprutning/förkammare/virvelkammare (l)
3.2.4.2.3	Insprutningspump/matningspump
3.2.4.2.3.1	Fabrikat: ...
3.2.4.2.3.2	Typer: ...
3.2.4.2.3.3	Maximal insprutad bränslemängd (l) (2): ... mm ³ /takt eller cykel vid ett motorvarvtal på: ... min ⁻¹ , alternativt ett karakteristikdiagram: ... (Uppge karakteristisk bränsletillförsel och laddtryck i förhållande till motorvarvtalet om systemet har laddtrycksreglering)
3.2.4.2.4	Motorvarvtalsbegränsning
3.2.4.2.4.2.1	Varvtal då begränsningen inleds vid belastning: ... min ⁻¹
3.2.4.2.4.2.2	Högsta varvtal vid obelastad motor: ... min ⁻¹
3.2.4.2.6	Insprutare
3.2.4.2.6.1	Fabrikat: ...
3.2.4.2.6.2	Typer: ...
3.2.4.2.8	Hjälpstartanordning
3.2.4.2.8.1	Fabrikat: ...
3.2.4.2.8.2	Typer: ...

3.2.4.2.8.3	Systembeskrivning: ...
3.2.4.2.9	Elektroniskt styrd insprutning: ja/nej ⁽¹⁾
3.2.4.2.9.1	Fabrikat: ...
3.2.4.2.9.2	Typer:
3.2.4.2.9.3	Systembeskrivning: ...
3.2.4.2.9.3.1	Styrenhetens (ECU) fabrikat och typ: ...
3.2.4.2.9.3.1.1	Styrenhetens programvaruversion: ...
3.2.4.2.9.3.2	Bränsleregulatorns fabrikat och typ: ...
3.2.4.2.9.3.3	Luftflödesavkännare, fabrikat och typ: ...
3.2.4.2.9.3.4	Bränslefördelarens fabrikat och typ: ...
3.2.4.2.9.3.5	Spjällhus, fabrikat och typ: ...
3.2.4.2.9.3.6	Vattentemperaturgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.2.9.3.7	Lufttemperaturgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.2.9.3.8	Lufttryckgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.3	Med bränsleinsprutning (endast gnisttändning): ja/nej ⁽¹⁾
3.2.4.3.1	Funktionsprincip: inloppsrör (enpunkts-/flerpunkts-/direktinsprutning ⁽¹⁾ /annan (ange vilken)): ...
3.2.4.3.2	Fabrikat: ...
3.2.4.3.3	Typer: ...
3.2.4.3.4	Systembeskrivning (för system utan kontinuerlig insprutning ska motsvarande uppgifter anges): ...
3.2.4.3.4.1	Styrenhetens (ECU) fabrikat och typ: ...
3.2.4.3.4.1.1	Styrenhetens programvaruversion: ...
3.2.4.3.4.3	Luftflödesgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.3.4.8	Spjällhusets fabrikat och typ: ...
3.2.4.3.4.9	Vattentemperaturgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.3.4.10	Lufttemperaturgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.3.4.11	Lufttryckgivarens fabrikat och typ eller funktionssätt: ...
3.2.4.3.5	Insprutare
3.2.4.3.5.1	Fabrikat: ...
3.2.4.3.5.2	Typ: ...
3.2.4.3.7	Kallstartsystem
3.2.4.3.7.1	Funktionsprinciper: ...
3.2.4.3.7.2	Funktionsgränser/funktionsinställningar ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...
3.2.4.4	Matarpump
3.2.4.4.1	Tryck ⁽²⁾ : ... kPa eller karakteristikdiagram ⁽²⁾ : ...
3.2.4.4.2	Fabrikat: ...
3.2.4.4.3	Typer: ...
3.2.5	Elsystem

3.2.5.1	Märkspänning: ... V, positiv/negativ jord (!)
3.2.5.2	Generator
3.2.5.2.1	Typ: ...
3.2.5.2.2	Nominell effekt: ... VA
3.2.6	Tändningssystem (endast för motorer med gnisttändning)
3.2.6.1	Fabrikat: ...
3.2.6.2	Typer: ...
3.2.6.3	Funktionsprincip: ...
3.2.6.6	Tändstift
3.2.6.6.1	Fabrikat: ...
3.2.6.6.2	Typ: ...
3.2.6.6.3	Gnistgap: ... mm
3.2.6.7	Tändspolar
3.2.6.7.1	Fabrikat: ...
3.2.6.7.2	Typ: ...
3.2.7	Kylsystem: vätska/luft (!)
3.2.7.1	Nominell inställning för motorns temperaturregleringsmekanism: ...
3.2.7.2	Vätska
3.2.7.2.1	Slag av vätska: ...
3.2.7.2.2	Cirkulationspumpar: ja/nej (!)
3.2.7.2.3	Egenskaper: ... eller
3.2.7.2.3.1	Fabrikat: ...
3.2.7.2.3.2	Typer: ...
3.2.7.2.4	Utväxlingsförhållanden: ...
3.2.7.2.5	Beskrivning av fläkten och dess drivmekanism: ...
3.2.7.3	Luft
3.2.7.3.1	Fläkt: ja/nej (!)
3.2.7.3.2	Egenskaper: ... eller
3.2.7.3.2.1	Fabrikat: ...
3.2.7.3.2.2	Typer: ...
3.2.7.3.3	Utväxlingsförhållanden: ...
3.2.8	Inloppssystem
3.2.8.1	Turboladdare: ja/nej (!)
3.2.8.1.1	Fabrikat: ...
3.2.8.1.2	Typer: ...
3.2.8.1.3	Beskrivning av systemet (t.ex. högsta laddningstryck: ... kPa, eventuell övertrycksventil): ...
3.2.8.2	Laddluftkylare: ja/nej (!)

3.2.8.2.1	Typ: luft-luft/luft-vatten (!)
3.2.8.3	Insugningsundertryck vid nominellt motorvarvtal och en belastning av 100 % (endast kompressionständningsmotorer)
3.2.8.4	Beskrivning och ritningar av insugningsrör med tillbehör (blandningskammare, uppvärmningsanordning, ytterligare luftintag osv.): ...
3.2.8.4.1	Beskrivning av insugningsrör (bifoga ritningar och/eller foton): ...
3.2.8.4.2	Luftfilter, ritningar: ... eller
3.2.8.4.2.1	Fabrikat: ...
3.2.8.4.2.2	Typer: ...
3.2.8.4.3	Inloppsljuddämpare, ritningar: ... eller
3.2.8.4.3.1	Fabrikat: ...
3.2.8.4.3.2	Typer: ...
3.2.9	Avgassystem
3.2.9.1	Beskrivning och/eller ritning av avgasgrenröret: ...
3.2.9.2	Beskrivning och/eller ritning av avgassystemet: ...
3.2.9.3	Högsta tillåtna avgasmottryck vid nominellt motorvarvtal och en belastning av 100 % (endast kompressionständningsmotorer): ... kPa
3.2.10	Minsta tvärsnittsarea för in- och utsugningskanaler: ...
3.2.11	Ventilinställning eller motsvarande uppgifter
3.2.11.1	Ventilernas största lyftning, öppnings- och stängningsvinklar eller tidsuppgifter för alternativa fördelningssystem i förhållande till dödpunkter. För system med variabla ventiltider, minimi- och maximitid: ...
3.2.11.2	Referens- och/eller inställningsområden (!): ...
3.2.12	Åtgärder mot luftföroreningar
3.2.12.1	Anordning för återföring av vevhusgaser (beskrivning och ritningar): ...
3.2.12.2	Utsläppsbegränsande anordningar (som inte omfattas av någon annan rubrik)
3.2.12.2.1	Katalysator
3.2.12.2.1.1	Antal katalysatorer och element (ange information nedan för varje enskilt enhet): ...
3.2.12.2.1.2	Katalysatorernas dimensioner, form och volym: ...
3.2.12.2.1.3	Typ av katalys: ...
3.2.12.2.1.4	Totalt ädelmetallinnehåll: ...
3.2.12.2.1.5	Relativ koncentration: ...
3.2.12.2.1.6	Substrat (struktur och material): ...
3.2.12.2.1.7	Celltäthet: ...
3.2.12.2.1.8	Typ av katalysatorhölje: ...
3.2.12.2.1.9	Katalysatorernas placering (plats och referensavstånd i avgassystemet): ...
3.2.12.2.1.11	Normalt drifttemperaturintervall: ... °C
3.2.12.2.1.12	Katalysator, fabrikat: ...
3.2.12.2.1.13	Komponentens identifieringsnummer: ...

3.2.12.2.2	Sensorer
3.2.12.2.2.1	Syregivare och/eller lambdasensorer: ja/nej (!)
3.2.12.2.2.1.1	Fabrikat: ...
3.2.12.2.2.1.2	Placering: ...
3.2.12.2.2.1.3	Reglerområde: ...
3.2.12.2.2.1.4	Typ eller funktionssätt: ...
3.2.12.2.2.1.5	Komponentens identifieringsnummer: ...
3.2.12.2.2.2	NO _x -givare: ja/nej (!)
3.2.12.2.2.2.1	Fabrikat: ...
3.2.12.2.2.2.2	Typ: ...
3.2.12.2.2.2.3	Placering
3.2.12.2.2.3	Partikelgivare: ja/nej (!)
3.2.12.2.2.3.1	Fabrikat: ...
3.2.12.2.2.3.2	Typ: ...
3.2.12.2.2.3.3	Placering: ...
3.2.12.2.3	Luftinsprutning: ja/nej (!)
3.2.12.2.3.1	Typ (pulserande luft, luftpump osv.): ...
3.2.12.2.4	Avgasåterföring (EGR): ja/nej (!)
3.2.12.2.4.1	Egenskaper (fabrikat, typ, flöde, högt tryck/lågt tryck/samlat tryck osv.): ...
3.2.12.2.4.2	Vattenkylt system (ska anges för varje EGR-system, t.ex. lågt tryck/högt tryck/samlat tryck): ja/nej (!)
3.2.12.2.6	Partikelfälla: ja/nej (!)
3.2.12.2.6.1	Partikelfällans dimensioner, form och volym: ...
3.2.12.2.6.2	Partikelfällans konstruktion: ...
3.2.12.2.6.3	Placering (referensavstånd i avgasledningen): ...
3.2.12.2.6.4	Partikelfällans fabrikat: ...
3.2.12.2.6.5	Komponentens identifieringsnummer: ...
3.2.12.2.10	Periodiskt regenererande system (ange nedanstående uppgifter för varje enskild enhet)
3.2.12.2.10.1	Beskrivning och/eller ritning av regenereringsmetoden eller regenereringssystemet: ...
3.2.12.2.10.2	Antal driftcykler av typ 1, eller motsvarande provningsbänkykler, mellan två cykler där regenereringsfaser inträffar under förhållanden som motsvarar en provning av typ 1 (avståndet "D"): ...
3.2.12.2.10.2.1	Tillämplig cykel av typ 1: ...
3.2.12.2.10.2.2	Antalet fullständiga tillämpliga provningscykler som krävs för regenerering (avståndet "d")
3.2.12.2.10.3	Beskrivning av den metod som används för att fastställa antalet cykler mellan två cykler där regenereringsfaser inträffar: ...
3.2.12.2.10.4	Parametrar för att bestämma den belastningsnivå som krävs innan regenerering inträffar (dvs. temperatur, tryck osv.): ...

3.2.12.2.10.5	Beskrivning av den metod som används för att belasta systemet: ...
3.2.12.2.11	Katalysatorsystem som använder förbrukningsbara reagens (ange uppgifterna nedan för varje separat enhet): ja/nej (!)
3.2.12.2.11.1	Typ och koncentration av det reagens som behövs: ...
3.2.12.2.11.2	Normalintervall för reagensets temperatur under drift: ...
3.2.12.2.11.3	Internationell standard: ...
3.2.12.2.11.4	Frekvens för påfyllning av reagens: kontinuerligt/vid service (i tillämpliga fall):
3.2.12.2.11.5	Reagensindikator (beskrivning och placering)
3.2.12.2.11.6	Reagensbehållare
3.2.12.2.11.6.1	Kapacitet: ...
3.2.12.2.11.6.2	Värmesystem: ja/nej
3.2.12.2.11.6.2.1	Beskrivning eller ritning
3.2.12.2.11.7	Styrenhet för reagensen: ja/nej (!)
3.2.12.2.11.7.1	Fabrikat: ...
3.2.12.2.11.7.2	Typ: ...
3.2.12.2.11.8	Reagensinsprutare (fabrikat, typ och placering): ...
3.2.12.2.11.9	Reagenskvalitetsgivare (fabrikat, typ och placering): ...
3.2.12.2.12	Vatteninsprutning: ja/nej (!)
3.2.14	Närmare upplysningar om eventuella anordningar som påverkar bränsleekonomin (som inte omfattas av andra rubriker):....
3.2.15	LPG-bränslesystem: ja/nej (!)
3.2.15.1	Godkännandenummer (godkännandenummer enligt FN-föreskrift nr 67): ...
3.2.15.2	Kontrollenhet för elektronisk motorstyrning för LPG-drift
3.2.15.2.1	Fabrikat: ...
3.2.15.2.2	Typer: ...
3.2.15.2.3	Inställningsmöjligheter som påverkar utsläpp: ...
3.2.15.3	Ytterligare dokumentation
3.2.15.3.1	Beskrivning av katalysatorskydd vid övergång från bensin till motorgas, och vice versa: ...
3.2.15.3.2	Systemutformning (elektriska anslutningar, vakuumanlutningar, utjämnings slangar osv.): ...
3.2.15.3.3	Ritning över symbolen: ...
3.2.16	Naturgasbränslesystem: ja/nej (!)
3.2.16.1	Godkännandenummer (godkännandenummer enligt FN-föreskrift nr 110):
3.2.16.2	Kontrollenhet för elektronisk motorstyrning för naturgastillförsel
3.2.16.2.1	Fabrikat: ...
3.2.16.2.2	Typer: ...
3.2.16.2.3	Inställningsmöjligheter som påverkar utsläpp: ...
3.2.16.3	Ytterligare dokumentation
3.2.16.3.1	Beskrivning av katalysatorskyddet vid övergång från bensin till naturgas, och vice versa: ...

3.2.16.3.2	Systemutformning (elektriska anslutningar, vakuumanslutningar, utjämnings slangar osv.): ...
3.2.16.3.3	Ritning över symbolen: ...
3.4	Kombinationer av framdrivningsenergiomvandlare
3.4.1	Hybridfordon: ja/nej ⁽¹⁾
3.4.2	Hybridfordonets kategori: externt laddbart/icke externt laddbart: ⁽¹⁾
3.4.3	Omkopplare för driftsläge: med/utan ⁽¹⁾
3.4.3.1	Valbara lägen
3.4.3.1.1	Endast eldrift: ja/nej ⁽¹⁾
3.4.3.1.2	Endast bränsle drift: ja/nej ⁽¹⁾
3.4.3.1.3	Hybridlägen: ja/nej ⁽¹⁾ (om ja, kort beskrivning): ...
3.4.4	Beskrivning av energilagringssystemet: (REESS, kondensator, svänghjul/generator)
3.4.4.1	Fabrikat: ...
3.4.4.2	Typ: ...
3.4.4.3	Identifieringsnummer: ...
3.4.4.4	Slag av elektrokemisk koppling: ...
3.4.4.5	Energi: ... (för det uppladdningsbara elenergilagringssystemet: spänning och laddning Ah i 2 h, för kondensator: J, ...)
3.4.4.6	Laddare: ombord/extern/utan ⁽¹⁾
3.4.5	Elmotor (varje typ av elmotor beskrivs separat)
3.4.5.1	Fabrikat: ...
3.4.5.2	Typ: ...
3.4.5.3	Primär användning: drivmotor/generator ⁽¹⁾
3.4.5.3.1	Vid användning som dragmotor: enkel-/flermotorsystem (antal) ⁽¹⁾ : ...
3.4.5.4	Maximal effekt: ... kW
3.4.5.5	Funktionsprincip
3.4.5.5.1	Likström/växelström/antal faser: ...
3.4.5.5.2	Separat/seriell/kombinerad excitering ⁽¹⁾
3.4.5.5.3	Synkron/asynkron ⁽¹⁾
3.4.6	Styrenhet
3.4.6.1	Fabrikat: ...
3.4.6.2	Typ: ...
3.4.6.3	Identifieringsnummer: ...
3.4.7	Effektregulator
3.4.7.1	Fabrikat: ...
3.4.7.2	Typ: ...
3.4.7.3	Identifieringsnummer: ...

3.6.5	Smörjmedelstemperatur Minimum: ... K – maximum: ... K			
3.8	Smörjsystem			
3.8.1	Beskrivning av systemet			
3.8.1.1	Smörjmedelsbehållarens placering: ...			
3.8.1.2	Matningssystem (med pump/insprutning i insuget/blandning med bränsle etc.) (1)			
3.8.2	Smörjmedelpump			
3.8.2.1	Fabrikat: ...			
3.8.2.2	Typer: ...			
3.8.3	Blandning med bränsle			
3.8.3.1	Andel (%): ...			
3.8.4	Oljekylare: ja/nej (1)			
3.8.4.1	Ritningar: ... eller			
3.8.4.1.1	Fabrikat: ...			
3.8.4.1.2	Typer: ...			
3.8.5	Smörjmedlets specifikation: ...W...			
4.	TRANSMISSION (2)			
4.4	Koppling (kopplingar)			
4.4.1	Typ: ...			
4.4.2	Maximal vridmomentsomvandling: ...			
4.5	Växellåda			
4.5.1	Typ (manuell/automat/CVT (kontinuerligt varierbar utväxling)) (1)			
4.5.1.4	Nominellt vridmoment: ...			
4.5.1.5	Antal kopplingar: ...			
4.6	Utväxlingsförhållanden			
	Växel	Intern utväxling (förhållande mellan motorns varvtal och varvtalet på växellådans utgående axel)	Slutlig utväxling (förhållandet mellan varvtalet på växellådans utgående axel och de drivande hjulens varvtal)	Totala utväxlingsförhållanden
	Maxvärde för CVT 1 2 3 ... Minimivärde för CVT			
4.7	Fordonets högsta konstruktionshastighet (km/h) (2): ...			
4.12	Smörjmedel, växellåda: ...W...			

6.	HJULUPPHÄNGNING
6.6	Däck och hjul
6.6.1	Däck/hjulkombinationer
6.6.1.1	Axlar
6.6.1.1.1	Axel 1: ...
6.6.1.1.1.1	Däckdimensionsbeteckning
6.6.1.1.2	Axel 2: ...
6.6.1.1.2.1	Däckdimensionsbeteckning
	osv.
6.6.2	Rullningsradiernas över och nedre gränser
6.6.2.1	Axel 1: ...
6.6.2.2	Axel 2: ...
6.6.3	Däcktryck enligt fordonstillverkarens rekommendationer: ... kPa
9.	KAROSSERI
9.1	Karosserityp ⁽⁶⁾ : ...
12.	ÖVRIGT
12.10	Anordningar eller system med förarvalbara lägen som påverkar CO ₂ -utsläpp, elenergiförbrukning och/eller kriterieutsläpp och som inte har något dominerande läge: ja/nej ⁽¹⁾
12.10.1	Laddningsbevarande provning (i förekommande fall) (ange för varje anordning eller system)
12.10.1.0	Dominerande läge under laddningsbevarande driftsförhållanden (CS-förhållanden): ja/nej ⁽¹⁾
12.10.1.0.1	Dominerande läge under laddningsbevarande driftsförhållanden (CS-förhållanden): ... (i tillämpliga fall)
12.10.1.1	Bästa tänkbara läge: ... (i tillämpliga fall)
12.10.1.2	Sämsta tänkbara läge: ... (i tillämpliga fall)
12.10.1.3	Läge som gör det möjligt för fordonet att följa referensprovningsscykeln: ... (om det inte finns något dominerande läge under CS-förhållanden och endast ett läge kan följa referensprovningsscykeln)
12.10.2	Laddningstömmande provning (i tillämpliga fall) (ange för varje anordning eller system)
12.10.2.0	Dominerande läge under laddningstömmande driftsförhållanden (CD-förhållanden): ja/nej ⁽¹⁾
12.10.2.0.1	Dominerande läge under laddningstömmande driftsförhållanden (CD-förhållanden): ... (i tillämpliga fall)
12.10.2.1	Mest energiförbrukande läge: ... (i tillämpliga fall)
12.10.2.2	Läge som gör det möjligt för fordonet att följa referensprovningsscykeln: ... (om det inte finns något dominerande läge under CD-förhållanden och endast ett läge kan följa referensprovningsscykeln)
12.10.3	Typ 1-provning (i förekommande fall) (ange för varje anordning eller system)
12.10.3.1	Bästa tänkbara läge: ...
12.10.3.2	Sämsta tänkbara läge: ...

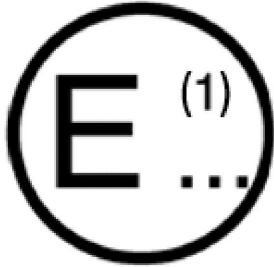
Förklarande anmärkningar

- (¹) Stryk det som inte är tillämpligt. (Ibland behöver inget strykas om mer än ett alternativ är tillämpligt.)
 - (²) Ange toleransen.
 - (³) Fyll i högsta och lägsta värden för varje variant.
 - (⁷) Tilläggsutrustning som påverkar fordonets mått ska specificeras.
 - (⁸) Enligt definitionen i den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.
 - (⁹) I de fall det finns en version med vanlig hytt och en annan med sovhytt, ska båda uppsättningarna av vikter och mått anges.
 - (⁹) ISO-standard 612: 1978 – Bilar – Mått för bilar och släpfordon – Terminologi.
 - (⁹) Förarens vikt antas vara 75 kg.
Vätskesystemen (förutom de för spillvatten som måste förbli tomma) fylls till 100 % av den kapacitet som anges av tillverkaren.
 - (⁹) För släpfordon eller påhängsvagnar, och för fordon som är kopplade till ett släpfordon eller en påhängsvagn som utövar en betydande vertikal belastning på kopplingsenheten eller vändskivan, är denna belastning, dividerad med standardvärdet för tyngdacceleration, inkluderad i den högsta tekniskt tillåtna vikten.
 - (⁹) Upprepa uppgifterna i fråga om fordon som kan drivas med bensin, diesel osv., eller även i kombination med ett annat bränsle.
I fråga om icke-konventionella motorer eller system ska tillverkaren tillhandahålla uppgifter som motsvarar dem som anges här.
 - (^m) Detta värde ska beräknas ($\pi = 3,1416$) och avrundas till närmaste cm^3 .
 - (⁹) Har fastställts i enlighet med kraven i FN-föreskrift nr 85.
 - (⁹) De specificerade uppgifterna ska anges för alla föreslagna varianter.
 - (⁹) För släpfordon: den högsta tillåtna hastigheten enligt tillverkaren.
-

BILAGA 2

Meddelande

(maximiformat: A4 [210 × 297 mm])



utfärdat av: (myndighetens namn)
.....
.....
.....

Avseende (?): beviljat godkännande
utökat godkännande
ej beviljat godkännande
återkallat godkännande
slutgiltigt upphörande av produktionen

av en fordonstyp med avseende på motors utsläpp av gasformiga föroreningar enligt FN-föreskrift nr 168

Godkännande nr

Skäl till utökningen:

AVSNITT I

- 0.1 Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
0.2 Typ:
0.2.1 Eventuella handelsbeteckningar:
0.3 Typidentifikationsmärkning, om sådan finns på fordonet (?).
0.3.1 Märkningens placering:
0.4 Fordonskategori (?):.....
0.5 Tillverkarens namn och adress:
0.8 Namn på och adress till monteringsanläggningar:
0.9 Namn på och adress till tillverkarens eventuella ombud:
1.0 Anmärkningar:

AVSNITT II

1. Eventuella övriga uppgifter:

(1) Särskiljande nummer för det land som beviljat/utökat/ej beviljat/återkallat godkännandet (se bestämmelserna om godkännande i föreskriften).
(?) Stryk det som inte är tillämpligt.
(?) Om metoden för identifiering av typ innehåller tecken som inte är relevanta för att beskriva de typer av fordon, komponenter eller separata tekniska enheter som omfattas av detta dokument, ska dessa tecken i dokumentationen återges med symbolen "?" (t.ex. ABC?? 123??).
(?) Enligt definitionen i den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. Teknisk tjänst som ansvarar för att utföra provningarna:
3. RDE-provningsrapportens datum:
4. RDE-provningsrapporternas nummer:
5. Eventuella anmärkningar:
6. Ort:
7. Datum:
8. Underskrift:

- Bilagor:
- 1 Informationspaket
 - 2 Provningsrapporter (såsom föreskrivs i punkt 10.8 i denna föreskrift)

BILAGA 3

Godkännandemärkets utformning

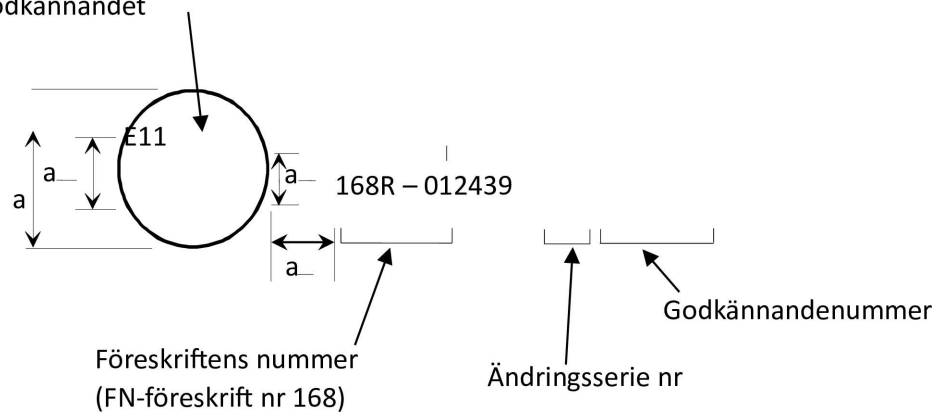
På det godkännandemärke som utfärdats och anbringats på ett fordon i enlighet med punkt 5 i denna föreskrift ska typgodkännandenumret åtföljas av ett alfanumeriskt tecken som avspeglar den nivå som godkännandet är begränsat till.

I denna bilaga beskrivs hur detta märke ska vara utformat och sammansatt.

I följande schematiska bild visas märkets allmänna layout, proportioner och innehåll. De olika siffrornas och bokstävernas betydelser förklaras, och källor för bestämning av motsvarande alternativ för varje godkännandefall anges också.

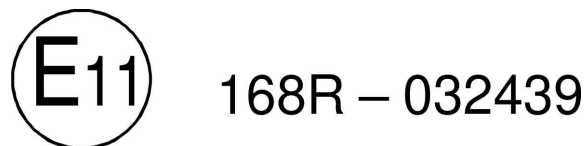
Nummer för det land¹

som beviljar godkännandet



a = 8 mm (minst)

I följande bild visas ett praktiskt exempel på hur märket bör vara utformat.



⁽¹⁾ Landsnummer i enlighet med fotnoten i punkt 5.4.1 i denna föreskrift.

BILAGA 4

Förfarande för provning av fordonsutsläpp med ett ombordsystem för utsläppsmätning (Pems)

1. Inledning

I denna bilaga beskrivs provningsförfarandet för att bestämma avgasutsläppen från lätta personbilar och lätta nyttofordon med hjälp av ett ombordsystem för utsläppsmätning (Pems).

2. Symboler, parametrar och enheter

p_e	–	vakuumtryck [kPa]
q_{vs}	–	volymflöde i systemet [l/min]
ppm C_1	–	delar per miljon kolekvivalenter
V_s	–	systemets volym [l]

3. Allmänna krav

3.1 Pems

Provningsen ska utföras med en Pems-utrustning som består av de komponenter som anges i punkterna 3.1.1–3.1.5. Om tillämpligt kan en anslutning till fordonets motorstyrenhet upprättas för att fastställa relevanta motor- och fordonsparametrar enligt punkt 3.2.

3.1.1 Analysatorer för bestämning av koncentrationen av föroreningar i avgaserna.

3.1.2 En eller flera instrument eller sensorer för att mäta eller bestämma avgasmassflödet.

3.1.3 En GNSS-mottagare för bestämning av fordonets position, höjd över havet och hastighet.

3.1.4 Om tillämpligt, sensorer och andra anordningar som inte är en del av fordonet, t.ex. för att mäta omgivningstemperatur, relativ fuktighet och lufttryck.

3.1.5 En energikälla till Pems-utrustningen som är oberoende av fordonet.

3.2 Provningsparametrar

De provningsparametrar som anges i tabell A4/1 ska mätas vid en konstant frekvens av 1,0 Hz eller högre och registreras och rapporteras i enlighet med kraven i bilaga 7 punkt 10 vid en provtagningsfrekvens av 1,0 Hz. Om parametrar för en motorstyrenhet samlas in får dessa erhållas vid en avsevärt högre frekvens, men registreringsfrekvensen ska vara 1,0 Hz. Pems-utrustningens analysatorer, instrumenten för flödesmätning och sensorerna ska uppfylla de krav som fastställs i bilagorna 5 och 6.

Tabell A4/1

Provningsparametrar

Parameter	Rekommenderad enhet	Källa (1)
THC-koncentration (2) (3) (i tillämpliga fall)	ppm C_1	Analysator
CH ₄ -koncentration (1) (2) (3) (i tillämpliga fall)	ppm C_1	Analysator
NMHC-koncentration (1) (2) (3) (i tillämpliga fall)	ppm C_1	Analysator (4)
CO-koncentration (1) (2) (3)	ppm	Analysator
CO ₂ -koncentration (2)	ppm	Analysator

NO _x -koncentration ⁽²⁾ ⁽³⁾	ppm	Analysator ⁽³⁾
PN-koncentration ⁽³⁾	#/m ³	Analysator
Avgasmassflöde	kg/s	Avgasmassflödesmätare, någon metod som beskrivs i punkt 7 i bilaga 5.
Luftfuktighet	%	Sensor
Omgivningstemperatur	K	Sensor
Omgivningstryck	kPa	Sensor
Fordonshastighet	km/h	Sensor, GNSS eller ECU ⁽⁶⁾
Fordonets latitud	Grad	GNSS
Fordonets longitud	Grad	GNSS
Fordonets höjd över havet ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	m	GNSS eller sensor
Avgastemperatur ⁽⁷⁾	K	Sensor
Motor kylmedlets temperatur ⁽⁷⁾	K	Sensor eller ECU
Motorvarvtal ⁽⁷⁾	rpm	Sensor eller ECU
Motorvridmoment ⁽⁷⁾	Nm	Sensor eller ECU
Vridmoment vid driven axel ⁽⁷⁾ (i tillämpliga fall)	Nm	Fälgmomentmätare
Pedalposition ⁽⁷⁾	%	Sensor eller ECU
Motorns bränsleflöde ⁽¹⁾ ⁽⁹⁾ (i tillämpliga fall)	g/s	Sensor eller ECU
Motorns inluftsflöde ⁽⁹⁾ (i tillämpliga fall)	g/s	Sensor eller ECU
Felstatus ⁽⁷⁾	–	ECU
Inluftsflödets temperatur	K	Sensor eller ECU
Regenereringsstatus ⁽⁷⁾ (i tillämpliga fall)	–	ECU
Motoroljetemperatur ⁽⁷⁾	K	Sensor eller ECU
Faktisk växel ⁽⁷⁾	#	ECU
Önskad växel (t.ex. växlingsindikator) ⁽⁷⁾	#	ECU
Andra fordonsdata ⁽⁷⁾	ej angiven	ECU

⁽¹⁾ Flera parameterkällor får användas.

⁽²⁾ Ska mätas på våt bas eller korrigeras enligt beskrivningen i punkt 5.1 i bilaga 7.

⁽³⁾ Parametern är endast obligatorisk om mätning krävs för överensstämmelse med gränserna.

⁽⁴⁾ Får beräknas från koncentrationerna av THC och CH₄ enligt punkt 6.2 i bilaga 7.

⁽⁵⁾ Får beräknas från uppmätta koncentrationer av NO och NO₂.

⁽⁶⁾ Metoden ska väljas enligt punkt 4.7 i denna bilaga.

⁽⁷⁾ Ska endast fastställas om så är nödvändigt för att kontrollera fordonets status och driftförhållanden.

⁽⁸⁾ Den rekommenderade källan är sensorn för omgivningstryck.

⁽⁹⁾ Ska endast fastställas om indirekta metoder används för att beräkna avgasmassflödet enligt beskrivningen i punkterna 7.2 och 7.4 i bilaga 7.

3.4 Installation av Pems-utrustningen

3.4.1 Allmänt:

Installationen av Pems-utrustningen ska följa Pems-tillverkarens anvisningar och lokala hälso- och säkerhetsföreskrifter. När Pems-utrustningen installeras i fordonet bör fordonet utrustas med utrustning för gasövervakning eller varningssystem för giftiga gaser (t.ex. kolmonoxid). Pems-utrustningen bör installeras så att elektromagnetisk störning samt exponering för stötar, vibrationer, damm och temperaturväxlingar minimeras under provningen. Pems-utrustningen ska installeras och drivas så att den är tät och värmeförlusten minimeras. Pems-utrustningen ska installeras och drivas så att inte avgasens sammansättning ändras eller avgasröret förlängs i onödan. För att undvika att partiklar genereras ska anslutningar vara värmestabila vid de avgastemperaturer som kan förväntas under provningen. Det rekommenderas att inte använda anslutningar av elastomer vid sammankopplingen av fordonets avgasutlopp och anslutningsröret. Om anslutningar av elastomer används ska de inte komma i kontakt med avgasen så att artefakter undviks. Om en provning utförs med anslutningar av elastomer och misslyckas ska provningen upprepas utan anslutningar av elastomer.

3.4.2 Tillåtet mottryck

Pems-provtagningssonderna ska installeras och drivas så att trycket vid avgasutloppet inte ökas i onödan på ett sätt som kan påverka mätningarnas representativitet. Det rekommenderas därför att endast en provtagningssond installeras på samma plan. Om det är tekniskt genomförbart ska varje eventuell förlängning för att underlätta provtagning eller sammankoppling med avgasmassflödesmätaren ha samma tvärsnittsarea som avgasröret eller större.

3.4.3 Avgasmassflödesmätare

Om en avgasmassflödesmätare används ska den vara fäst vid fordonets avgasrör i enlighet med rekommendationerna från mätarens tillverkare. Mätarens mätområde ska motsvara den variationsvidd av avgasmassflöde som förväntas under provningen. Avgasmassflödesmätaren bör väljas utifrån förutsättningen att den maximala förväntade flödes hastigheten under provningen når minst 75 % av, men inte överskrider, mätarens hela mätområde. Installationen av mätaren samt eventuella adaptrar eller skarvar för avgasröret får inte påverka driften av motorn eller systemet för efterbehandling av avgaser. Minst fyra rördiametrar eller 150 mm av rakt rör, beroende på vilket som är störst, ska finnas på ömse sidor om det flödeskännande elementet. Vid provning av en flercylindrig motor med avgasgrenrör rekommenderas att avgasmassflödesmätaren placeras nedströms den punkt där grenrören löper samman och att rörets tvärsnitt ökas så att det har samma eller större tvärsnittsarea vid provtagning. Om detta inte är möjligt får flera avgasmassflödesmätare användas vid mätningen av avgasflödet. Den stora variationen när det gäller former och dimensioner av avgasrör och av avgasmassflöden kan med vägledning av god teknisk sed kräva kompromisser vid urval och installation av avgasflödesmätare. Det är tillåtet att installera en avgasmassflödesmätare med en mindre diameter än avgasutloppet, eller den sammanlagda tvärsnittsarean av flera utlopp, under förutsättning att detta förbättrar mätnoggrannheten och inte har någon negativ inverkan på driften eller efterbehandlingen av avgaser i enlighet med punkt 3.4.2. Det rekommenderas att installationen av avgasmassflödesmätaren dokumenteras med fotografier.

3.4.4 Globalt satellitnavigeringssystem (GNSS)

GNSS-antennen bör monteras så högt som möjligt på fordonet så att en god mottagning av satellitsignalen säkerställs. Den monterade GNSS-antennen ska inverka så lite som möjligt på fordonets drift.

3.4.5 Anslutning till motorstyrenheten (ECU)

Om så önskas kan de relevanta fordons- och motorparametrar som anges i tabell A4/1 registreras med hjälp av en automatisk datainsamlare kopplad till motorstyrenheten eller fordonsnätverket i enlighet med nationella eller internationella standarder som ISO 15031-5, SAE J1979, OBD-II, EOBD eller WWH-OBD. I förekommande fall ska tillverkarna uppge beteckningar för att möjliggöra identifieringen av nödvändiga parametrar.

3.4.6 Sensorer och hjälpanordningar

Sensorer för fordonshastighet, temperaturgivare, termoelement för kylmedel eller andra mätanordningar som inte är en del av fordonet ska installeras för att mäta parametern i fråga på ett representativt, tillförlitligt och korrekt sätt utan att i onödan störa fordonets drift eller funktionen hos andra analysatorer, instrument för flödesmätning, sensorer och signaler. Sensorer och hjälputrustning ska försörjas med ström oberoende av fordonet. Det är tillåtet att försörja säkerhetsrelaterad belysning av fixturer och installationer av Pems-komponenter utanför fordonets hytt med ström från fordonets batteri.

3.5 Provtagning av utsläpp

Provtagningen av utsläpp ska vara representativ och utföras på platser med väl blandade avgaser där inverkan av omgivningsluften nedströms från provtagningspunkten är minimal. Om tillämpligt ska provtagningen av utsläpp ske nedströms avgasmassflödesmätaren, på ett avstånd av minst 150 mm från det flödeskännande elementet. Provtagningssonderna ska placeras minst 200 mm eller tre gånger avgasrörets innerdiameter, beroende på vilket som är störst, uppströms punkten där avgaserna lämnar Pems-utrustningen till omgivningen.

Om Pems-utrustningen matar tillbaka en del av provtagningsgasen till avgasflödet ska detta ske nedströms provtagningssonden på ett sätt som inte påverkar avgasens egenskaper vid provtagningspunkten. Om provtagningsledningens längd ändras ska systemets transporttider kontrolleras och vid behov korrigeras. Om fordonet har fler än ett avgasrör ska alla fungerande avgasrör anslutas före provtagning och mätning av avgasflödet.

Om motorn är utrustad med ett system för efterbehandling av avgaser, ska avgasprovet tas nedströms detta system. Vid provning av ett fordon med ett delat avgasgrenrör ska provtagningssondens inlopp placeras så långt nedströms att det säkerställs att provet är representativt för de genomsnittliga avgasutsläppen från samtliga cylindrar. I flercylindriga motorer med avgränsade grupper av grenrör, t.ex. i en V-motor, ska provtagningssonden placeras nedströms den punkt där grenrören löper samman. Om detta inte är tekniskt möjligt får provtagning på flera punkter med väl blandade avgaser användas. I detta fall ska antalet provtagningssonder och deras placering i största möjliga utsträckning motsvara antalet avgasmassflödesmätare och deras placering. Om avgasflödena är ojämna ska proportionell provtagning eller provtagning med flera analysatorer övervägas.

Om partiklar mäts ska provet tas från mitten av avgasflödet. Om flera sonder används för provtagning av utsläpp bör provtagningssonden för partiklar placeras uppströms andra provtagningssonder. Partikelprovtagningssonden får inte påverka provtagningen av gasformiga föroreningar. Sondens typ och egenskaper samt dess montering ska dokumenteras i detalj (t.ex. L-typ eller 45°, innerdiameter, med eller utan kåpa, osv.).

Om kolväten mäts ska provtagningsledningen värmas upp till 463 ± 10 K (190 ± 10 °C). Vid mätning av andra gasformiga komponenter med eller utan kylning ska provtagningsledningen hålla minst 333 K (60 °C) för att undvika kondens och för att säkerställa en lämplig inträngningseffektivitet för de olika gaserna. I provtagningsystem med lågt tryck kan temperaturen sänkas på ett sätt som motsvarar tryckminskningen under förutsättning att provtagningsystemet säkerställer en inträngningseffektivitet på 95 % för alla reglerade gasformiga föroreningar. Om partiklarna genomgår provtagning och inte späds ut vid avgasröret, ska provtagningsledningen från provtagningspunkten för obehandlade avgaser till utspädningspunkten eller partikeldetektorn upphettas till minst 373 K (100 °C). Tiden som provet befinner sig i provtagningsledningen för partiklar innan det når den första utspädningen eller partikeldetektorn ska vara mindre än 3 s.

Alla delar av provtagningsystemet från avgasröret upp till partikeldetektorn som kommer i kontakt med obehandlade eller utspädda avgaser, ska vara utformade så att deposition av partiklarna minimeras. Samtliga delar ska vara tillverkade av antistatiskt material för att förhindra elektrostatiska effekter.

4. Förfaranden före provning

4.1 Täthetskontroll av Pems

Efter det att varje installation av en Pems-utrustning i ett fordon slutförts ska minst en täthetskontroll genomföras enligt föreskrifter från utrustningens tillverkare eller på följande sätt. Provtagningssonden ska kopplas bort från avgassystemet och dess ände tillslutas. Analysatorns pump ska slås på. Efter en inledande period av stabilisering ska alla flödesmätare visa ungefär noll om det inte finns några läckor. Om så inte är fallet ska provtagningsledningen kontrolleras och felet rättas till.

Läckaget på vakuumsidan får inte överskrida 0,5 % av flödet vid drift för den del av systemet som kontrolleras. Flödena genom och förbi analysatorn får användas för uppskattning av de flöden som förekommer vid drift.

Alternativt får systemet tömmas på luft till ett tryck av minst 20 kPa vakuum (80 kPa absolutvärde). Efter en inledande period av stabilisering får tryckökningen Δp (kPa/min) i systemet inte överstiga

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0.005$$

där

p_e är vakuumtrycket [Pa],

V_s är systemets volym [l],

q_{vs} är systemets volymflöde [l/min].

En alternativ metod är att göra en stegvis förändring av koncentrationen vid början av provtagningsledningen genom att byta från nollgas till spänngas samtidigt som samma tryckförhållanden som under normal systemdrift bibehålls. Om avläsningen för en korrekt kalibrerad analysator efter tillräcklig tid är ≤ 99 % jämfört med den förändrade koncentrationen ska läckaget rättas till.

4.2 Start och stabilisering av Pems

Pems-utrustningen ska vara påslagen, uppvärmd och stabiliserad i enlighet med specifikationerna från utrustningens tillverkare tills viktiga funktionsparametrar (t.ex. tryck, temperaturer och flöden) har uppnått sina driftsinställningar innan provningen påbörjas. För att säkerställa att Pems-utrustningen fungerar korrekt får den hållas påslagen eller kan värmas upp och stabiliseras under konditioneringen av fordonet. Systemet ska vara fritt från fel och kritiska varningar.

4.3 Förberedelse av provtagningsystemet

Provtagningsystemet, som består av provtagningssonden och provtagningsledningar, ska förberedas för provning enligt instruktionen från Pems-utrustningens tillverkare. Det ska säkerställas att provtagningsystemet är rent och fritt från kondens.

4.4 Förberedelse av avgasmassflödesmätare

Vid användning för mätning av avgasmassflödet ska avgasmassflödesmätaren renas och förberedas för drift i enlighet med specifikationerna från tillverkaren av mätaren. I förekommande fall ska detta förfarande avlägsna kondens och avlagringar i ledningar och tillhörande mätanslutningar.

4.5 Kontroll och kalibrering av analysatorer för mätning av gasformiga utsläpp

Ändringar av analysatorernas noll- och spännkalibrering ska utföras med kalibreringsgaser som uppfyller kraven i punkt 5 i bilaga 5. Kalibreringsgaserna ska väljas för att matcha den variationsvidd av koncentrationer av föroreningar som förväntas under RDE-provningen. För att minimera analysatorns avdrift bör noll- och spännkalibrering av analysatorerna genomföras vid en omgivningstemperatur som ligger så nära som möjligt den omgivningstemperatur provningsutrustningen kommer befinna sig i under trippen.

4.6 Kontroll av analysator för mätning av partikelutsläpp

Analysatorns nollnivå ska registreras genom provtagning av HEPA-filtrerad omgivningsluft vid en lämplig provtagningspunkt, helst vid provtagningsledningens inlopp. Signalen ska registreras vid en konstant frekvens som är en multipel av 1,0 Hz i genomsnitt under en period av 2 minuter. Den slutliga koncentrationen ska ligga inom tillverkarens specifikationer, men får inte överstiga 5 000 partiklar per kubikcentimeter.

4.7 Bestämning av fordonshastighet

Fordonshastigheten ska bestämmas genom minst en av följande metoder:

- a) Sensor (t.ex. optisk sensor eller mikrovågssensor): om fordonshastigheten bestäms genom en sensor ska hastighetsmätningarna uppfylla kraven i punkt 8 i bilaga 5; alternativt ska den totala trippsträcka som fastställs av sensorn jämföras med en referenssträcka från en digital vägnätskarta eller topografisk karta. Den totala trippsträcka som fastställs av sensorn får avvika med högst 4 % från referenssträckan.
- b) Motorstyrenheten: om fordonshastigheten bestäms genom motorstyrenheten ska den totala trippsträckan valideras i enlighet med punkt 3 i bilaga 6 och motorstyrenhetens hastighetssignal vid behov justeras för att uppfylla kraven i punkt 3 i bilaga 6. Alternativt kan den totala trippsträcka som fastställs av motorstyrenheten jämföras med en referenssträcka från en digital vägnätskarta eller topografisk karta. Den totala trippsträcka som fastställs av motorstyrenheten får avvika med högst 4 % från referenssträckan.
- c) GNSS: om fordonshastigheten bestäms genom GNSS ska den totala trippsträckan kontrolleras mot mätningar genom någon annan metod enligt punkt 6.5 i bilaga 4.

4.8 Kontroll av Pems-utrustningens inställningar

Det ska kontrolleras att alla sensorer och, i tillämpliga fall, motorstyrenheten är korrekt anslutna. Om motorparametrar avläses ska det säkerställas att motorstyrenheten rapporterar värden korrekt (t.ex. noll varvtal [rpm] när förbränningsmotorn är i ett läge där nyckeln är omvriden men motorn är av). Pems-utrustningen ska fungera fritt från fel och kritiska varningar.

5. Utsläppsprovning

5.1 Provningsstart

Provtagning, mätning och registrering av parametrar ska påbörjas innan provningen påbörjas (i enlighet med punkt 3.8.5 i denna föreskrift). Innan provningen påbörjas ska det bekräftas att alla nödvändiga parametrar registreras av den automatiska datainsamlaren.

För att underlätta tidsanpassning rekommenderas det att registrera de parametrar som ska tidsanpassas antingen i en enda anordning för dataregistrering eller med en synkroniserad tidsmärkning.

5.2 Provning

Provtagning, mätning och registrering av parametrar ska fortsätta under hela provningen på väg. Motorn får stanna och starta men provtagningen av utsläpp och registreringen av parametrar ska fortsätta. Upprepade motorstopp (dvs. oavsiktlig avstängning av motorn) bör undvikas under en RDE-tripp. Eventuella varningssignaler som tyder på fel i Pems-utrustningen ska dokumenteras och verifieras. Om någon felsignal visas under provningen ska provningen ogiltigförklaras. Registreringen av parametrar ska uppnå en datafullständighet på mer än 99 %. Mätning och registrering av data får avbrytas under mindre än 1 % av trippens totala varaktighet men högst för en sammanhängande period av 30 s, och enbart vid oavsiktlig signalförlust eller för underhåll av Pems-utrustningen. Avbrott får registreras direkt av Pems-utrustningen men det är inte tillåtet att införa avbrott i de registrerade parametrarna vid förbehandling, utbyte eller efterbehandling av data. Om automatisk nollställning genomförs ska den utföras gentemot en spårbar nollstandard liknande den som används för att nollställa analysatorn. Det rekommenderas starkt att underhåll av Pems-utrustningen inleds under perioder då fordonshastigheten är noll.

5.3 Provningslut

Långvarig tomgång ska undvikas efter det att trippen har slutförts. Dataregistreringen ska fortsätta efter provningens slut (enligt definitionen i punkt 3.8.6 i denna föreskrift) och till dess att provtagningssystemets responstid har löpt ut. För fordon med en signal som kan påvisa regenerering ska OBD-kontrollen utföras och dokumenteras direkt efter dataregistreringen och innan fordonet körs någon ytterligare sträcka.

6. Förfarande efter provning

6.1 Kontroll av analysatorer för mätning av gasformiga utsläpp

Nollställning och spänning av analysatorer av gasformiga komponenter ska kontrolleras med kalibreringsgaser identiska med dem som används enligt punkt 4.5 för utvärdering av analysatorns noll- och spännresponsdrift jämfört med kalibreringen före provning. Det är tillåtet att nollställa analysatorn före kontroll av spännresponsdriften, om nollresponsdriften fastställdes vara inom det tillåtna området. Kontrollen efter provning av responsdrift ska slutföras så snart som möjligt efter provningen och innan Pems-utrustningen, eller enskilda analysatorer eller sensorer, stängts av eller övergått till icke-driftsläge. Skillnaden mellan resultaten före och efter provningen ska uppfylla de krav som anges i tabell A4/2.

Tabell A4/2

Tillåten responsdrift i analysatorn under en Pems-provning

Förorening	Absolut nollresponsdrift	Absolut spännresponsdrift ⁽¹⁾
CO ₂	≤ 2 000 ppm per provning	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 2 000 ppm per provning, beroende på vilket som är störst
CO	≤ 75 ppm per provning	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 75 ppm per provning, beroende på vilket som är störst
NO _x	≤ 3 ppm per provning	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 3 ppm per provning, beroende på vilket som är störst
CH ₄	≤ 10 ppm C ₁ per provning	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 10 ppm C ₁ per provning, beroende på vilket som är störst
THC	≤ 10 ppm C ₁ per provning	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 10 ppm C ₁ per provning, beroende på vilket som är störst

⁽¹⁾ Om nollresponsdriften ligger inom det tillåtna området är det tillåtet att nollställa analysatorn före kontrollen av spännresponsdriften.

Om skillnaden mellan resultaten före och efter provningen för nollresponsdriften och spännresponsdriften är högre än tillåtet ska alla provningsresultat vara ogiltiga och provningen upprepas.

6.2 Kontroll av analysator för mätning av partikelutsläpp

Analysatorns nollnivå ska registreras i enlighet med punkt 4.6.

6.3 Kontroll av mätning av utsläpp på väg

Den koncentration av spänngas som användes för kalibrering av analysatorerna i enlighet med punkt 4.5 vid provningens början ska täcka minst 90 % av de koncentrationsvärden som erhållits från 99 % av mätningarna av de giltiga delarna av utsläppsprovningen. Det är tillåtet att 1 % av det totala antalet mätningar som används för utvärderingen överstiger koncentrationen av den använda spänngasen med upp till en faktor av två. Om dessa villkor inte är uppfyllda ska provningen ogiltigförklaras.

6.4 Kontroll av enhetlighet vad gäller fordonets höjd över havet

Om höjden över havet endast har mätts med en GNSS ska enhetligheten av dess höjddata kontrolleras och vid behov korrigeras. Dataenhetligheten ska kontrolleras genom en jämförelse mellan latitud-, longitud- och höjddata från GNSS med den höjd över havet som anges i en digital terrängmodell eller en topografisk karta i lämplig skala. Mätningar som avviker med mer än 40 meter från den höjd över havet som anges i den topografiska kartan ska korrigeras manuellt. De ursprungliga och okorrigerade uppgifterna ska sparas och eventuella korrigerade uppgifter ska markeras.

Data för fordonets momentana höjd över havet ska kontrolleras med avseende på fullständighet. Dataluckor ska fyllas genom interpolering. Riktigheten av interpolerade data ska verifieras med hjälp av en topografisk karta. Det rekommenderas att korrigera interpolerade data om följande villkor gäller:

$$|h_{GNSS}(t) - h_{map}(t)| > 40 \text{ m}$$

Korrigeringen av höjd över havet ska tillämpas så att:

$$|h(t) - h_{map}(t)| < 40 \text{ m}$$

där

$h(t)$	–	fordonets höjd över havet efter bedömning och principgranskning av datakvaliteten vid datapunkten t [m över havet]
$h_{GNSS}(t)$	–	fordonets höjd över havet mätt med GNSS vid datapunkten t [m över havet]
$h_{map}(t)$	–	fordonets höjd över havet enligt topografisk karta vid datapunkten t [m över havet]

6.5 Kontroll av enhetlighet vad gäller fordonshastigheten enligt GNSS

Enhetligheten av fordonshastigheten enligt GNSS ska kontrolleras genom beräkning och jämförelse av den totala trippsträckan med referensmätningar från antingen en sensor, en validerad motorstyrenhet eller alternativt från en digital vägnätskarta eller topografisk karta. Det är obligatoriskt att korrigera GNSS-data för uppenbara fel, t.ex. genom användning av död räkning (skattning utifrån tidigare uppmätta värden), före kontrollen av enhetlighet. De ursprungliga och okorrigerade uppgifterna ska sparas och eventuella korrigerade uppgifter ska markeras. Mängden korrigerade data får inte överstiga en oavbruten tidsperiod av 120 s eller totalt 300 s. Den totala trippsträckan enligt korrigerade GNSS-data får avvika med högst 4 % från referenssträckan. Om GNSS-data inte uppfyller dessa krav och inga andra tillförlitliga hastighetsmätare finns tillgängliga ska provningen ogiltigförklaras.

6.6 Kontroll av enhetlighet vad gäller omgivningstemperaturen

Omgivningstemperaturdata ska kontrolleras med avseende på enhetlighet. Om det finns oenhetliga, avvikande värden ska de ersättas med medelvärdet av kringliggande värden. De ursprungliga och okorrigerade uppgifterna ska sparas och eventuella korrigerade uppgifter ska markeras.

BILAGA 5

Specifikationer för och kalibrering av Pems-komponenter och -signaler

1. Inledning

I denna bilaga fastställs specifikationer för och kalibrering av Pems-komponenter och -signaler.

2. Symboler, parametrar och enheter

A	–	koncentration av utspädd CO_2 [%]
a_0	–	regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln
a_1	–	regressionslinjens lutning
B	–	koncentration av utspädd CO_2 [%]
C	–	koncentration av utspädd NO [ppm]
c	–	analysatorns respons i syreinterferensprovet
C_b		uppmätt koncentration av utspädd NO via luftinblåsningsanordning
$c_{\text{FS},b}$	–	fullt skalutslag för kolvätekonzentration i steg b [ppm C_1]
$c_{\text{FS},d}$	–	fullt skalutslag för kolvätekonzentration i steg d [ppm C_1]
$c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}$	–	kolvätekonzentrationen med CH_4 eller C_2H_6 som flödar genom icke-metanavskiljaren [ppm C_1],
$c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})}$	–	kolvätekonzentrationen med CH_4 eller C_2H_6 som passerar förbi icke-metanavskiljaren [ppm C_1],
$c_{m,b}$	–	uppmätt kolvätekonzentration i steg b [ppm C_1]
$c_{m,d}$	–	uppmätt kolvätekonzentration i steg d [ppm C_1]
$c_{\text{ref},b}$	–	referenskolvätekonzentration i steg b [ppm C_1]
$c_{\text{ref},d}$	–	referenskolvätekonzentration i steg d [ppm C_1]
D	–	koncentration av utspädd NO [ppm]
D_e	–	förväntad koncentration av utspädd NO [ppm]
E	–	absolut driftryck [kPa]
E_{CO_2}	–	procent CO_2 -dämpning
$E(d_p)$	–	Pems PN-analysatorns effektivitet
E_E	–	verkningsgrad för etan
$E_{\text{H}_2\text{O}}$	–	procent vattendämpning
E_M	–	verkningsgrad för metan
E_{O_2}	–	syreinterferens
F	–	vattentemperatur [K]
G	–	mättat ångtryck [kPa]
H	–	koncentration av vattenånga [%]
H_m	–	maximal koncentration av vattenånga [%]
$\text{NO}_{X,\text{dry}}$	–	fuktkorrigerad genomsnittlig koncentration av de stabiliserade NO_X -mätningarna
$\text{NO}_{X,m}$	–	genomsnittlig koncentration av de stabiliserade NO_X -mätningarna
$\text{NO}_{X,\text{ref}}$	–	genomsnittlig referenskoncentration av de stabiliserade NO_X -mätningarna
r^2	–	determinationskoefficient

t_0	–	tidpunkt för gasflödesbyte [s]
t_{10}	–	tidpunkt för 10 % respons av slutlig avläsning
t_{50}	–	tidpunkt för 50 % respons av slutlig avläsning
t_{90}	–	tidpunkt för 90 % respons av slutlig avläsning
Tbd	–	ännu ej fastställt
X	–	oberoende variabel eller referensvärde
x_{\min}	–	minsta värde
Y	–	beroende variabel eller uppmätt värde

3. Linearitetskontroll

3.1 Allmänt

Noggrannhet och linearitet hos analysatorer, instrument för flödesmätning, sensorer och signaler ska vara spårbara till internationella eller nationella standarder. Alla sensorer eller signaler som inte är direkt spårbara (t.ex. förenklade instrument för flödesmätning) ska alternativt kalibreras mot laboratorieutrustning i form av en chassidynamometer som har kalibrerats mot internationella eller nationella standarder.

3.2 Linearitetskrav

Alla analysatorer, instrument för flödesmätning, sensorer och signaler ska uppfylla linearitetskraven i tabell A5/1. Om luftflödet, bränsleflödet, luft-bränsleförhållandet eller avgasmassflödet erhålls från motorstyrenheten ska det beräknade avgasmassflödet uppfylla de linearitetskrav som anges i tabell A5/1.

Tabell A5/1

Linearitetskrav på mätparametrar och mätsystem

Mätparameter/instrument	$ x_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Lutning a_1	Skattningens standardfel SEE	Determinationskoeffi- cient r^2
Bränsleflöde ⁽¹⁾	$\leq 1 \% x_{\max}$	0,98–1,02	$\leq 2 \% x_{\max}$	$\geq 0,990$
Luftflöde ⁽²⁾	$\leq 1 \% x_{\max}$	0,98–1,02	$\leq 2 \% \text{ av } x_{\max}$	$\geq 0,990$
Avgasmassflöde	$\leq 2 \% x_{\max}$	0,97–1,03	$\leq 3 \% \text{ av } x_{\max}$	$\geq 0,990$
Gasanalysatorer	$\leq 0,5 \% \text{ max}$	0,99–1,01	$\leq 1 \% \text{ av } x_{\max}$	$\geq 0,998$
Vridmoment ⁽³⁾	$\leq 1 \% x_{\max}$	0,98–1,02	$\leq 2 \% \text{ av } x_{\max}$	$\geq 0,990$
PN-analysatorer ⁽⁴⁾	$\leq 5 \% x_{\max}$	0,85–1,15 ⁽⁵⁾	$\leq 10 \% \text{ av } x_{\max}$	$\geq 0,950$

⁽¹⁾ Frivilligt för att fastställa avgasmassflöde.

⁽²⁾ Frivilligt för att fastställa avgasmassflöde.

⁽³⁾ Frivillig parameter.

⁽⁴⁾ Linearitetskontrollen ska verifieras med sotliknande partiklar, såsom dessa definieras i punkt 6.2 i denna bilaga.

⁽⁵⁾ Ska uppdateras på grundval av felfortplantnings- och spårbarhetsdiagram.

3.3 Linearitetskontrollfrekvens

Linearitetskraven enligt punkt 3.2 ska kontrolleras enligt följande:

- För alla gasanalysatorer: minst var tolfte månad eller närhelst en systemreparation eller komponentbyte eller ändring genomförs på ett sätt som kan påverka kalibreringen.

- b) För andra relevanta instrument, som PN-analysatorer, avgasmassflödesmätare och spårbart kalibrerade sensorer: när skador observeras, enligt kraven i interna granskningsförfaranden eller från instrumenttillverkaren, men inte mer än ett år före den faktiska provningen.

Linearitetskraven enligt punkt 3.2 för sensorer eller ECU-signaler som inte är direkt spårbara ska kontrolleras med en mätutrustning med spårbar kalibrering på chassidynamometern en gång för varje uppställning av Pems-utrustning och fordon.

3.4 Linearitetskontrollförfarande

3.4.1 Allmänna krav

De relevanta analysatorerna, instrumenten och sensorerna ska befinna sig under normala driftsförhållanden enligt tillverkarens rekommendationer. Analysatorerna, instrumenten och sensorerna ska drivas vid specificerade temperaturer, tryck och flöden.

3.4.2 Allmänt förfarande

Lineariteten ska kontrolleras för varje normalt driftsområde genom följande steg:

- Analysatorn, instrumentet för flödesmätning eller sensorn ska nollställas genom att en nollsignal påförs. För gasanalysatorer ska renad syntetisk luft eller kväve tillföras till analysatoranslutningen via en gasbana som är så direkt och kort som möjligt.
- Analysatorn, instrumentet för flödesmätning eller sensorn ska spännas genom att en spännsignal påförs. För gasanalysatorer ska en lämplig spänngas tillföras till analysatoranslutningen via en gasbana som är så direkt och kort som möjligt.
- Nollställningsförfarandet enligt a ska upprepas.
- Lineariteten ska kontrolleras genom att minst 10 ungefär jämnt utspridda och giltiga referensvärden (inklusive noll) tillförs. Referensvärdena ska med avseende på koncentrationen av komponenter, avgasmassflödet eller andra relevanta parametrar väljas för att motsvara den variationsvidd av värden som förväntas under utsläppsprovningen. För mätningar av avgasmassflöde kan referenspunkter under 5 % av det maximala kalibreringsvärdet uteslutas från linearitetskontrollen.
- För gasanalysatorer ska kända gaskoncentrationer i enlighet med punkt 5 tillföras analysatoranslutningen. Tillräckligt med tid ska ges för signalstabilisering. För analysatorer av antalet partiklar ska koncentrationerna av partikelantal vara minst två gånger detektionsgränsen (enligt definitionen i punkt 6.2).
- De värden som utvärderas och, vid behov, referensvärdena ska registreras vid en konstant frekvens som är en multipel av 1,0 Hz under en period på 30 s (60 s för analysatorer av antalet partiklar).
- De aritmetiska medelvärdena under perioden på 30 s (eller 60 s) ska användas för beräkningen av parametrarna för linjär regression enligt minstakvadratmetoden, med den mest passande ekvationen av formen

$$y = a_1x + a_0$$

där

- y är mätsystemets faktiska värde,
 a_1 är regressionslinjens lutning,
 x är referensvärdet, och
 a_0 är regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln.

Skattningens standardfel (*SEE*) för y med avseende på x samt determinationskoefficienten (r^2) ska beräknas för varje mätparameter och mätsystem.

- h) Parametrarna för linjär regression ska uppfylla kraven i tabell A5/1.

3.4.3 Kraven för linearitetskontroll på en chassidynamometer

Icke spårbara instrument för flödesmätning, sensorer eller ECU-signalerna som inte direkt kan kalibreras enligt spårbara standarder ska kalibreras på en chassidynamometer. Förfarandet ska i möjligaste mån följa kraven i FN-föreskrift nr 154 om WLTP. Vid behov ska det instrument eller den sensor som ska kalibreras monteras på provfordonet och drivas i enlighet med kraven i bilaga 4. Kalibreringen ska i möjligaste mån följa kraven i punkt 3.4.2. Minst 10 lämpliga referensvärden ska väljas så att det säkerställs att minst 90 % av det högsta värde som förväntas under RDE-provningen omfattas.

Om ett icke spårbart instrument för flödesmätning, en sensor eller en ECU-signal för att bestämma avgasflödet ska kalibreras, ska en referensavgasmassflödesmätare med spårbar kalibrering eller en konstantvolymprovtagare fästas vid fordonets avgasrör. Det ska säkerställas att mätningen av fordonets avgaser görs på ett korrekt sätt av avgasmassflödesmätaren enligt punkt 3.4.3 i bilaga 4. Fordonet ska köras med konstant gas på en konstant växel och med konstant belastning av chassidynamometern.

4. Analysatorer för mätning av gasformiga komponenter

4.1 Tillåtna typer av analysatorer

4.1.1 Standardanalysatorer

De gasformiga komponenterna ska mätas med de analysatorer som anges i punkt 4.1.4 i bilaga B5 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP. Om en NDUV-analysator mäter både NO och NO₂ krävs ingen NO₂/NO-konverterare.

4.1.2 Alternativa analysatorer

En analysator som inte uppfyller konstruktionsspecifikationerna i punkt 4.1.1 är tillåten, förutsatt att den uppfyller kraven i punkt 4.2. Tillverkaren ska säkerställa att den alternativa analysatorn uppnår likvärdiga eller högre mätprestanda jämfört med en standardanalysator för den variationsvidd av föroreningskoncentrationer och befintliga gaser som kan förväntas från fordon som drivs med tillåtna bränslen under normala och utökade förhållanden vid giltig RDE-provning enligt punkterna 5, 6 och 7 i denna bilaga. På begäran ska analysatorns tillverkare skriftligen lämna in kompletterande uppgifter, som visar att den alternativa analysatorns mätprestanda konsekvent och tillförlitligt överensstämmer med standardanalysatorernas mätprestanda. Dessa kompletterande uppgifter ska innehålla följande:

- a) En beskrivning av den teoretiska principen för den alternativa analysatorn och dess tekniska komponenter.
- b) En demonstration av överensstämmelse med respektive standardanalysator som anges i punkt 4.1.1 för den förväntade variationsvidden av föroreningskoncentrationer och omgivningsförhållanden under typgodkännandeprovningen enligt FN-föreskrift nr 154 om WLTP samt en valideringsprovning som beskrivs i punkt 3 i bilaga 6 för fordon som är utrustade med en motor med gnisttändning och kompressionständning. Analysatorns tillverkare ska demonstrera likvärdighet inom de tillåtna toleranser som anges i punkt 3.3 i bilaga 6.
- c) En demonstration av överensstämmelse med respektive standardanalysator som anges i punkt 4.1.1 med avseende på inverkan av atmosfäriskt tryck på analysatorns mätprestanda; syftet med demonstrationsprovningen är att fastställa responsen på en spänngas med en koncentration inom analysatorns mätområde för att kontrollera inverkan av atmosfäriskt tryck under normala och utökade höjdförhållanden enligt definitionen i punkt 8.1. En sådan provning kan genomföras i en höjdkammare för miljöprovningar.
- d) En demonstration av överensstämmelse med respektive standardanalysator som anges i punkt 4.1.1 under minst tre provningar på väg som uppfyller kraven i denna bilaga.
- e) En demonstration av att påverkan från vibrationer, accelerationer och omgivningstemperatur på analysatorns avläsning inte överstiger de bruskrav för analysatorer som anges i punkt 4.2.4.

Godkännandemyndigheter får begära ytterligare uppgifter för att ge belägg för likvärdighet eller vägra godkännande om mätningarna visar att en alternativ analysator inte är likvärdig med en standardanalysator.

4.2 Specifikationer för analysatorer

4.2.1 Allmänt

Utöver de linearitetskrav som anges för varje analysator i punkt 3, ska överensstämmelsen av analysatorer med de specifikationer som anges i punkterna 4.2.2–4.2.8 demonstreras av analysatorns tillverkare. Analysatorerna ska ha ett mätområde och en responstid som är lämpliga för att med tillräcklig noggrannhet mäta koncentrationerna av komponenter i avgasen för den tillämpliga utsläppsstandard under transienta och fortvariga förhållanden. Analysatorernas känslighet för stötar, vibrationer, åldrande, temperaturväxlingar och lufttrycksförändringar samt elektromagnetiska interferenser och andra effekter av fordonets eller analysatorns drift ska begränsas i så stor utsträckning som möjligt.

4.2.2 Noggrannhet

Noggrannheten, definierad som analysatoravläsningens avvikelse från referensvärdet, får inte överstiga 2 % av avläsningen eller 0,3 % av fullt skalutslag, beroende på vad som är störst.

4.2.3 Precision

Precisionen, definierad som 2,5 gånger standardavvikelsen vid 10 upprepade responser på en viss kalibrerings- eller spänngas, får inte överstiga 1 % av koncentrationen vid fullt skalutslag för ett mätområde som är lika med eller över 155 ppm (eller ppmC₁) och 2 % av koncentrationen vid fullt skalutslag för ett mätområde under 155 ppm (eller ppmC₁).

4.2.4 Brus

Brusnivån får inte överstiga 2 % av fullt skalutslag. Mellan var och en av de 10 mätperioderna ska det gå en period av 30 s under vilken analysatorn utsätts för en lämplig spänngas. Före varje provtagningsperiod och före varje spännperiod ska tillräcklig tid avsättas för att lufta ur analysatorn och provtagningsledningarna.

4.2.5 Nollresponsdrift

Nollresponsdriften, definierad som den genomsnittliga responsen på en nollgas under ett intervall på minst 30 s, ska uppfylla de specifikationer som anges i tabell A5/2.

4.2.6 Spännresponsdrift

Spännresponsdriften, definierad som den genomsnittliga responsen på en spänngas under ett intervall på minst 30 s, ska uppfylla de specifikationer som anges i tabell A5/2.

Tabell A5/2

Tillåtna noll- och spännresponsdrifter för analysatorer vid mätning av gasformiga komponenter under laboratorieförhållanden

Förening	Absolut nollresponsdrift	Absolut spännresponsdrift
CO ₂	≤ 1 000 ppm under 4 h	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 1 000 ppm under 4 h, beroende på vilket som är störst
CO	≤ 50 ppm under 4 h	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 50 ppm under 4 h, beroende på vilket som är störst
PN	5 000 partiklar per kubikcentimeter under 4 h	Enligt tillverkarens specifikationer
NO _x	≤ 3 ppm under 4 h	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 3 ppm under 4 h, beroende på vilket som är störst

CH ₄	≤ 10 ppm C ₁	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 10 ppm C ₁ under 4 h, beroende på vilket som är störst
THC	≤ 10 ppm C ₁	≤ 2 % av avläst värde eller ≤ 10 ppm C ₁ under 4 h, beroende på vilket som är störst

4.2.7 Stigtid

Stigtiden, definierad som tiden mellan 10 och 90 % respons i förhållande till den slutliga avläsningen ($t_{10}-t_{90}$, se punkt 4.4), får inte överstiga 3 s.

4.2.8 Gastorkning

Avgaserna får mätas våta eller torra. Om en gastorkanordning används ska den ha minimal inverkan på sammansättningen av de gaser som mäts. Kemiska torkar får inte användas.

4.3 Ytterligare krav

4.3.1 Allmänt

I punkterna 4.3.2–4.3.5 fastställs ytterligare prestandakrav för särskilda typer av analysatorer som endast gäller när analysatorn i fråga används för RDE-utsläppsmätningar.

4.3.2 Effektivitetsprovning av NO_x-konverterare

Om en NO_x-konverterare används, t.ex. för att omvandla NO₂ till NO för analys med en kemiluminescensanalysator, ska dess effektivitet provas enligt kraven i punkt 5.5 i bilaga B5 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP. NO_x-konverterarens effektivitet ska kontrolleras högst en månad före utsläppsprovningen.

4.3.3 Justering av flamjoniseringsdetektorn (FID)

a) Optimering av detektorns respons

Om kolväten mäts ska flamjoniseringsdetektorn ställas in enligt instrumenttillverkarens anvisningar genom att följa punkt 5.4.1 i bilaga B5 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP. En spänngas bestående av propan i luft eller av propan i kväve ska användas för att optimera responsen inom det vanligaste driftsområdet.

b) Responsfaktorer för kolväten

Vid mätning av kolväten ska flamjoniseringsdetektorns responsfaktor för kolväten kontrolleras i enlighet med bestämmelserna i punkt 5.4.3 i bilaga B5 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP med användning av propan i luft eller propan i kväve som spänngas respektive renad syntetisk luft eller kväve som nollgas.

c) Kontroll av syreinterferens

Kontroll av syreinterferens ska utföras när en FID tas i bruk och efter perioder av omfattande underhåll. Ett mätområde ska väljas, inom vilket kontrollgaserna för syreinterferens ligger i den övre halvan. Ugnen ska vid provningen hålla föreskriven temperatur. Specifikationerna för kontrollgaserna för syreinterferens anges i punkt 5.3.

Följande förfarande ska tillämpas:

- i) Analysatorn ska nollställas.
- ii) Analysatorn ska spännas med en 0 %-syreblandning för motorer med gnisttändning och en 21 %-syreblandning för motorer med kompressionständning.
- iii) Nollresponsen ska kontrolleras igen. Om den har ändrats med mer än 0,5 % av fullt skalutslag ska leden i och ii upprepas.
- iv) 5 %- och 10 %-kontrollgaserna för syreinterferens ska tillföras.
- v) Nollresponsen ska kontrolleras igen. Om den har ändrats med mer än ±1 % av fullt skalutslag, ska provningen upprepas.

- vi) Syreinterferensen E_{O_2} [%] ska beräknas för varje kontrollgas för syreinterferens som anges i led iv med formeln

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

där analysatorns respons är

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,d}}{c_{FS,d}}$$

där

- $c_{ref,b}$ är referenskolvätekoncentrationen i steg ii [ppmC₁]
 $c_{ref,d}$ är referenskolvätekoncentrationen i steg iv [ppmC₁]
 $c_{FS,b}$ är fullt skalutslag för kolvätekoncentration i steg ii [ppmC₁]
 $c_{FS,d}$ är fullt skalutslag för kolvätekoncentration i steg iv [ppmC₁]
 $c_{m,b}$ är den uppmätta kolvätekoncentrationen i steg ii [ppmC₁]
 $c_{m,d}$ är den uppmätta kolvätekoncentrationen i steg iv [ppmC₁]

- vii) Syreinterferensen E_{O_2} ska vara mindre än $\pm 1,5$ % för alla kontrollgaser för syreinterferens som krävs.
 viii) Om syreinterferensen E_{O_2} är högre än $\pm 1,5$ % får korrigering göras genom att luftflödet, bränsleflödet och provflödet stegvis justeras över eller under tillverkarens specifikationer.
 ix) Kontrollen av syreinterferens ska upprepas för varje ny inställning.

4.3.4 Icke-metanalytiskiljarens verkningsgrad för omvandling

Om kolväten analyseras, kan en icke-metanalytiskiljare användas för att avlägsna icke-metankolväten från gasprovet genom att oxidera alla kolväten utom metan. Teoretiskt är omvandlingen av metan 0 % och för de övriga kolvätena, som representeras av etan, 100 %. För en noggrann mätning av icke-metankolväten ska de två verkningsgraderna bestämmas och användas för beräkningen av utsläppen av icke-metankolväten (se punkt 6.2 i bilaga 7). Det är inte nödvändigt att fastställa verkningsgraden för omvandlingen av metan om en icke-metanalytiskiljare kombinerad med flamjonisationsdetektor kalibreras enligt metod b i punkt 6.2 i bilaga 7 genom att en kalibreringsgas av metan/luft förs genom icke-metanalytiskiljaren.

- a) Verkningsgraden för omvandling av metan

Metankalibreringsgas ska föras genom flamjoniseringsdetektorn och förbi respektive genom icke-metanalytiskiljaren. De två koncentrationerna ska registreras. Verkningsgraden för metan ska bestämmas enligt formeln

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o NMC)}}$$

där

- $c_{HC(w/NMC)}$ är kolvätekoncentrationen med CH₄ som flödar genom icke-metanalytiskiljaren [ppmC₁],
 $c_{HC(w/o NMC)}$ är kolvätekoncentrationen med CH₄ som passerar förbi icke-metanalytiskiljaren [ppmC₁].

- b) Verkningsgraden för omvandling av etan

Etankalibreringsgas ska föras genom flamjoniseringsdetektorn och förbi respektive genom icke-metanalytiskiljaren. De två koncentrationerna ska registreras. Verkningsgraden för etan ska bestämmas enligt formeln

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o NMC)}}$$

där

- $c_{HC(w/NMC)}$ är kolvätekoncentrationen med C_2H_6 som flödar genom icke-metanavskiljaren [ppm C_1],
 $c_{HC(w/o NMC)}$ är kolvätekoncentrationen med C_2H_6 som passerar förbi icke-metanavskiljaren [ppm C_1].

4.3.5 Interferenseffekter

a) Allmänt

Andra gaser än de som analyseras kan påverka analysatorns avläsning. En kontroll av interferenseffekter och av att analysatorerna fungerar korrekt ska utföras av analysatorns tillverkare före marknadsintroduktionen minst en gång för varje typ av analysator eller anordning som tas upp i punkt 4.3.5 b–f.

b) Kontroll av interferensen i en CO-analysator

Vatten och CO_2 kan störa CO-analysatorns mätningar. Därför ska en CO_2 -spänngas med en koncentration av 80–100 % av fullt skalutslag inom det högsta driftsområdet för den CO_2 -analysator som används under provningen bubblas genom vatten vid rumstemperatur och analysatorns respons registreras. Analysatorns respons får inte vara större än 2 % av den medelkoncentration av CO som förväntas under en normal provning på väg eller ± 50 ppm, beroende på vad som är störst. Interferenskontrollen för H_2O och CO_2 kan utföras som separata förfaranden. Om de H_2O - och CO_2 -nivåer som används för interferenskontrollen är högre än de högsta nivåer som förväntas vid provningen, ska varje observerad interferens viktas ned genom att den observerade interferensen multipliceras med kvoten mellan den högsta förväntade koncentrationen under provningen och den faktiska koncentration som användes under kontrollen. Separata interferenskontroller med koncentrationer av H_2O som är lägre än de högsta nivåer som förväntas vid provningen får genomföras och den observerade H_2O -interferensen ska viktas upp genom att den observerade interferensen multipliceras med kvoten mellan den högsta H_2O -koncentration som förväntas vid provningen och den faktiska koncentration som användes under kontrollen. Summan av dessa två viktade interferensvärden ska uppfylla den tolerans som anges i denna punkt.

c) Kontroll av dämpningen i en NO_x -analysator

De två gaser som är intressanta för CLD- och HCLD-analysatorer är CO_2 och vattenånga. Dämpningsresponsen på dessa gaser är proportionell till gaskoncentrationen. En provning ska bestämma dämpningen vid de högsta koncentrationer som förväntas under provningen. Om CLD- och HCLD-analysatorerna använder algoritmer för dämpningskompensering vilka baseras på H_2O eller CO_2 -mätanalysatorer eller båda, ska dämpningen utvärderas när dessa analysatorer är aktiva och kompensationsalgoritmerna tillämpas.

i) Kontroll av CO_2 -dämpning

En CO_2 -spänngas med en koncentration av 80–100 % av det högsta driftsområdet ska föras genom NDIR-analysatorn. CO_2 -värdet ska registreras som A. CO_2 -spänngasen ska sedan spädas ut med cirka 50 % NO -spänngas och föras genom NDIR-analysatorn och CLD- eller HCLD-analysatorn. CO_2 -värdet och NO -värdet ska registreras som B respektive C. CO_2 -gasflödet ska därefter stängas av och endast NO -spänngasen ska föras genom CLD- eller HCLD-analysatorn. NO -värdet ska registreras som D. Dämpningen i procent ska beräknas enligt formeln

$$E_{CO_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

där

- A är koncentrationen av utspädd CO_2 mätt med NDIR [%],
 B är koncentrationen av utspädd CO_2 mätt med NDIR [%],
 C är koncentrationen av utspädd NO mätt med CLD eller HCLD [ppm] och
 D är koncentrationen av utspädd NO mätt med CLD eller HCLD [ppm].

Alternativa metoder för utspädning och kvantifiering av CO₂- och NO-spänningsgas, såsom dynamisk blandning, får användas om godkännandemyndigheten medger detta.

ii) Kontroll av vattendämpning

Denna kontroll gäller endast mätningar av gaskoncentrationer på våt bas. Vid beräkning av vattendämpning ska hänsyn tas till att NO-spänningsgasen späds ut med vattenånga och att koncentrationen av vattenånga i gasblandningen viktas efter de koncentrationer som förväntas under en utsläppsprovning. En NO-spänningsgas med en koncentration av 80–100 % av fullt skalutslag inom det normala driftsområdet ska föras genom CLD- eller HCLD-analysatorn. NO-värdet ska registreras som D . NO-spänningsgasen ska sedan bubblas genom vatten vid rumstemperatur och föras genom CLD- eller HCLD-analysatorn. NO-värdet ska registreras som C_b . Analysatorns absoluta driftryck och vattentemperaturen ska bestämmas och noteras som E respektive F . Blandningens mättade ångtryck som motsvarar vattentemperaturen i luftinblåsninganordningen F ska bestämmas och registreras som G . Koncentrationen av vattenånga, H [%], i gasblandningen ska beräknas enligt följande:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

Den förväntade koncentrationen av spänningsgas av utspädd NO-vattenånga ska registreras som D_e efter att ha beräknats enligt följande:

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

Vad gäller dieselavgas ska den maximala koncentration av vattenånga i avgasen (i procent) som förväntas under provningen registreras som H_m efter att ha skattats, med antagandet att bränslets H/C-förhållande är 1,8/1, utifrån den maximala koncentrationen av CO₂ i avgasen A med formeln:

$$H_m = 0.9 \times A$$

Vattendämpningen i procent ska beräknas enligt formeln

$$E_{H_2O} = \left(\frac{D_e - C_b}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right) \times 100$$

där

D_e	är den förväntade koncentrationen av utspädd NO [ppm],
C_b	är den uppmätta koncentrationen av utspädd NO [ppm],
H_m	är den maximala koncentrationen av vattenånga [%] och
H	är den faktiska koncentrationen av vattenånga [%].

iii) Största tillåtna dämpning

Den kombinerade CO₂- och vattendämpningen får inte vara större än 2 % av fullt skalutslag.

d) Kontroll av dämpningen i en NDUV-analysator

Kolväten och vatten kan påverka NDUV-analysatorer med positiv interferens genom att åstadkomma en respons som liknar den från NO_x. Tillverkaren av NDUV-analysatorn ska använda följande förfarande för att kontrollera att dämpningseffekterna är begränsade:

- Analysatorn och kylaggregatet ska installeras i enlighet med tillverkarens driftsinstruktioner. Justeringar bör göras för att optimera analysatorns och kylaggregatets prestanda.
- En nollkalibrering och spännkalibrering för de koncentrationer som förväntas under utsläppsprovningen ska genomföras på analysatorn.
- En NO₂-kalibreringsgas ska väljas som i så hög utsträckning som möjligt motsvarar den förväntade maximala NO₂-koncentrationen under utsläppsprovningen.
- NO₂-kalibreringsgasen ska flöda över gasprovtagningssystemets sond till dess att analysatorns NO_x-respons har stabiliserats.

- v) Den genomsnittliga koncentrationen i de stabiliserade NO_x-avläsningarna under en period av 30 s ska beräknas och registreras som NO_{x,ref}.
- vi) Flödet av NO₂-kalibreringsgas ska stängas av och provtagningsystemet mätas genom att det överflödas med utprodukten från en daggpunktsgenerator, där daggpunkten satts till 50 °C. Daggpunktsgeneratorns utprodukt ska provas i provtagningsystemet och kylaggregatet under minst 10 min till dess att kylaggregatet förväntas avlägsna en konstant volym vatten.
- vii) Efter det att led vi avslutats ska provtagningsystemet ska på nytt överflödas av den NO₂-kalibreringsgas som användes för fastställandet av NO_{x,ref} till dess att den totala NO_x-responsen har stabiliserats.
- viii) Den genomsnittliga koncentrationen i de stabiliserade NO_x-avläsningarna under en period av 30 s ska beräknas och registreras som NO_{x,m}.
- ix) NO_{x,m} ska korrigeras till NO_{x,dry} på grundval av den kvarvarande vattenånga som har passerat genom kylaggregatet vid kylaggregatets utloppstemperatur och tryck.

Det beräknade värdet för NO_{x,dry} ska uppgå till minst 95 % av NO_{x,ref}.

e) Vattenavskiljare

En vattenavskiljare tar bort vatten som annars kan störa mätningen av NO_x. För torra CLD-analysatorer ska det visas att vattenavskiljaren, vid den högsta förväntade koncentrationen av vattenånga H_m , håller fuktigheten i CLD-analysatorn till ≤ 5 g vatten/kg torr luft (eller ungefär 0,8 % H₂O), vilket är 100 % relativ luftfuktighet vid 3,9 °C och 101,3 kPa eller cirka 25 % relativ luftfuktighet vid 25 °C och 101,3 kPa. Överensstämmelse får demonstreras genom att temperaturen mäts vid utloppet av en termisk vattenavskiljare eller genom att fuktigheten mäts i en punkt direkt uppströms CLD-analysatorn. Fuktigheten i gasströmmen från CLD-analysatorn kan också mätas förutsatt att det enda flödet in i CLD-analysatorn är flödet från vattenavskiljaren.

f) NO₂-penetration i vattenavskiljaren

Flytande vatten som kvarstannar i en olämpligt utformad vattenavskiljare kan avlägsna NO₂ från provet. Om en vattenavskiljare används i kombination med en NDUV-analysator utan en NO₂/NO-konverterare uppströms, kan därför vatten avlägsna NO₂ från provet före NO_x-mätningen. Vattenavskiljaren ska möjliggöra mätning av minst 95 % av den NO₂ som ingår i en gas som är mättad med vattenånga och består av den högsta NO₂-koncentration som förväntas under utsläppsprovningen.

4.4 Kontroll av analysystemets responstid

Vid kontroll av responstiden ska inställningarna i analysystemet vara exakt desamma som under utsläppsprovningen (dvs. tryck, flödesnivåer, analysatorernas filterinställningar och alla andra parametrar som påverkar responstiden). Responstiden ska fastställas genom gasbyte direkt vid provtagningsondens inlopp. Gasbytet ska ske på mindre än 0,1 s. De gaser som används för provningen ska orsaka en koncentrationsändring på minst 60 % av analysatorns fulla skalutslag.

Varje gaskomponents koncentrationsspår ska registreras.

För tidsanpassningen mellan analysatorn och avgasflödets signaler definieras omvandlingstiden som tiden mellan ändringen (t_0) till den tidpunkt då responsen uppnått 50 % av den slutliga avläsningen (t_{50}).

Systemets responstid ska vara ≤ 12 s med en stigtid på ≤ 3 s för alla komponenter och för samtliga mätområden som används. Om en icke-metanolavskiljare används för mätning av icke-metanolvåten får systemets responstid överstiga 12 s.

5. Gaser

5.1 Kalibrerings- och spänningsgaser för RDE-provningar

5.1.1 Allmänt

Lagringsbeständigheten för kalibrerings- och spänningsgaser ska beaktas. Rena såväl som blandade kalibrerings- och spänningsgaser ska uppfylla specifikationerna i bilaga B5 till FN-föreskrift nr 154 om WLTP.

5.1.2 NO₂-kalibreringsgas

Dessutom är NO₂-kalibreringsgas tillåten. NO₂-kalibreringsgasens koncentration ska ligga inom 2 % av det angivna koncentrationsvärdet. Den mängd NO som ingår i NO₂-kalibreringsgasen får inte överstiga 5 % av NO₂-halten.

5.1.3 Blandningar med flera komponenter

Endast blandningar med flera komponenter som uppfyller kraven i punkt 5.1.1 ska användas. Dessa blandningar får innehålla två eller flera av komponenterna. Blandningar med flera komponenter som innehåller både NO och NO₂ är undantagna från de renhetskrav för NO₂ som fastställs i punkterna 5.1.1 och 5.1.2.

5.2 Gasdelare

Gasdelare (dvs. precisionsblandare som späder med renad N₂ eller syntetisk luft) får användas för erhållande av kalibrerings- och spänngaser. Noggrannheten hos gasdelaren ska vara sådan att koncentrationen i de blandade kalibreringsgaserna kan bestämmas med en noggrannhet på ± 2 %. Kontrollen ska utföras vid 15–50 % av fullt skalutslag för varje kalibrering med gasdelare. Om den första kontrollen misslyckas får ytterligare en kontroll genomföras med hjälp av en annan kalibreringsgas.

Alternativt får gasdelaren kontrolleras med ett linjärt instrument, t.ex. med användning av NO-gas i kombination med en kemiluminiscensdetektor. Instrumentets spännvärde ska justeras med spänngasen kopplad direkt till instrumentet. Gasdelaren ska kontrolleras vid de inställningar som normalt används, och det nominella värdet ska jämföras med den koncentration som uppmätts med instrumentet. Skillnaden ska vid varje punkt ligga inom ± 1 % av den nominella koncentrationen.

5.3 Kontrollgaser för syreinterferens

Kontrollgaser för syreinterferens består av en blandning av propan, syre och kväve och ska innehålla propan till en koncentration på 350 ± 75 ppmC₁. Koncentrationen ska bestämmas med gravimetrisk metod, dynamisk blandning eller kromatografisk analys av totala kolväten samt orenheter. Syrekoncentrationerna i kontrollgaserna för syreinterferens ska uppfylla kraven i tabell A5/3. Återstoden av kontrollgasen för syreinterferens ska bestå av renat kväve.

Tabell A5/3

Kontrollgaser för syreinterferens

	Motortyp	
	Kompressionständning	Gnistständning
O ₂ -koncentration	21 \pm 1 %	10 \pm 1 %
	10 \pm 1 %	5 \pm 1 %
	5 \pm 1 %	0,5 \pm 0,5 %

6. Analysatorer för mätning av utsläpp av (fasta) partiklar

I denna punkt ska framtida krav på analysatorer för mätning av utsläpp av partikelantal fastställas, när mätningen av dessa blir obligatorisk.

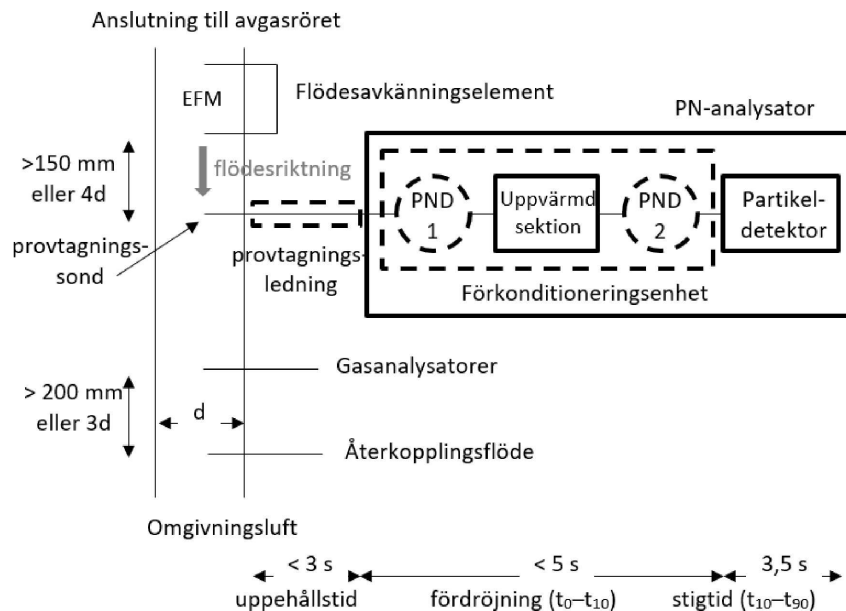
6.1 Allmänt

PN-analysatorn ska bestå av en prekonditioneringsenhet och en partikeldetektor som räknar med 50 % effektivitet från cirka 23 nm. Det är tillåtet att partikeldetektorn också prekonditionerar aerosolen. Analysatorernas känslighet för stötar, vibrationer, åldrande, temperaturväxlingar och lufttrycksförändringar samt elektromagnetiska interferenser och andra effekter av fordonets eller analysatorns drift ska begränsas i så stor utsträckning som möjligt och ska klart anges av utrustningstillverkaren i det medföljande materialet. PN-analysatorn får endast användas inom de av tillverkaren angivna driftsparametrarna. I figur A5/1 visas ett exempel på uppställning av en PN-analysator.

Figur A5/1

Exempel på uppställning av en PN-analysator:

Streckade linjer visar valfria delar. EFM = avgasmassflödesmätare, d = innerdiameter, PND = utspädningsanordning för partiklar.



PN-analysatorn ska anslutas till provtagningspunkten via en provtagningssond som extraherar ett prov från centrumlinjen i avgasröret. Enligt vad som anges i punkt 3.5 i bilaga 4 ska, om partiklarna inte späds ut vid avgasröret, provtagningsledningen värmas upp till en temperatur på minst 373 K (100 °C) fram till PN-analysatorns första utspädningspunkt eller analysatorns partikeldetektor. Upphållstiden i provtagningsledningen ska vara mindre än 3 s.

Alla delar som kommer i kontakt med avgasprovet ska alltid hållas vid en temperatur som förhindrar kondensering av alla ämnen i anordningen. Detta kan exempelvis uppnås genom uppvärmning vid en högre temperatur och utspädning av provet eller oxidering av (halv)flyktiga ämnen.

PN-analysatorn ska innefatta en uppvärmd sektion med en väggtemperatur ≥ 573 K. Enheten ska styra de uppvärmda stegen till konstanta nominella driftstemperaturer, med en tolerans av ± 10 K och indikera huruvida de uppvärmda stegen har korrekta driftstemperaturer. Lägre temperaturer kan godtas så länge effektiviteten för borttagning av de flyktiga partiklarna uppfyller kraven i punkt 6.4.

Tryck- och temperaturgivare samt andra sensorer ska övervaka att instrumentet fungerar korrekt vid drift och utlösa en varning eller ett meddelande vid fel.

PN-analysatorns fördröjningstid ska vara ≤ 5 s.

PN-analysatorn (och/eller partikeldetektorn) ska ha en stigtid på $\leq 3,5$ s.

Mätningar av partikelkoncentrationen ska rapporteras normaliserade till 273 K och 101,3 kPa. Om nödvändigt ska trycket och/eller temperaturen vid inloppet till detektorn mätas och rapporteras i syfte att normalisera partikelkoncentrationen.

PN-system som uppfyller kalibreringskraven i FN-föreskrifterna nr 83 eller 49 eller FN-föreskrift nr 154 om WLTP uppfyller automatiskt kraven i denna bilaga.

6.2 Effektivitetskrav

Det fullständiga PN-analysatorsystemet inklusive provtagningsledningen ska uppfylla effektivitetskraven i tabell A5/3a.

Tabell A5/3a

Effektivitetskrav för PN-analysatorsystem (inklusive provtagningsledning)

d_p [nm]	Under 23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ PN-analysator	Ännu ej fastställt	0,2–0,6	0,3–1,2	0,6–1,3	0,7–1,3	0,7–1,3	0,5–2,0

Effektiviteten $E(d_p)$ definieras som förhållandet vid avläsningarna av PN-analysatorsystemet till mätningarna hos en referenskondenspartikelräknare ($d_{50} \% = 10$ nm eller mindre, kontrollerad för linearitet och kalibrerad med en elektrometer) eller elektrometer av koncentrationen av antalet partiklar parallellt med monodispersiv aerosol med rörelsediametern d_p och normaliserad vid samma temperatur- och tryckförhållanden.

Materialet bör vara termiskt stabil och sotliknande (t.ex. gnisttänd grafit eller sot från diffusionsflamma med termisk förbehandling). Om effektivitetskurvan mäts med en annan aerosol (t.ex. NaCl) måste korrelationen till den sotliknande kurvan lämnas i form av ett diagram som jämför de effektiviteter som erhålls med de båda aerosolerna. Skillnaderna i räkningseffektiviteter ska beaktas genom justering av de uppmätta effektiviteterna på grundval av det tillhandahållna diagrammet för att ge de sotliknande aerosoleffektiviteterna. Korrigeringen för multipelt laddade partiklar ska tillämpas och dokumenteras, men får inte överstiga 10 %. Dessa effektiviteter avser PN-analysatorerna med provtagningsledning. PN-analysatorn kan också kalibreras i delar (dvs. enheten för prekonditionering separat från partikeldetektorn) så länge det är bevisat att PN-analysatorn och provtagningsledningen tillsammans uppfyller kraven i tabell A5/3a. Den uppmätta signalen från detektorn ska vara > 2 gånger detektionsgränsen (definieras här som nollnivån + tre standardavvikelser).

6.3 Linearitetskrav

PN-analysatorn inklusive provtagningsledningen ska uppfylla linearitetskraven i punkt 3.2 i bilaga 5 med monodispersiva eller polydispersiva sotliknande partiklar. Partikelstorleken (rörelsediameter eller räknad mediandiameter) ska vara större än 45 nm. Referensinstrumentet ska vara en elektrometer eller en kondenspartikelräknare med $d_{50} = 10$ nm eller mindre, verifierad med avseende på linearitet, alternativt ett partikelantalsystem som uppfyller kraven i FN-föreskrift nr 154 om WLTP.

Skillnaderna mellan PN-analysatorn och referensinstrumentet på alla punkter som kontrollerats (förutom nollpunkten) ska dessutom ligga inom 15 % av deras medelvärde. Minst fem jämnt fördelade punkter (plus nollpunkten) ska kontrolleras. Den högsta kontrollerade koncentrationen ska vara > 90 % av PN-analysatorns nominella mätområde.

Om PN-analysatorn kalibreras i delar kan lineariteten kontrolleras endast för PN-detektorn, men effektiviteten av de övriga delarna och provtagningsledningen ska beaktas vid beräkning av lutning.

6.4 Effektivitet vid borttagning av flyktiga partiklar

Systemet ska avlägsna > 99 % av ≥ 30 nm tetrakontanpartiklar ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) med en inloppskoncentration på $\geq 10\,000$ partiklar per cm^3 vid minimiutspädningen.

Systemet ska också uppnå > 99 % effektivitet vid avlägsnande av tetrakontan med räknad mediandiameter > 50 nm och massa > 1 mg/m^3 .

Effektivitet vid borttagning av flyktiga partiklar med tetrakontan ska endast visas en gång per instrumentfamilj. Instrumenttillverkaren ska emellertid tillhandahålla intervaller för underhåll eller ersättning som säkerställer att borttagningseffektiviteten inte sjunker under de tekniska kraven. Om denna information inte tillhandahålls ska effektiviteten vid borttagning av flyktiga partiklar kontrolleras årligen för varje instrument.

7. Instrument för mätning av avgasmassflöde

7.1 Allmänt

Instrument eller signaler för mätning av avgasmassflödet ska ha ett mätområde och en responstid som är lämplig för den noggrannhet som krävs för mätning av avgasmassflödet under transienta och fortvariga förhållanden. Instrumentens och signalernas känslighet för stötar, vibrationer, åldrande, temperaturväxlingar och lufttrycksförändringar samt elektromagnetiska interferenser och andra effekter av fordonets eller instrumentets drift ska vara på en nivå som eliminerar ytterligare fel.

7.2 Instrumentspecifikationer

Avgasmassflödet ska bestämmas med en direkt mätmetod genom något av följande instrument:

- a) Pitotbaserade flödesanordningar.
- b) Differentialtrycksutrustning, exempelvis flödesmunstycke (för närmare uppgifter se ISO 5167).
- c) Ultraljudsflödesmätare.
- d) Virvelflödesmätare.

Varje enskild avgasmassflödesmätare ska uppfylla de linearitetskrav som anges i punkt 3. Dessutom ska instrumenttillverkaren visa att varje typ av avgasmassflödesmätare överensstämmer med specifikationerna i punkterna 7.2.3–7.2.9.

Det är tillåtet att beräkna avgasmassflödet på grundval av mätningar av luftflöde och bränsleflöde med sensorer med spårbar kalibrering om dessa uppfyller linearitetskraven i punkt 3 och noggrannhetskraven i punkt 8 samt om det slutliga värdet för avgasmassflödet valideras i enlighet med punkt 4 i bilaga 6.

Dessutom är andra metoder att fastställa avgasmassflödet på grundval av icke spårbara instrument och signaler, som förenklade avgasmassflödesmätare eller ECU-signaler, tillåtna om det slutliga värdet för avgasmassflödet uppfyller linearitetskraven i punkt 3 och valideras i enlighet med punkt 4 i bilaga 6.

7.2.1 Standarder för kalibrering och kontroll

Avgasmassflödesmätarnas mätprestanda ska kontrolleras med luft eller avgas gentemot en spårbar standard t.ex. en kalibrerad avgasmassflödesmätare eller en fullflödesutspädningstunnel.

7.2.2 Kontrollfrekvens

Avgasmassflödesmätarnas överensstämmelse med punkterna 7.2.3–7.2.9 ska kontrolleras högst ett år före den faktiska provningen.

7.2.3 Noggrannhet

Avgasmassflödesmätarens noggrannhet, definierad som avläsningens avvikelse från referensvärdet, får inte överstiga $\pm 3\%$ av avläsningen eller $0,3\%$ av fullt skalutslag, beroende på vad som är störst.

7.2.4 Precision

Precisionen, definierad som 2,5 gånger standardavvikelsen vid 10 upprepade responser på ett visst nominellt flöde ungefär i mitten av kalibreringsområdet, får inte överstiga $\pm 1\%$ av det maximala flöde för vilket mätaren har kalibrerats.

7.2.5 Brus

Brusnivån får inte överstiga 2% av värdet för det maximala kalibrerade flödet. Mellan var och en av de 10 mätperioderna ska det gå en period av 30 s under vilken mätaren utsätts för det maximala kalibrerade flödet.

7.2.6 Nollresponsdrift

Nollresponsdriften definieras som den genomsnittliga responsen på ett nollflöde under ett intervall på minst 30 s. Nollresponsdriften kan kontrolleras på grundval av de rapporterade primära signalerna, t.ex. tryck. De primära signalernas drift under 4 h ska vara mindre än $\pm 2\%$ av det högsta värdet för den primära signal som registreras vid det flöde för vilket mätaren kalibrerades.

7.2.7 Spännresponsdrift

Spännresponsdriften definieras som den genomsnittliga responsen på ett spännflöde under ett intervall på minst 30 s. Spännresponsdriften kan kontrolleras på grundval av de rapporterade primära signalerna, t.ex. tryck. De primära signalernas drift under 4 h ska vara mindre än $\pm 2\%$ av det högsta värdet för den primära signal som registreras vid det flöde för vilket mätaren kalibrerades.

7.2.8 Stigtid

Stigtiden för avgasflödesinstrumenten och metoderna bör i största möjliga utsträckning motsvara stigtiden för gasanalytatorerna enligt punkt 4.2.7, men får inte överstiga 1 s.

7.2.9 Kontroll av responstid

Responstiden för avgasmassflödemätarna ska fastställas genom tillämpning av liknande parametrar som de som tillämpas vid utsläppsprovningen (dvs. tryck, flödesnivåer, filterinställningar och alla andra parametrar som påverkar responstiden). Responstiden ska fastställas genom gasbyte direkt vid avgasmassflödesmätarens inlopp. Gasflödesbytet ska ske så snabbt som möjligt, men starkt rekommenderat är snabbare än 0,1 s. Det gasflöde som används för provningen ska orsaka en ändring av flödesnivån på minst 60 % av avgasmassflödesmätarens fulla skalutslag. Gasflödet ska registreras. Fördröjningen definieras som tiden från gasflödesbytet (t_0) till dess att responsen uppnår 10 % (t_{10}) av den slutliga avläsningen. Stigtiden definieras som tiden mellan 10 % och 90 % respons i förhållande till den slutliga avläsningen ($t_{10}-t_{90}$). Responstiden (t_{90}) definieras som summan av fördröjningen och stigtiden. Avgasmassflödesmätarens responstid (t_{90}) ska vara ≤ 3 s med en stigtid ($t_{10}-t_{90}$) på ≤ 1 s i enlighet med punkt 7.2.8.

8. Sensorer och hjälputrustning

En sensor eller en hjälputrustning som används för fastställande av exempelvis temperatur, atmosfäriskt tryck, luftfuktighet, fordonshastighet, bränsleflöde eller inluftsflöde får inte ändra eller otillbörligt påverka prestanda hos fordonets motor eller system för efterbehandling av avgaser. Sensorernas och hjälputrustningens noggrannhet ska uppfylla kraven i tabell A5/4. Uppfyllelse av kraven i tabell A5/4 ska demonstreras i de intervall som anges av instrumenttillverkaren enligt kraven i interna granskningsförfaranden eller i enlighet med ISO 9000.

Tabell A5/4

Krav på noggrannhet för mätparametrar

Mätparameter	Noggrannhet
Bränsleflöde (°)	$\pm 1\%$ av avläsning (°)
Luftflöde (°)	$\pm 2\%$ av avläsning
Fordonshastighet (°)	$\pm 1,0$ km/h absolutvärde
Temperaturer ≤ 600 K	± 2 K absolutvärde
Temperaturer > 600 K	$\pm 0,4\%$ av avläsning i kelvin
Omgivningstryck	$\pm 0,2$ kPa absolutvärde
Relativ luftfuktighet	$\pm 5\%$ absolutvärde
Absolut luftfuktighet	$\pm 10\%$ av avläsning eller 1 gH ₂ O/kg torr luft, beroende på vilket som är störst

-
- (¹) Frivilligt för att fastställa avgasmassflöde.
 - (²) Noggrannheten ska vara 0,02 % av avläsningen om parametern används för beräkning av luftflödet och avgasmassflödet utifrån bränsleflödet enligt punkt 7 i bilaga 7.
 - (³) Frivilligt för att fastställa avgasmassflöde.
 - (⁴) Kravet gäller endast hastighetssensorn. Om fordonshastigheten används för att fastställa parametrar såsom acceleration, produkten av hastighet och positiv acceleration, eller RPA, ska hastighetssignalen ha en noggrannhet på 0,1 % över 3 km/h och en provtagningsfrekvens av 1 Hz. Detta krav på noggrannhet kan uppfyllas genom att använda signalen från en hastighetssensor för hjulrotation.
-

BILAGA 6

Validering av Pems och icke-spårbart avgasmassflöde

1. Inledning

I denna bilaga beskrivs kraven för att under transienta förhållanden validera att den installerade Pems-utrustningen fungerar samt att det avgasmassflöde som erhållits från icke-spårbara avgasmassflödesmätare eller beräknats från ECU-signaler är korrekt.

2. Symboler, parametrar och enheter

a_0	–	regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln
a_1	–	regressionslinjens lutning
r^2	–	determinationskoefficient
x	–	referenssignalens faktiska värde
y	–	det faktiska värdet av den signal som valideras

3. Förfarande för validering av Pems

3.1 Frekvens för validering av Pems

Det rekommenderas att den installerade Pems-utrustningen på ett fordon valideras genom jämförelse med laboratorieinstallerad utrustning i en provning på en chassidynamometer antingen före RDE-provningen eller efter slutförd provning. Valideringsprovningen är obligatorisk för provningar som utförs i samband med typgodkännande.

3.2 Förfarande för validering av Pems

3.2.1 Installation av Pems

Pems-utrustningen ska installeras och förberedas enligt kraven i bilaga 4. Installationen av Pems-utrustningen ska behållas oförändrad under tiden mellan valideringen och RDE-provningen.

3.2.2 Provningsförhållanden

Valideringsprovningen ska, så långt det är möjligt, utföras på en chassidynamometer under förhållanden för typgodkännande enligt kraven i FN-föreskrift nr 154 om WLTP för en fyrfascykel. Det rekommenderas att det avgasflöde som under valideringen avleds av Pems-utrustningen förs tillbaka till konstantvolymprovtagaren. Om detta inte är möjligt ska resultaten från konstantvolymprovtagaren korrigeras för den avledda avgasmassan. Om avgasmassflödet valideras med en avgasmassflödesmätare rekommenderas det att mätningarna dubbelkontrolleras med hjälp av data från en sensor eller en motorstyrenhet.

3.2.3 Dataanalys

De totala distansspecifika utsläppen [g/km] som uppmätts med laboratorieutrustning ska beräknas i enlighet med FN-föreskrift nr 154 om WLTP. De utsläpp som uppmätts av Pems-utrustningen ska beräknas enligt bilaga 7, summeras för att ge den totala massan av föroreningar [g] och därefter divideras med provningsdistansen [km] enligt chassidynamometern. Den totala distansspecifika massan av föroreningar [g/km] enligt Pems-utrustningen och referenslaboratoriesystemet ska utvärderas gentemot kraven i punkt 3.3. För valideringen av mätningen av NO_x -utsläpp ska fuktighetskorrigerings tillämpas i enlighet med FN-föreskrift nr 154 om WLTP.

3.3 Tillåtna toleranser vid validering av Pems

Valideringsresultaten för Pems-utrustningen ska uppfylla de krav som anges i tabell A6/1. Om någon av de tillåtna toleranserna inte uppfylls ska korrigerande åtgärder vidtas och valideringen upprepas.

Tabell A6/1

Tillåtna toleranser

Parameter [enhet]	Tillåten absolut tolerans
Distans [km] ⁽¹⁾	250 m från laboratoriereferensen
THC ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km eller 15 % av laboratoriereferensen, beroende på vilket som är störst
CH ₄ ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km eller 15 % av laboratoriereferensen, beroende på vilket som är störst
NMHC ² [mg/km]	20 mg/km eller 20 % av laboratoriereferensen, beroende på vilket som är störst
PN ² [# /km]	8 × 10 ¹⁰ p/km eller 42 % av laboratoriereferensen ⁽³⁾ , beroende på vilket som är störst
CO ² [mg/km]	100 mg/km eller 15 % av laboratoriereferensen, beroende på vilket som är störst
CO ₂ [g/km]	10 g/km eller 7,5 % av laboratoriereferensen, beroende på vilket som är störst
NO _x ² [mg/km]	10 mg/km eller 12,5 % av laboratoriereferensen, beroende på vilket som är störst

⁽¹⁾ Endast tillämpligt om fordonshastigheten fastställs genom motorstyrenheten. För att den tillåtna toleransen ska uppfyllas är det tillåtet att anpassa ECU-mätningarna av fordonshastigheten efter resultatet av valideringen.

⁽²⁾ Parametern är endast obligatorisk om mätning krävs för överensstämmelse med gränserna.

⁽³⁾ Utrustning för mätning av antal utsläppta partiklar i enlighet med bilaga B5 i FN-föreskrift nr 154.

4. Förfarande för validering av avgasmassflöde fastställt av icke-spårbara instrument och sensorer

4.1 Valideringsfrekvens

Förutom att uppfylla de linearitetskrav som anges i punkt 3 i bilaga 5 under fortvarighetsförhållanden, ska lineariteten av icke-spårbara avgasmassflödesmätare eller det avgasmassflöde som beräknas från icke-spårbara sensorer eller ECU-signaler valideras under transienta förhållanden för varje provfordon gentemot en kalibrerad avgasmassflödesmätare eller konstantvolymprovtagaren.

4.2 Valideringsförfarande

Valideringen ska utföras på en chassidynamometer under förhållanden för typgodkännande på samma fordon som använts för RDE-provningen så långt det är tillämpligt. Som referens ska en flödesmätare med spårbar kalibrering användas. Omgivningstemperaturen kan vara vilken som helst inom den variationsvidd som anges i punkt 8.1 i denna föreskrift. Installationen av avgasmassflödesmätaren och provningens utförande ska uppfylla kravet i punkt 3.4.3 i bilaga 4.

Följande beräkningar ska göras för att validera lineariteten:

- Den signal som valideras och referenssignalen ska tidskorrigeras genom att kraven i punkt 3 i bilaga 7 i tillämpliga fall följs.
- Punkter under 10 % av det maximala flödet ska undantas från ytterligare analys.
- Vid en konstant frekvens på minst 1,0 Hz ska signalen som valideras och referenssignalen korreleras med hjälp av den bäst anpassade ekvationen med formen

$$y = a_1x + a_0$$

där

- y är det faktiska värdet av den signal som valideras,
- a_1 är regressionslinjens lutning,
- x är det faktiska värdet för referenssignalen, och
- a_0 är regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln.

Skattningens standardfel (*SEE*) för y med avseende på x samt determinationskoefficienten (r^2) ska beräknas för varje mätparameter och mätsystem.

d) Parametrarna för linjär regression ska uppfylla kraven i tabell A6/2.

4.3 Krav

Linearitetskraven som anges i tabell A6/2 ska uppfyllas. Om någon av de tillåtna toleranserna inte uppfylls ska korrigerande åtgärder vidtas och valideringen upprepas.

Tabell A6/2

Linearitetskrav för beräknade och uppmätta avgasmassflöden

Mätparameter/system	a_0	Lutning a_1	Skattningens standardfel <i>SEE</i>	Determinationskoefficient r^2
Avgas-massflöde	$0,0 \pm 3,0$ kg/h	$1,00 \pm 0,075$	≤ 10 % max	$\geq 0,90$

BILAGA 7

Fastställande av momentana utsläpp

1. Inledning

I denna bilaga beskrivs förfarandet för att fastställa den momentana massan och antalet utsläppta partiklar [g/s; #/s] efter tillämpning av reglerna för dataenhetlighet i bilaga 4. Den momentana massan och antalet utsläppta partiklar ska sedan användas för den efterföljande utvärderingen av en RDE-tripp och beräkningen av det mellanliggande och slutliga utsläppsresultatet som beskrivs i bilaga 11.

2. Symboler, parametrar och enheter

α	–	molar vätekvot (H/C)
β	–	molar kolkvot (C/C)
γ	–	molar svavelkvot (S/C)
δ	–	molar kvävekvot (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	–	analysatorns omvandlingstid t [s]
$\Delta t_{t,m}$	–	avgasmassflödesmätarens omvandlingstid t [s]
ε	–	molar syrekvot (O/C)
ρ_e	–	avgasens densitet
ρ_{gas}	–	densiteten av komponenten gas i avgasen
λ	–	luftöverskottsförhållande
λ_i	–	momentant luftöverskottsförhållande
A/F_{st}	–	stökiometriskt luft-bränsleförhållande [kg/kg]
c_{CH_4}	–	metankoncentration
c_{CO}	–	torr koncentration av CO [%]
c_{CO_2}	–	torr koncentration av CO ₂ [%]
c_{dry}	–	torr koncentration av en förorening i ppm eller volymprocent
$c_{gas,i}$	–	momentan koncentration av komponenten gas i avgasen [ppm]
c_{HCw}	–	våt kolvätekoncentration [ppm]
$c_{HC(w/oNMC)}$	–	kolvätekoncentrationen med CH ₄ eller C ₂ H ₆ som flödar genom icke-metanavskiljaren [ppmC ₁],
$c_{HC(w/oNMC)}$	–	kolvätekoncentrationen med CH ₄ eller C ₂ H ₆ som passerar förbi icke-metanavskiljaren [ppmC ₁],
$c_{i,c}$	–	tidskorrigerad koncentration av komponenten i [ppm]
$c_{i,r}$	–	koncentration av komponenten i i avgasen [ppm]
c_{NMHC}	–	koncentration av icke-metankolväten
c_{wet}	–	våt koncentration av en förorening i ppm eller volymprocent
E_E	–	verkningsgrad för etan
E_M	–	verkningsgrad för metan
H_a	–	inloppsluftens fuktighet [g vatten/kg torr luft]
i	–	mätningens nummer
$m_{gas,i}$	–	massan av komponenten gas i avgasen [g/s]
$q_{maw,i}$	–	momentant massflöde för inloppsluft [kg/s]

$q_{m,c}$	–	tidskorrigerat avgasmassflöde [kg/s]
$q_{mew,i}$	–	momentant avgasmassflöde [kg/s]
$q_{mf,i}$	–	momentant bränslemassflöde [kg/s]
$q_{m,r}$	–	obehandlat avgasmassflöde [kg/s]
r	–	korrelationskoefficient
r^2	–	determinationskoefficient
r_h	–	responsfaktor för kolväten
u_{gas}	–	u -värdet av komponenten gas i avgasen

3. Tidskorrigering av parametrar

För en korrekt beräkning ska de distansspecifika utsläppen, de registrerade spåren av komponentkoncentrationer, avgasmassflödet, fordonshastigheten och andra fordondata tidskorrigeras. För att underlätta tidskorrigeringen ska data som är föremål för tidsanpassning registreras antingen i en enda anordning för dataregistrering eller med en synkroniserad tidsmärkning enligt punkt 5.1 i bilaga 4. Tidskorrigeringen och anpassningen av parametrar ska utföras i den följd som beskrivs i punkterna 3.1–3.3.

3.1 Tidskorrigering av komponentkoncentrationer

De registrerade spåren av alla komponentkoncentrationer ska tidskorrigeras genom invertering enligt omvandlingstiderna för respektive analysatorer. Omvandlingstiden för analysatorerna ska fastställas enligt punkt 4.4 i bilaga 5,

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

där

$c_{i,c}$ är den tidskorrigerade koncentrationen av komponent i som en funktion av tiden t ,

$c_{i,r}$ är den obehandlade koncentrationen av komponent i som en funktion av tiden t , och

$\Delta t_{t,i}$ är omvandlingstiden t för den analysator som mäter komponent i .

3.2 Tidskorrigering av avgasmassflöde

Det avgasmassflöde som uppmätts med en avgasflödesmätare ska tidskorrigeras genom invertering i enlighet med omvandlingstiden för avgasmassflödesmätaren. Omvandlingstiden för avgasmassflödesmätaren ska fastställas i enlighet med punkt 4.4 i bilaga 5,

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

där

$q_{m,c}$ är det tidskorrigerade avgasmassflödet som en funktion av tiden t ,

$q_{m,r}$ är det obehandlade avgasmassflödet som en funktion av tiden t , och

$\Delta t_{t,m}$ är avgasmassflödesmätarens omvandlingstid t .

Om avgasmassflödet fastställs med hjälp av ECU-data eller en sensor ska en ytterligare omvandlingstid beaktas och erhållas genom korrelation av det beräknade avgasmassflödet och det avgasmassflöde som uppmäts enligt punkt 4 i bilaga 6.

3.3 Tidsanpassning av fordondata

Andra data från en sensor eller en motorstyrenhet ska tidsanpassas genom korrelation med lämpliga utsläppsdata (t.ex. komponentkoncentrationer).

3.3.1 Fordonshastighet från olika källor

För att fordonshastigheten ska kunna tidsanpassas med avgasmassflödet är det först nödvändigt att fastställa ett giltigt hastighetsspår. Om fordonshastigheten erhålls från flera olika källor (t.ex. GNSS, sensor eller motorstyrighet) ska hastigheten tidsanpassas genom korrelation.

3.3.2 Fordonshastighet med avgasmassflöde

Fordonshastigheten ska tidsanpassas med avgasmassflödet genom korrelation av avgasmassflödet och produkten av fordonets hastighet och positiva acceleration.

3.3.3 Ytterligare signaler

Tidsanpassningen av signaler vars värden förändras långsamt och inom en begränsad variationsvidd, t.ex. omgivningstemperatur, kan utelämnas.

4. Utsläppsmätningar under stopp av förbränningsmotorn

Eventuella mätningar av momentana utsläpp eller avgasflöden medan förbränningsmotorn är inaktiverad ska registreras i datautbytesfilen.

5. Korrigering av uppmätta värden

5.0 Korrigering för avdrift

$$c_{\text{cor}} = c_{\text{ref},z} + (c_{\text{ref},s} - c_{\text{ref},z}) \left(\frac{2c_{\text{gas}} - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})}{(c_{\text{pre},s} + c_{\text{post},s}) - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})} \right)$$

$c_{\text{ref},z}$	är referenskoncentrationen i nollställningsgasen (vanligen noll) [ppm]
$c_{\text{ref},s}$	är referenskoncentrationen i spänngasen [ppm]
$c_{\text{pre},z}$	är analysatorkoncentrationen av nollställningsgasen före provning [ppm]
$c_{\text{pre},s}$	är analysatorkoncentrationen av spänngasen före provning [ppm]
$c_{\text{post},z}$	är analysatorkoncentrationen av nollställningsgasen efter provning [ppm]
$c_{\text{post},s}$	är analysatorkoncentrationen av spänngasen efter provning [ppm]
c_{gas}	är provningsgasens koncentration [ppm]

5.1 Korrigering av torr/våt bas

Om utsläppen mäts på torr bas ska de uppmätta koncentrationerna omvandlas till våt bas enligt formeln där

$$c_{\text{wet}} = k_w \times c_{\text{dry}}$$

c_{wet}	är den våta koncentrationen av en förorening i ppm eller volymprocent,
c_{dry}	är den torra koncentrationen av en förorening i ppm eller volymprocent och
k_w	är korrektionsfaktorn för torr/våt bas.

Beräkningen av k_w ska göras med hjälp av ekvationen

$$k_w = \left(\frac{1}{1 + a \times 0.005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1.008$$

där

$$k_{w1} = \frac{1.608 \times H_a}{1.000 + (1.608 \times H_a)}$$

där

H_a är inloppsluftens fuktighet [g vatten/kg torr luft],
 c_{CO_2} är den torra koncentrationen av CO_2 [%] och
 c_{CO} är den torra koncentrationen av CO [%] och
 α är bränslets molara vätekvot (H/C).

5.2 Korrigering av NO_x för luftfuktighet och temperatur

NO_x -utsläppen ska inte korrigeras för omgivningstemperatur och luftfuktighet.

5.3 Korrigering av negativa utsläppsresultat

Negativa momentana resultat får inte korrigeras.

6. Fastställande av momentana gasformiga avgaskomponenter

6.1 Inledning

Komponenterna i den obehandlade avgasen ska mätas med de mät- och provtagningsanalyser som beskrivs i bilaga 5. De obehandlade koncentrationerna av de relevanta komponenterna ska mätas i enlighet med bilaga 4. Data ska tidskorrigeras och anpassas i enlighet med punkt 3 i denna bilaga.

6.2 Beräkning av icke-metankolväten- och CH_4 -koncentrationer

För metanmätning med hjälp av en icke-metanavskiljare kombinerad med flamjoniseringsdetektor beror beräkningen av icke-metankolväten på den kalibreringsgas/metod som används för noll- eller spännkalibrering. När en flamjoniseringsdetektor används för mätning av totala kolväten utan en icke-metanavskiljare ska den kalibreras med propan/luft eller propan/ N_2 på normalt sätt. För kalibreringen av en flamjoniseringsdetektor i serie med en icke-metanavskiljare är följande metoder tillåtna:

- Kalibreringsgasen som består av propan/luft flödar förbi icke-metanavskiljaren.
- Kalibreringsgasen som består av metan/luft flödar genom icke-metanavskiljaren.

Det rekommenderas starkt att metanflamjoniseringsdetektorn kalibreras med metan/luft genom icke-metanavskiljaren.

När metod a används ska koncentrationerna av CH_4 och icke-metankolväten beräknas enligt formlerna

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

När metod b används ska koncentrationen av CH_4 och icke-metankolväten beräknas enligt formlerna

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

där

$c_{HC(w/oNMC)}$ är kolvätekonzentrationen med CH_4 eller C_2H_6 som passerar förbi icke-metanavskiljaren [ppm C_1],
 $c_{HC(w/NMC)}$ är kolvätekonzentrationen med CH_4 eller C_2H_6 som flödar genom icke-metanavskiljaren [ppm C_1],
 r_h är responsfaktorn för kolväten enligt punkt 4.3.3 b i bilaga 5,
 E_M är verkningsgraden för metan enligt punkt 4.3.4 a i bilaga 5, och
 E_E är verkningsgraden för etan enligt punkt 4.3.4 b i bilaga 5.

Om metanflamjoniseringsdetektorn kalibreras genom avskiljaren (metod b) är verkningsgraden noll för metanomvandlingen enligt punkt 4.3.4 a i bilaga 5. Den densitet som används för beräkningarna av massan av icke-metankolväten ska vara lika med densiteten av massan av totala kolväten vid 273,15 K och 101,325 kPa och bränsleberoende.

7. Fastställande av avgasmassflödet

7.1 Inledning

Beräkningen av momentana massutsläpp enligt punkterna 8 och 9 kräver att avgasmassflödet fastställs. Avgasmassflödet ska fastställas genom en av de direkta mätmetoder som anges i punkt 7.2 i bilaga 5. Alternativt är det tillåtet att beräkna avgasmassflödet enligt beskrivningen i punkterna 7.2–7.4 i den här bilagan.

7.2 Beräkningsmetod med användning av luftmassflöde och bränslemassflöde

Det momentana avgasmassflödet kan beräknas ur luftmassflödet och bränslemassflödet enligt formeln

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

där

$q_{mew,i}$ är det momentana avgasmassflödet [kg/s],

$q_{maw,i}$ är det momentana inluftsmassflödet [kg/s],

$q_{mf,i}$ är det momentana bränslemassflödet [kg/s].

Om luftmassflödet och bränslemassflödet eller avgasmassflödet fastställs med hjälp av ECU-data, ska det beräknade momentana avgasmassflödet uppfylla de linearitetskrav som anges för avgasmassflöde i punkt 3 i bilaga 5 och de valideringskrav som anges i punkt 4.3 i bilaga 6.

7.3 Beräkningsmetod med användning av luftmassflöde och luft-bränsleförhållande

Det momentana avgasmassflödet kan beräknas ur luftmassflödet och luft-bränsleförhållandet enligt formeln

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

där

$$A/F_{st} = \frac{138.0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\epsilon}{2} + \gamma \right)}{12.011 + 1.008 \times \alpha + 15.9994 \times \epsilon + 14.0067 \times \delta + 32.0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3.5 \times c_{CO_2}} - \frac{\epsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3.5 \times c_{CO_2}}} \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4.764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\epsilon}{2} + \gamma \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

där

$q_{maw,i}$ är det momentana inluftsmassflödet [kg/s],

A/F_{st} är det stökiometriska luft-bränsleförhållandet [kg/kg],

λ_i är det momentana luftöverskottsforhållandet,

c_{CO_2} är den torra koncentrationen av CO₂ [%] och

c_{CO} är den torra koncentrationen av CO [ppm],

c_{HCw} är den våta koncentrationen av kolväten [ppm],

α är den molara vätekvoten (H/C),

β är den molara kolkvoten (C/C),

γ är den molara svavelkvoten (S/C),

δ är den molara kvävekvoten (N/C) och

ϵ är den molara syrekvoten (O/C).

Koefficienterna avser ett bränsle C_β H_α O_ϵ N_δ S_ν med $\beta = 1$ för kolbaserade bränslen. Koncentrationen av kolväteutsläpp är vanligtvis låg och får utelämnas vid beräkningen av λ_i .

Om luftmassflödet och luft-bränsleförhållandet fastställs genom ECU-data ska det beräknade momentana avgasmassflödet uppfylla de linearitetskrav som anges för avgasmassflöde i punkt 3 i bilaga 5 och de valideringskrav som anges i punkt 4.3 i bilaga 6.

7.4 Beräkningsmetod med användning av bränslemassflöde och luft-bränsleförhållande

Det momentana avgasmassflödet kan beräknas med hjälp av bränsleflödet och luft-bränsleförhållandet (beräknat med A/F_{st} och λ_i i enlighet med punkt 7.3) enligt följande formel:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Det beräknade momentana avgasmassflödet ska uppfylla de linearitetskrav som anges för avgasmassflöde i punkt 3 i bilaga 5 och de valideringskrav som anges i punkt 4.3 i bilaga 6.

8. Beräkning av de momentana massutsläppen av gasformiga komponenter

De momentana massutsläppen [g/s] ska fastställas genom multiplikation av den momentana koncentrationen av föroreningen i fråga [ppm] med det momentana avgasmassflödet [kg/s], båda korrigerade och anpassade med avseende på omvandlingstiden, och respektive u -värde i tabell A7/1. Om mätningen görs på torr bas ska torr/våtkorrekturen enligt punkt 5.1 tillämpas på de momentana koncentrationerna av komponenterna, innan ytterligare beräkningar görs. I förekommande fall ska negativa momentana utsläpp införas i alla efterföljande utvärderingar av data. Parametervärdena ska införas i beräkningen av momentana utsläpp [g/s] enligt utdata från analysatorn, instrumentet för flödesmätning, sensorn eller motorstyrenheten. Följande ekvation ska tillämpas:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot c_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

där

$m_{gas,i}$ är massan av komponenten gas i avgasen [g/s],

u_{gas} är förhållandet mellan densiteten av komponenten gas i avgasen och avgasens totala densitet enligt tabell A7/1,

$c_{gas,i}$ är den uppmätta koncentrationen av komponenten gas i avgasen [ppm],

$q_{mew,i}$ är det uppmätta avgasmassflödet [kg/s],

gas är respektive komponent och

i mätningens nummer

Tabell A7/1

Obehandlade u -värden för avgas som avspeglar förhållandet mellan densiteten hos avgaskomponenten eller föroreningen i [kg/m³] och densiteten hos avgasen [kg/m³]

Bränsle	ρ_e [kg/m ³]	Komponent eller förorening i					
		NO _x	CO	Kolväten	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,052	1,249	(^a)	1,9630	1,4276	0,715
		u_{gas} (^a) (^b)					
Diesel (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Diesel (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555

Diesel (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (e)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (e)	0,001551	0,001128	0,000565
Propan	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butan	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (e)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Bensin (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Bensin (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Bensin (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(e) Beroende på bränsle.

(e) Vid $\lambda = 2$, torr luft, 273 K, 101,3 kPa.

(e) u -värdernas noggrannhet inom 0,2 % för massfördelningen: C = 66–76 %; H = 22–25 %; N = 0–12 %.

(e) Icke-metankolväten enligt CH_{2,93} (för totala kolväten ska koefficienten u_{gas} för CH₄ användas).

(e) u stämmer inom 0,2 % för massfördelningen av C₃ = 70–90 %; C₄ = 10–30 %;

(e) u_{gas} är en dimensionslös parameter. u_{gas} -värdena omfattar enhetsomvandlingar för att säkerställa att de momentana utsläppen erhålls i den angivna fysiska enheten, dvs. g/s.

Som ett alternativ till ovanstående metod kan utsläppsnivåerna också beräknas med den metod som beskrivs i bilaga A.7 till global teknisk föreskrift nr 11.

9. Beräkning av det momentana antalet utsläppta partiklar

De momentana utsläppen av antalet partiklar [partiklar/s] ska fastställas genom multiplikation av den momentana koncentrationen av föroreningen i fråga [partiklar/cm³] med det momentana avgasmassflödet [kg/s], båda korrigerade och anpassade med avseende på omvandlingstiden och genom division med densiteten [kg/m³] i enlighet med tabell A7/1. I tillämpliga fall ska negativa momentana utsläpp införas i alla efterföljande utvärderingar av data. Alla signifikanta siffror från föregående resultat ska införas i beräkningen av momentana utsläpp. Följande ekvation ska användas:

$$PN_i = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

där

PN_i är partikelantalflödet [partiklar/s],

$c_{PN,i}$ är den uppmätta koncentrationen av partikelantal [# / m³], normaliserad vid 0 °C,

$q_{mew,i}$ är det uppmätta avgasmassflödet [kg/s],

ρ_e är avgasernas densitet [kg/m³] vid 0 °C (tabell A7/1).

10. Datautbyte

Datautbyte: Data ska utbytas mellan mätsystemen och programvaran för datautvärdering genom en standardiserad datautbytesfil som finns på samma webblänk (i) som FN-föreskriften.

(i) [länk ska infogas efter den slutliga anmälan].

Eventuell förbehandling av data (t.ex. tidskorrigering enligt punkt 3 i denna bilaga, korrigering av fordonshastigheten enligt punkt 4.7 i bilaga 4 eller korrigering av GNSS-signalen för fordonshastighet enligt punkt 6.5 i bilaga 4) ska göras med mätsystemens kontrollprogramvara och avslutas innan datautbytesfilen genereras.

BILAGA 8

Bedömning av trippens totala giltighet med hjälp av metoden med fönster med glidande medelvärden

1. Inledning

Metoden med fönster med glidande medelvärden ska användas för att kontrollera den totala trippdynamiken. Provningsdelarna i avsnitt (fönster), och den efterföljande analysen syftar till att fastställa huruvida trippen är giltig för tillämpning av RDE-provning. Fönstrens normalitet ska bedömas genom att jämföra deras distansspecifika CO₂-utsläpp med en referenskurva som erhållits från fordonets CO₂-utsläpp som uppmätts i enlighet med WLTP-provningen.

För överensstämmelse med denna föreskrift ska metoden användas med tillämpning av kraven för den fyrfasiga och den trefasiga WLTC-cykeln.

2. Symboler, parametrar och enheter

Index *i* avser tidssteg.

Index *j* avser fönster.

Index *k* avser kategori (*t* = total, *ls* = låg hastighet, *ms* = medelhög hastighet, *hs* = hög hastighet) eller den typiska CO₂-kurvan (*cc*).

a_1, b_1	–	koefficienter för den typiska CO ₂ -kurvan
a_2, b_2	–	koefficienter för den typiska CO ₂ -kurvan
M_{CO_2}	–	CO ₂ -massa, [g]
$M_{CO_2,j}$	–	CO ₂ -massa i fönster <i>j</i> , [g]
t_i	–	total tid i steg <i>i</i> , [s]
t_i	–	provningens varaktighet, [s]
v_i	–	faktisk fordonshastighet i tidssteg <i>i</i> , [km/h]
\bar{v}_j	–	genomsnittlig fordonshastighet i fönster <i>j</i> [km/h]
tol_{1H}	–	övre tolerans för fordonets typiska CO ₂ -kurva, [%]
tol_{1L}	–	nedre tolerans för fordonets typiska CO ₂ -kurva, [%]

3. Fönster med glidande medelvärden

3.1 Definition av fönster med glidande medelvärden

De momentana CO₂-utsläpp som beräknats i enlighet med bilaga 7 ska integreras med hjälp av en metod med fönster med glidande medelvärden, baserad på en CO₂-referensmassa.

Användningen av CO₂-referensmassan visas i figur A8/2. Beräkningsprincipen är den följande: De distansspecifika CO₂-massutsläppen vid RDE-provning beräknas inte för hela datauppsättningen, utan för delar av den fullständiga uppsättningen, där längden på delarna bestäms så att de alltid matchar samma fraktion av den CO₂-massa som fordonet släpper ut under den tillämpliga WLTP-provningen (efter tillämpning av lämpliga korrigeringar, t.ex. ATCT, vid behov). Beräkningarna av fönstren med glidande medelvärden utförs med ett tidsintervall Δt som motsvarar datainsamlingsfrekvensen. Dessa delar som används för att beräkna fordonets CO₂-utsläpp vid körning på väg och dess genomsnittshastighet betecknas som "fönster med glidande medelvärden" i följande avsnitt. Den beräkning som beskrivs i denna punkt ska göras från den första datapunkten (och framåt) i enlighet med figur A8/1.

Följande data får inte beaktas vid beräkningen av CO₂-massan, sträckan och fordonets genomsnittliga hastighet i fönstren med glidande medelvärden:

Den periodiska kontrollen av instrumenten och/eller efterkontroller av nollpunktsdrift.

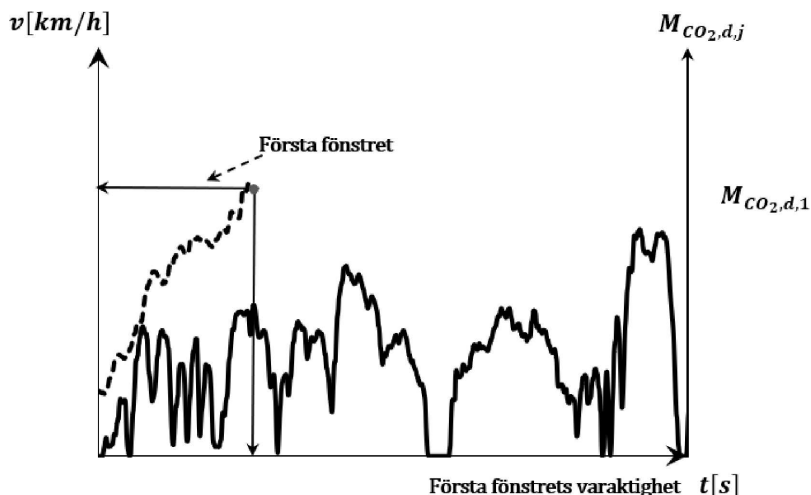
Fordonets hastighet i förhållande till marken < 1 km/h.

Beräkningen ska påbörjas från det tillfälle då fordonets hastighet i förhållande till marken är högre än eller lika med 1 km/h och omfatta händelser under körningen då ingen CO₂ släpps ut och då fordonets hastighet i förhållande till marken är högre än eller lika med 1 km/h.

Massutsläppen $M_{CO_2,j}$ ska fastställas genom integrering av de momentana utsläppen i g/s i enlighet med bilaga 7.

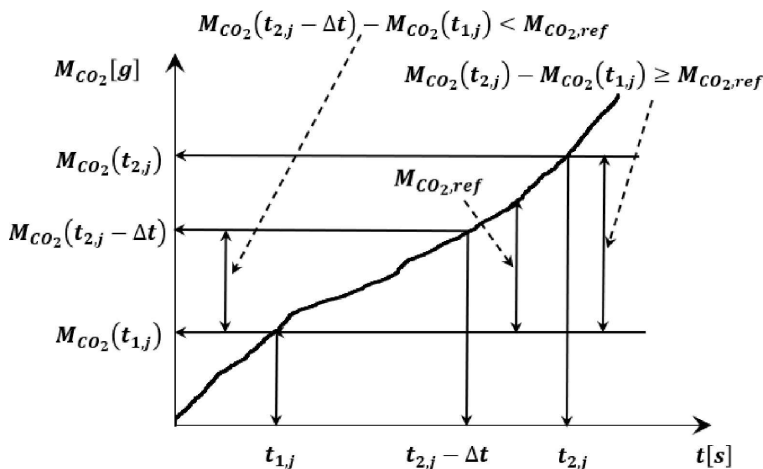
Figur A8/1

Fordonets hastighet kontra tid och fordonets genomsnittliga utsläpp kontra tid, med start från det första fönstret



Figur A8/2

Definition av CO₂-massa baserat på fönster med glidande medelvärden



Varaktigheten $(t_{2,j} - t_{1,j})$ för det j:te fönstret bestäms genom

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

där

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ är den CO₂-massa som uppmätts mellan provningens start och tiden $t_{i,j}$, [g],

$M_{CO_2,ref}$ är CO₂-referensmassan (halva den CO₂-massa som fordonet släpper ut under den tillämpliga WLTP-provningen).

I samband med typgodkännande ska CO₂-referensvärdet tas från WLTP-provningen av det enskilda fordonet, som erhållits i enlighet med FN-föreskrift nr 154, inklusive alla lämpliga korrigeringar.

$t_{2,j}$ ska väljas så att

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

där Δt är dataprovtagningsperioden.

CO₂-massorna $M_{CO_2,j}$ i fönstren beräknas genom integrering av de momentana utsläpp som beräknats enligt bilaga 7.

3.2 Beräkning av fönstrens parametrar

Följande uppgifter ska beräknas för varje fönster som fastställs i enlighet med punkt 3.1:

- a) Distansspecifika CO₂-utsläpp $M_{CO_2,d,j}$.
- b) Genomsnittlig fordonshastighet \bar{v}_j .

4. Utvärdering av fönster

4.1 Inledning

Provfordonets dynamiska referensförhållanden definieras utifrån fordonets CO₂-utsläpp kontra den genomsnittliga hastighet som uppmäts vid tygodkännandet under WLTP-provningen och betecknas som fordonets typiska CO₂-kurva.

4.2 Referenspunkter för den typiska CO₂-kurvan

De avståndspecifika CO₂-utsläppen från det provade fordonet ska tas från de tillämpliga faserna av valideringsprovningen med fyrfasig WLTP-cykel i enlighet med FN-föreskrift nr 154 om WLTP för just det fordonet. Värdet för externt laddbara hybridfordon ska vara det som erhållits från den tillämpliga WLTP-provning som utförts med användning av det laddningsbevarande läget.

I samband med tygodkännandet ska CO₂-referensvärdena tas från WLTP-provningen av det enskilda fordonet, som erhållits i enlighet med FN-föreskrift nr 154, inklusive alla lämpliga korrigeringar.

Referenspunkterna P_1 , P_2 och P_3 , som krävs för att definiera fordonets typiska CO₂-kurva, ska fastställas enligt följande:

4.2.1 P_1 -punkt

$\bar{v}_{P_1} = 18.882 \text{ km/h}$ (genomsnittlig hastighet under den låga fasen av WLTP-cykeln)

M_{CO_2,d,P_1} = fordonets CO₂-utsläpp under den låga fasen av WLTP-provningen [g/km]

4.2.2 P_2 -punkt

$\bar{v}_{P_2} = 56.664 \text{ km/h}$ (genomsnittlig hastighet under den höga fasen av WLTP-cykeln)

M_{CO_2,d,P_2} = fordonets CO₂-utsläpp under den höga fasen av WLTP-provningen [g/km]

4.2.3 P_3 -punkt

$\bar{v}_{P_3} = 91.997 \text{ km/h}$ (genomsnittlig hastighet under den extra höga fasen av WLTP-cykeln)

M_{CO_2,d,P_3} = fordonets CO₂-utsläpp under den extra höga fasen av WLTP-provningen [g/km] (för analys med fyrfasig WLTP-cykel)

och

$M_{CO_2,d,P_3} = M_{CO_2,d,P_2}$ (för analys med trefasig WLTP-cykel)

4.3 Definition av den typiska CO₂-kurvan

Med hjälp av de referenspunkter som definieras i punkt 4.2 beräknas CO₂-utsläppen för den typiska kurvan som en funktion av den genomsnittliga hastigheten med användning av två linjära sektioner (P_1 , P_2) och (P_2 , P_3). Sektionen (P_2 , P_3) är begränsad till 145 km/h på fordonets hastighetsaxel. Den typiska kurvan definieras av ekvationer enligt följande:

För sektionen (P_1 , P_2):

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_1\bar{v} + b_1$$

with : $a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$

and : $b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1\bar{v}_{P_1}$

För sektionen (P_2 , P_3):

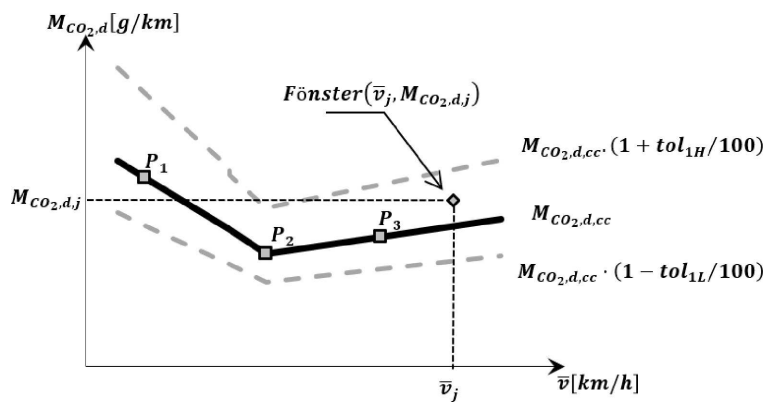
$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_2\bar{v} + b_2$$

with : $a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P3} - \bar{v}_{P2})$

and : $b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2 \bar{v}_{P2}$

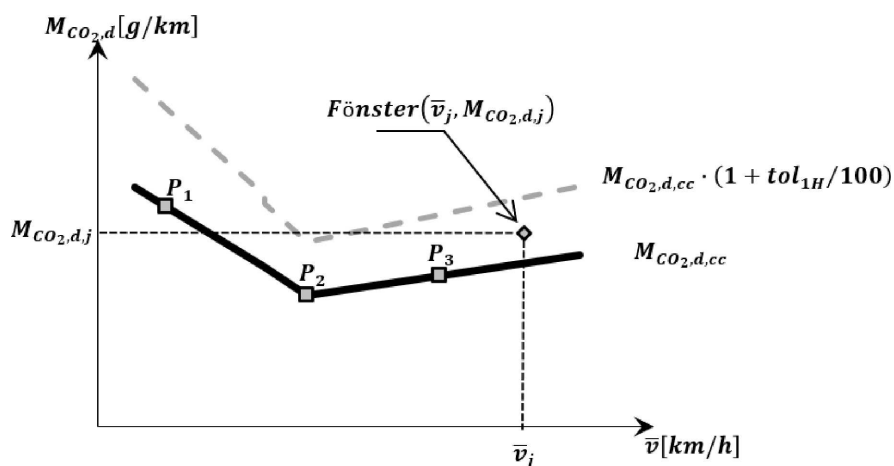
Figur A8/3

Fordonets typiska CO₂-kurva och toleranserna för fordon med förbränningsmotor och icke externt laddbara hybridfordon



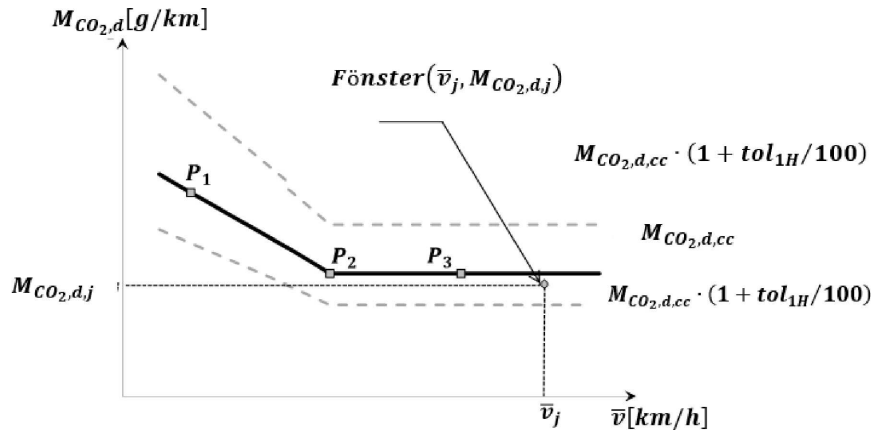
Figur A8/4:

Fordonets typiska CO₂-kurva och toleranserna för externt laddbara hybridfordon



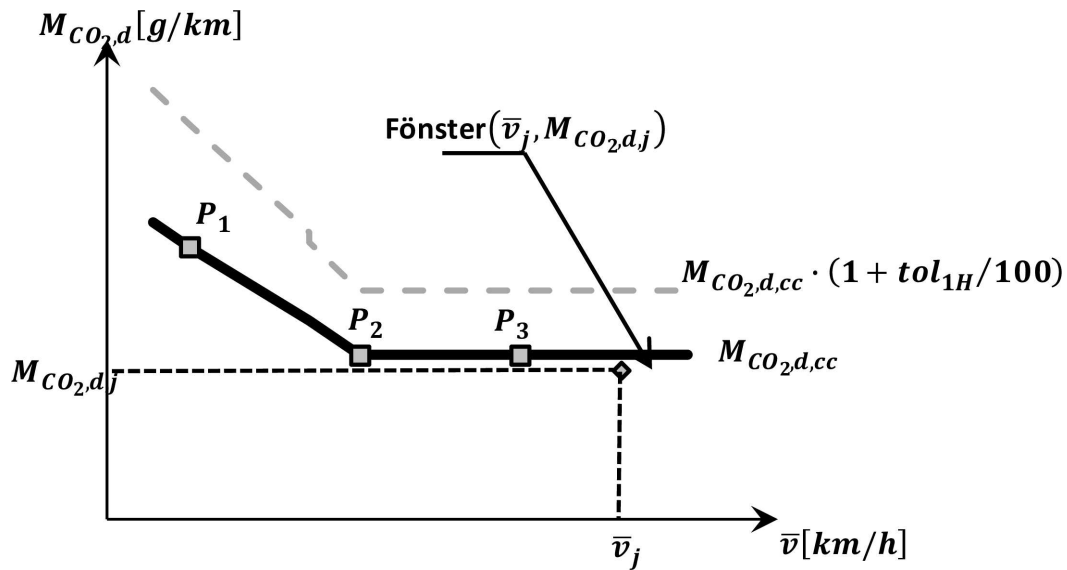
Figur A8/3-2

Fordonets typiska CO₂-kurva och toleranserna för fordon med förbränningsmotor och icke externt laddbara hybridfordon för trefasig WLTP-cykel



Figur A8/4-2

Fordonets typiska CO₂-kurva och toleranserna för externt laddbara hybridfordon för trefasig WLTP-cykel



4.4.1 Fönster för låg, medelhög och hög hastighet (för analys med fyrfasig WLTP-cykel)

Fönstren ska klassificeras i hastighetsklasserna låg, medelhög och hög efter genomsnittlig hastighet.

4.4.1.1 Fönster för låg hastighet

Fönster för låg hastighet kännetecknas av att fordonens genomsnittliga hastighet \bar{v}_j är lägre än 45 km/h.

4.4.1.2 Fönster för medelhög hastighet

Fönster för medelhög hastighet kännetecknas av att fordonens genomsnittliga hastighet \bar{v}_j är högre än eller lika med 45 km/h men lägre än 80 km/h.

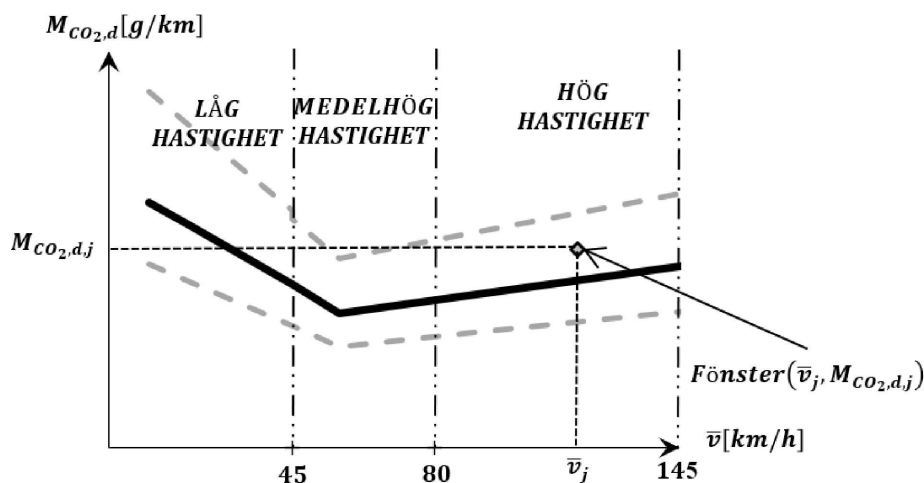
4.4.1.3 Fönster för hög hastighet

Fönster för hög hastighet kännetecknas av att fordonens genomsnittliga hastighet \bar{v}_j är högre än eller lika med 80 km/h men lägre än 145 km/h.

Figur A8/5

Fordonets typiska CO₂-kurva: definitioner av låg, medelhög och hög hastighet

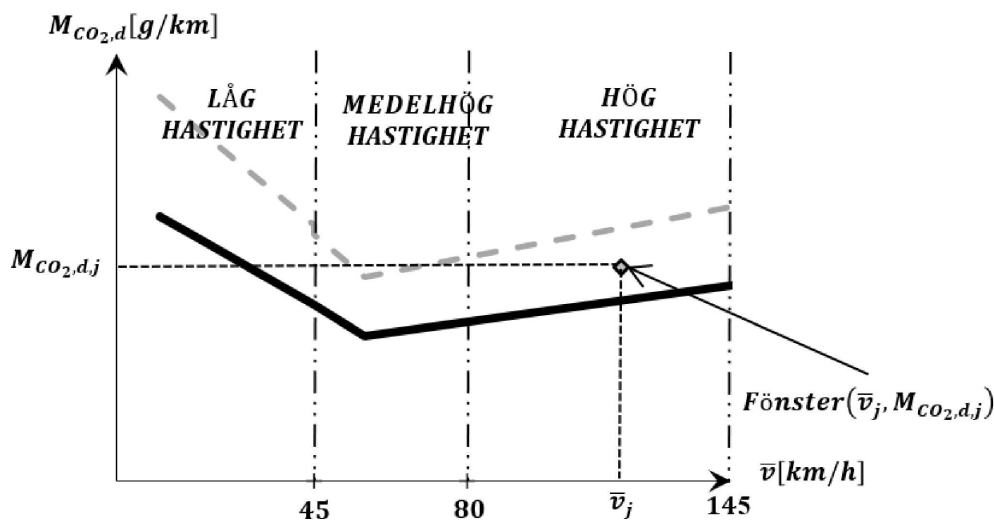
(visas för fordon med förbränningsmotor och ej externt laddbara hybridfordon)



Figur A8/6

Fordonets typiska CO₂-kurva: definitioner av låg, medelhög och hög hastighet

(visas för externt laddbara hybridfordon)



4.4.2 Fönster för låg och hög hastighet (för analys med trefasig WLTP-cykel)

Fönstren ska klassificeras i hastighetsklasserna låg och hög efter genomsnittlig hastighet.

4.4.2.1 Fönster för låg hastighet

Fönster för låg hastighet kännetecknas av att fordonens genomsnittliga hastighet \bar{v}_j är lägre än 50 km/h.

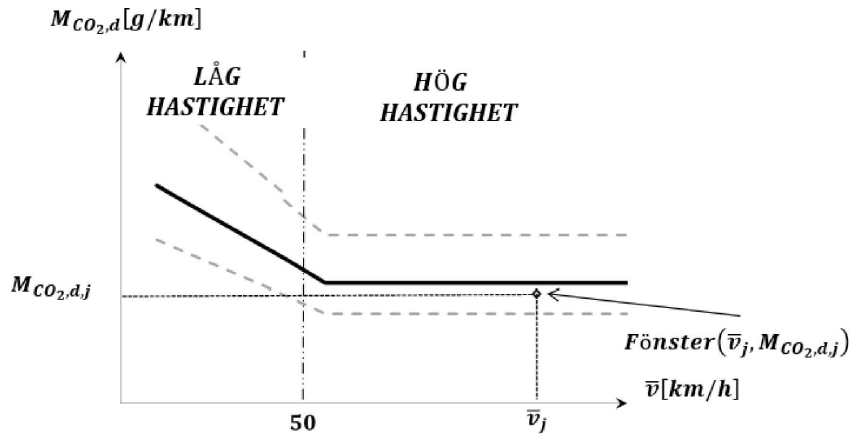
4.4.2.2 Fönster för hög hastighet

Fönster för hög hastighet kännetecknas av att fordonens genomsnittliga hastighet \bar{v}_j är högre än eller lika med 50 km/h.

Figur A8/5-2

Fordonets typiska CO₂-kurva: definitioner av låg och hög hastighet

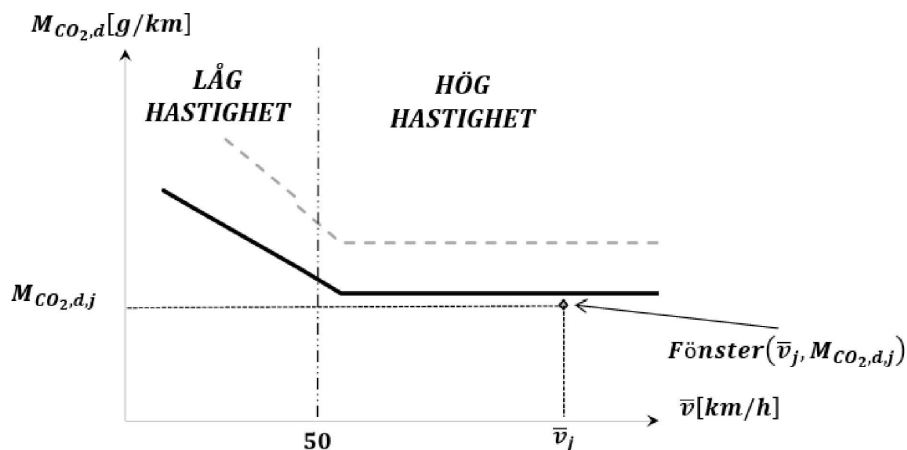
(visas för fordon med förbränningsmotor och ej externt laddbara hybridfordon)



Figur A8/6-2

Fordonets typiska CO₂-kurva: definitioner av låg och hög hastighet

(visas för externt laddbara hybridfordon)



4.5.1 Bedömning av trippens giltighet (för analys med fyrfasig WLTP-cykel)

4.5.1.1 Toleranser för fordonets typiska CO₂-kurva

De övre toleranserna för fordonets typiska CO₂-kurva är $tol_{1H} = 45\%$ för körning i låg hastighet och $tol_{1H} = 40\%$ för körning i medelhög och hög hastighet.

De nedre toleranserna för fordonets typiska CO₂-kurva är $tol_{1L} = 25\%$ för fordon med förbränningsmotor och icke externt laddbara hybridfordon och $tol_{1L} = 100\%$ för externt laddbara hybridfordon.

4.5.1.2 Bedömning av provningens giltighet

Provningen är giltig om den omfattar minst 50 % av de fönster för låg, medelhög och hög hastighet som faller inom de toleranser som definierats för den typiska CO₂-kurvan.

Om minimikravet på 50 % mellan tol_{1H} och tol_{1L} inte är uppfyllt för icke externt laddbara och externt laddbara hybridfordon får den övre positiva toleransen tol_{1H} ökas till dess att värdet av tol_{1H} når 50 %.

För externt laddbara hybridfordon är provningen fortfarande giltig om inga fönster med glidande medelvärden beräknas till följd av att förbränningsmotorn inte startar.

4.5.2 Bedömning av trippens giltighet (för analys med trefasig WLTP-cykel)

4.5.2.1 Toleranser för fordonets typiska CO₂-kurva

De övre toleranserna för fordonets typiska CO₂-kurva är $tol_{1H} = 45\%$ för körning i låg hastighet och $tol_{1H} = 40\%$ för körning i hög hastighet.

De nedre toleranserna för fordonets typiska CO₂-kurva är $tol_{1L} = 25\%$ för fordon med förbränningsmotor och icke externt laddbara hybridfordon och $tol_{1L} = 100\%$ för externt laddbara hybridfordon.

4.5.2.2 Bedömning av provningens giltighet

Provningen är giltig om den omfattar minst 50 % av de fönster för låg och hög hastighet som faller inom de toleranser som definierats för den typiska CO₂-kurvan.

Om minimikravet på 50 % mellan tol_{1H} och tol_{1L} inte är uppfyllt för icke externt laddbara och externt laddbara hybridfordon får den övre positiva toleransen tol_{1H} ökas i steg om 1 % till dess att målet på 50 % har uppnåtts. Vid användning av denna metod får värdet för tol_{1H} aldrig överstiga 50 %.

—

BILAGA 9

Bedömning av överskott eller avsaknad av trippdynamik

1. Inledning

I detta bilaga beskrivs beräkningarna för att kontrollera trippdynamiken genom att fastställa överskottet eller avsaknaden av dynamik under en RDE-tripp.

2. Symboler, parametrar och enheter

a	–	acceleration [m/s^2]
a_i	–	acceleration i tidssteg i [m/s^2]
a_{pos}	–	positiv acceleration större än $0,1 m/s^2$ [m/s^2]
$a_{pos,i,k}$	–	positiv acceleration större än $0,1 m/s^2$ i tidssteg i med beaktande av andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [m/s^2]
a_{res}	–	accelerationsupplösning [m/s^2]
d_i	–	sträcka under tidssteg i [m]
$d_{i,k}$	–	sträcka under tidssteg i med beaktande av andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [m]
Index i	–	diskret tidssteg
Index j	–	diskret tidssteg med datauppsättningar med positiv acceleration
Index k	–	avser kategori (t = total, u = stad, r = landsväg, m = motorväg, e = motortrafikled)
M_k	–	antal prover av stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning med positiv acceleration större än $0,1 m/s^2$
N_k	–	totalt antal prover av stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning och av den totala trippen
RPA_k	–	den relativa positiva accelerationen för andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [m/s^2 eller $kWs/(kg \times km)$]
t_k	–	varaktigheten av andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning och av den totala trippen [s]
v	–	fordonshastighet [km/h]
v_i	–	faktisk fordonshastighet i tidssteg i [km/h]
$v_{i,k}$	–	faktisk fordonshastighet i tidssteg i med beaktande av andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [km/h]
$(v \times a)_i$	–	faktisk fordonshastighet per acceleration i tidssteg i [m^2/s^3 eller W/kg]
$(v \times a)_{j,k}$	–	faktisk fordonshastighet per positiv acceleration större än $0,1 m/s^2$ i tidssteg j med beaktande av andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [m^2/s^3 eller W/kg]
$(v \times a_{pos})_{k-95}$	–	95:e percentilen av produkten av fordonshastighet per positiv acceleration större än $0,1 m/s^2$ för andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [m^2/s^3 eller W/kg]
\bar{v}_k	–	genomsnittlig fordonshastighet för andelarna stads-, landsvägs- och motorvägs-/motortrafikledskörning [km/h]

3. Trippindikatorer

3.1 Beräkningar

3.1.1 Förbehandling av data

Dynamiska parametrar såsom acceleration, ($v \times a_{pos}$) eller RPA ska fastställas med en hastighetssignal med en noggrannhet av 0,1 % för alla hastighetsvärden över 3 km/h och en provtagningsfrekvens av 1 Hz. I annat fall ska accelerationen fastställas med en noggrannhet av 0,01 m/s² och en provtagningsfrekvens av 1 Hz. I detta fall krävs en separat hastighetssignal för ($v \times a_{pos}$) med en noggrannhet av minst 0,1 km/h. Hastighetsspåret utgör grunden för ytterligare beräkningar och den indelning i klasser som beskrivs i punkterna 3.1.2 och 3.1.3.

3.1.2 Beräkning av sträcka, acceleration och ($v \times a$)

Följande beräkningar ska utföras under hela den tidsperiod som hastighetsspåret bygger på från början till slutet av provningsuppgifterna.

Sträckan per dataprover ska beräknas enligt följande:

$$d_i = \frac{v_i}{3.6} \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

där

- d_i är sträckan under tidssteg i [m],
- v_i är den faktiska fordonshastigheten i tidssteg i [km/h], och
- N_t är det totala antalet prover.

Accelerationen ska beräknas enligt följande:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_i}{2 \times 3.6} \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

där

- a_i är accelerationen i tidssteg i [m/s²].
- För $i = 1$ är $v_{i-1} = 0$,
- för $i = N_t$ är $v_{i+1} = 0$.

Produkten av fordonshastigheten per acceleration ska beräknas enligt följande:

$$(v \times a)_i = v_i \times a_i / 3.6$$

där

- $(v \times a)_i$ är produkten av den faktiska fordonshastigheten per acceleration i tidssteg i [m²/s³ eller W/kg].

3.1.3 Indelning av resultaten i klasser

3.1.3.1 Indelning av resultaten i klasser (för analys med fyrfasig WLTP-cykel)

Efter beräkningen av a_i och $(v \times a)_i$ ska värdena v_i , d_i , a_i och $(v \times a)_i$ rangordnas i stigande ordning efter fordonshastigheten.

Alla datauppsättningar med ($v_i \leq 60$ km/h) tillhör hastighetsklassen stadskörning, alla datauppsättningar med (60 km/h $< v_i \leq 90$ km/h) tillhör hastighetsklassen landsvägskörning och alla datauppsättningar med ($v_i > 90$ km/h) tillhör hastighetsklassen motorvägskörning.

Antalet datauppsättningar med accelerationsvärden $a_i > 0,1$ m/s² ska vara större än eller lika med 100 i varje hastighetsklass.

För varje hastighetsklass ska den genomsnittliga fordonshastigheten (\bar{v}_k) beräknas enligt följande:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \text{ to } N_k, \quad k = u, r, m$$

där

- N_k är det totala antal prover av stads-, landsvägs- respektive motorvägskörning.

3.1.3.2 Indelning av resultaten i klasser (för analys med trefasig WLTP-cykel)

Efter beräkningen av a_i , v_i och d_i ska värdena v_i , d_i , a_i och $(v \times a)_i$ rangordnas i stigande ordning efter fordonshastigheten.

Alla datauppsättningar med ($v_i \leq 60$ km/h) tillhör hastighetsklassen stadskörning och alla datauppsättningar med ($v_i > 60$ km/h) tillhör hastighetsklassen motortrafikledskörning.

Antalet datauppsättningar med accelerationsvärden $a_i > 0,1$ m/s² ska vara större än eller lika med 100 i varje hastighetsklass.

För varje hastighetsklass ska den genomsnittliga fordonshastigheten (\bar{v}_k) beräknas enligt följande:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \text{ to } N_k, \quad k = u, e$$

där

N_k är det totala antal prover av stads-, landsvägs- respektive motorvägs-/motortrafikledskörning.

3.1.4 Beräkning av $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ per hastighetsklass

3.1.4.1 Beräkning av $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ per hastighetsklass (för analys med fyrfasig WLTP-cykel)

Den 95:e percentilen av $(v \times a_{pos})$ -värdena ska beräknas enligt följande:

$(v \times a_{pos})_{i,k}$ -värdena i varje hastighetsklass ska rangordnas i stigande ordning för alla datauppsättningar med $a_{i,k} > 0,1$ m/s² och det totala antalet av dessa prover M_k ska fastställas.

Percentilvärden ska sedan tilldelas $(v \times a_{pos})_{i,k}$ -värdena med $a_{i,k} > 0,1$ m/s² enligt följande:

Det lägsta $(v \times a_{pos})$ -värdet tilldelas percentilen $1/M_k$, det andra lägsta $2/M_k$, det tredje lägsta $3/M_k$ och det högsta värdet ($M_k/M_k = 100$ %).

$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ är $(v \times a_{pos})_{j,k}$ -värdet, med $j/M_k = 95$ %. Om $j/M_k = 95$ % inte kan uppfyllas ska $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ beräknas genom linjär interpolering mellan de på varandra följande proven j och $j+1$ med $j/M_k < 95$ % och $(j+1)/M_k > 95$ %.

Den relativa positiva accelerationen per hastighetsklass ska beräknas enligt följande:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, \quad j = 1 \text{ to } M_k, \quad i = 1 \text{ to } N_k, \quad k = u, r, m$$

där

$RP-A_k$ är den relativa positiva accelerationen för andelarna stads-, landsvägs- och motorvägskörning i [m/s² eller kW/(kg × km)],

M_k är antal prover av stads-, landsvägs- och motorvägskörning med positiv acceleration,

N_k är det totala antalet prover av stads-, landsvägs- och motorvägskörning, och

Δt är tidsdifferensen, lika med 1 sekund.

3.1.4.2 Beräkning av $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ per hastighetsklass (för analys med trefasig WLTP-cykel)

Den 95:e percentilen av $(v \times a_{pos})$ -värdena ska beräknas enligt följande:

$(v \times a_{pos})_{i,k}$ -värdena i varje hastighetsklass ska rangordnas i stigande ordning för alla datauppsättningar med $a_{i,k} > 0,1$ m/s² och det totala antalet av dessa prover M_k ska fastställas.

Percentilvärden ska sedan tilldelas $(v \times a_{pos})_{i,k}$ -värdena med $a_{i,k} > 0,1$ m/s² enligt följande:

Det lägsta $(v \times a_{pos})$ -värdet tilldelas percentilen $1/M_k$, det andra lägsta $2/M_k$, det tredje lägsta $3/M_k$ och det högsta värdet ($M_k/M_k = 100$ %).

$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ är $(v \times a_{pos})_{j,k}$ -värdet, med $j/M_k = 95$ %. Om $j/M_k = 95$ % inte kan uppfyllas ska $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ beräknas genom linjär interpolering mellan de på varandra följande proven j och $j+1$ med $j/M_k < 95$ % och $(j+1)/M_k > 95$ %.

Den relativa positiva accelerationen per hastighetsklass ska beräknas enligt följande:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1 \text{ to } M_k, i = 1 \text{ to } N_k, k = u, e$$

där

RPA_k	är den relativa positiva accelerationen för andelarna stads- och motortrafikledskörning i [m/s^2 eller $kWs/(kg \times km)$],
M_k	är antal prover av stads- och motortrafikledskörning med positiv acceleration,
N_k	är det totala antalet prover av stads- och motortrafikledskörning, och
Δt	är tidsdifferensen, lika med 1 sekund.

4. Bedömning av trippens giltighet

4.1.1 Bedömning av $(v \times a_{pos})_k$ [95] per hastighetsklass (med v i [km/h])

PART xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:MathML="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" ID="20231204-068~SV" xsi:noNamespaceSchemaLocation="formex-06.00-20210715_jouve.xd">

Endast Uneces texter i original har bindande folkrättslig verkan. Denna föreskrifts status och dagen för dess ikraftträdande bör kontrolleras i den senaste versionen av Uneces statusdokument TRANS/WP.29/343 som finns på <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

FN-föreskrift nr 168 – Enhetliga bestämmelser om godkännande av lätta personbilar och lätta nyttofordon med avseende på utsläpp vid verklig körning (RDE) [2024/211]

Datum för ikraftträdande: 26 mars 2024

Detta dokument tillhandahålls endast i informationssyfte. Den giltiga och rättsligt bindande texten är ECE/TRANS/WP.29/2023/77.

INNEHÅLL

Föreskrift

1. Omfattning och tillämpning
2. Förkortningar
3. Definitioner
4. Ansökan om godkännande
5. Godkännande
6. Allmänna krav
7. Prestandakrav för instrument
8. Provningsförhållanden
9. Provningsförfarande
10. Analys av provningsdata
11. Ändringar och utökning av typgodkännandet
12. Produktionsöverensstämmelse
13. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse
14. Slutgiltigt upphörande av produktionen
15. Övergångsbestämmelser
16. Namn på och adress till typgodkännandemyndigheter och de tekniska tjänster som ansvarar för att utföra godkännandeprovnings

Bilagor

- 1 Motor- och fordonsegenskaper och uppgifter om provningarnas utförande
- 2 Meddelande
- 3 Godkännandemärkets utformning

- 4 Förfarande för provning av fordonsutsläpp med ett ombordsystem för utsläppsmätning (Pems)
- 5 Specifikationer för och kalibrering av Pems-komponenter och -signaler
- 6 Validering av Pems och icke-spårbart avgasmassflöde
- 7 Fastställande av momentana utsläpp
- 8 Bedömning av trippens totala giltighet med hjälp av metoden med fönster med glidande medelvärden
- 9 Bedömning av överskott eller avsaknad av trippdynamik
- 10 Förfarande för att fastställa den sammanlagda positiva höjdkningen under en Pems-tripp
- 11 Beräkning av slutliga RDE-utsläppsresultat
- 12 Tillverkarens intyg om överensstämmelse med RDE

1. Omfattning och tillämpning

Syftet med denna föreskrift är att tillhandahålla en globalt harmoniserad metod för att fastställa nivåerna för utsläpp vid verklig körning av gasformiga föreningar och partiklar från lätta fordon.

Denna föreskrift gäller typgodkännande av fordon av kategori M₁ med en referensvikt på högst 2 610 kg och fordon av kategorierna M₂ och N₁ med en referensvikt på högst 2 610 kg och en högsta tekniskt tillåtna lastade vikt på högst 3 500 kg med avseende på deras utsläpp vid verklig körning.

På tillverkarens begäran får ett typgodkännande som beviljats enligt denna föreskrift utökas från de fordon som nämnts ovan till fordon av kategori M₁ med en referensvikt på högst 2 840 kg och fordon av kategorierna M₂ och N₁ med en referensvikt på högst 2 840 kg och en högsta tekniskt tillåtna lastade vikt på högst 3 500 kg som uppfyller villkoren i denna föreskrift.

Fordon med endast eldrift och fordon med bränsleceller omfattas inte av denna föreskrift.

2. Förkortningar

Förkortningarna avser i allmänhet både singular- och pluralformerna av de förkortade termerna.

CLD	–	kemiluminescensdetektor
CVS	–	konstantvolymprovtagare
DCT	–	växellåda med dubbelkoppling
ECU	–	motorstyrenhet
EFM	–	avgasmassflödesmätare
FID	–	flamjoniseringsdetektor
FS	–	fullt skalutslag
GNSS	–	Global Navigation Satellite System (globalt satellitnavigeringssystem)
HCLD	–	uppvärmd kemiluminescensdetektor
HEV	–	hybridfordon
ICE	–	förbränningsmotor
LPG	–	motorgas
NDIR	–	icke-dispersiv infrarödanalysator
NDUV	–	icke-dispersiv ultraviolettanalysator
NG	–	naturgas
NMC	–	icke-metanalytisk
NMC-FID	–	icke-metanalytisk kombinerad med flamjoniseringsdetektor
NMHC	–	icke-metankolväten
NOVC-HEV	–	icke externt laddbart hybridfordon
OBD	–	omborrdiagnos
OVC-HEV	–	externt laddbart hybridfordon
Pems	–	ombordsystem för utsläppsmätning
RPA	–	relativ positiv acceleration
SEE	–	skattningens standardfel
THC	–	totala kolväten

VIN	–	fordonets identifieringsnummer
WLTC	–	globalt harmoniserad provcykel för lätta fordon
WLTP	–	globalt harmoniserat provningsförfarande för lätta fordon
WWH-OBD	–	globalt harmoniserad omborddiagnos

3. Definitioner

I denna föreskrift gäller följande definitioner:

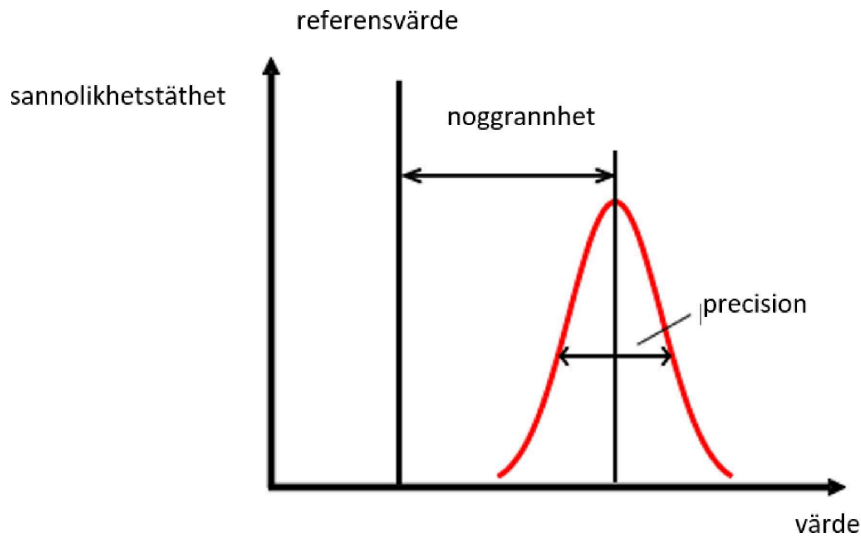
- 3.1 *fordonstyp med avseende på utsläpp vid verklig körning*: grupp av fordon som inte skiljer sig åt med avseende på de kriterier som utgör en Pems-provningsfamilj enligt definitionen i punkt 6.3.1.
- 3.2 Provningsutrustning
- 3.2.1 *noggrannhet*: skillnaden mellan ett uppmätt värde och ett referensvärde, vilket kan spåras till en nationell eller internationell standard, och beskriver ett resultatets korrekthet såsom visas i figur 1.
- 3.2.2 *adapter*: (inom ramen för denna föreskrift) mekaniska delar som möjliggör anslutning av fordonet till en vanligt förekommande eller standardiserad mätanordning.
- 3.2.3 *analysator*: varje mätanordning som inte är en del av fordonet utan som installerats för att fastställa koncentrationen eller mängden av gasformiga eller partikelformiga föroreningar.
- 3.2.4 *kalibrering*: process för att ställa in ett mätsystems respons, så att systemets utdata överensstämmer med referenssignaler inom ett visst intervall.
- 3.2.5 *kalibreringsgas*: gasblandning som används för att kalibrera gasanalysatorer.
- 3.2.6 *fördröjning*: tidsskillnaden mellan ändring av den komponent som ska mätas vid referenspunkten och en systemrespons på 10 % av den slutliga avläsningen (t_{10}), där provtagningssonden definieras som referenspunkt såsom visas i figur 2.
- 3.2.7 *fullt skalutslag*: det fulla mätområdet för en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor som utrustningens tillverkare anger, eller det största mätområdet som använts för en specifik provning.
- 3.2.8 *responsfaktorn för ett visst kolväte*: förhållandet mellan avläsningen av en flamjonisationsdetektor (FID) och koncentrationen av kolväta i fråga i referensgascylindern, uttryckt som ppmC1.
- 3.2.9 *omfattande underhåll*: justering, reparation eller byte av en komponent eller modul som kan påverka mätnoggrannheten.
- 3.2.10 *brus*: två gånger effektivvärdet av tio standardavvikelser som var och en beräknas från de nollresponser som uppmätts vid en konstant frekvens som är en multipel av 1,0 Hz under en period av 30 s.
- 3.2.11 *icke-metankolväten (NMHC)*: totala kolväten (THC) minus metan (CH_4).
- 3.2.12 *precision*: den grad i vilken upprepade mätningar under oförändrade förhållanden visar samma resultat (figur 1).

- 3.2.13 *avläsning*: det numeriska värde som visas av en analysator, ett instrument för flödesmätning, en sensor eller någon annan mätanordning som används i samband med mätning av fordonsutsläpp.
- 3.2.14 *referensvärde*: värde som kan spåras till en nationell eller internationell standard såsom visas i figur 1.
- 3.2.15 *responstid* (t_{90}): tidsskillnaden mellan en ändring av den komponent som ska mätas vid referenspunkten och en systemreaktion på 90 % av den slutliga avläsningen (t_{90}) där provtagningssonden definieras som referenspunkt, förutsatt att ändringen av den uppmätta komponenten är minst 60 % av fullt skalutslag och sker på mindre än 0,1 s. Systemets responstid består av systemets fördröjning och stigtid såsom visas i figur 2.
- 3.2.16 *stigtid*: tidsskillnaden mellan en respons på 10 % och 90 % av den slutliga avläsningen ($t_{10-t_{90}}$) såsom visas i figur 2.
- 3.2.17 *sensor*: varje mätanordning som inte är en del av själva fordonet utan installerad för att fastställa andra parametrar än koncentrationen av gasformiga eller partikelformiga föroreningar och avgasmassflödet.
- 3.2.18 *börvärde*: målvärdet som ett styrsystem försöker nå.
- 3.2.19 *spänna*: justera ett instrument så att det ger korrekt respons gentemot en kalibreringsstandard som motsvarar 75–100 % av det högsta värdet i instrumentets mätområde eller det förväntade användningsområdet.
- 3.2.20 *spännrespons*: den genomsnittliga responsen på en spännsignal under ett intervall på minst 30 sekunder.
- 3.2.21 *spännresponsdrift*: differensen mellan den genomsnittliga responsen på en spännsignal och den faktiska spännsignalen som mäts under en angiven tidsperiod efter det att en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor spänts noggrant.
- 3.2.22 *totala kolväten* (THC): summan av alla flyktiga föreningar som går att mäta med en FID.
- 3.2.23 *spårbar*: egenskapen att relatera en mätning eller avläsning genom en oavbruten kedja av jämförelser till en nationell eller internationell standard.
- 3.2.24 *omvandlingstid*: skillnaden i tid mellan en förändring av koncentration eller flöde (t_0) vid referenspunkten och en respons från systemet på 50 % av den slutliga avläsningen (t_{50}) såsom visas i figur 2.
- 3.2.25 *typ av analysator* eller *analysator*typ: grupp av analysatorer som har samma tillverkare och tillämpar en identisk princip för att bestämma koncentrationen av en specifik gasformig beståndsdel eller antalet partiklar.
- 3.2.26 *typ av avgasmassflödesmätare*: grupp av avgasmassflödesmätare som har samma tillverkare och har en liknande innerdiameter på röret samt fungerar enligt samma princip för bestämning av avgasmassflödet.
- 3.2.27 *kontroll*: förfarandet att utvärdera om uppmätta eller beräknade utdata från en analysator, ett instrument för flödesmätning, en sensor, en signal eller en metod överensstämmer med en referenssignal eller ett referensvärde inom ett visst förbestämt gränsvärde eller flera förbestämda gränsvärden.
- 3.2.28 *nollkalibrering*: kalibrering av en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor så att den ger en korrekt respons på en nollsignal.

- 3.2.29 *nollgas*: gas som inte innehåller den komponent som analyseras och som används för att ställa in nollutslag i en analysator.
- 3.2.30 *nollrespons*: den genomsnittliga responsen på en nollsignal under ett intervall på minst 30 sekunder.
- 3.2.31 *nollresponsdrift*: skillnaden mellan den genomsnittliga responsen på en nollsignal och den faktiska nollsignal som mäts under en fastställd tid efter det att en analysator, ett instrument för flödesmätning eller en sensor har nollkalibrerats på ett korrekt sätt.

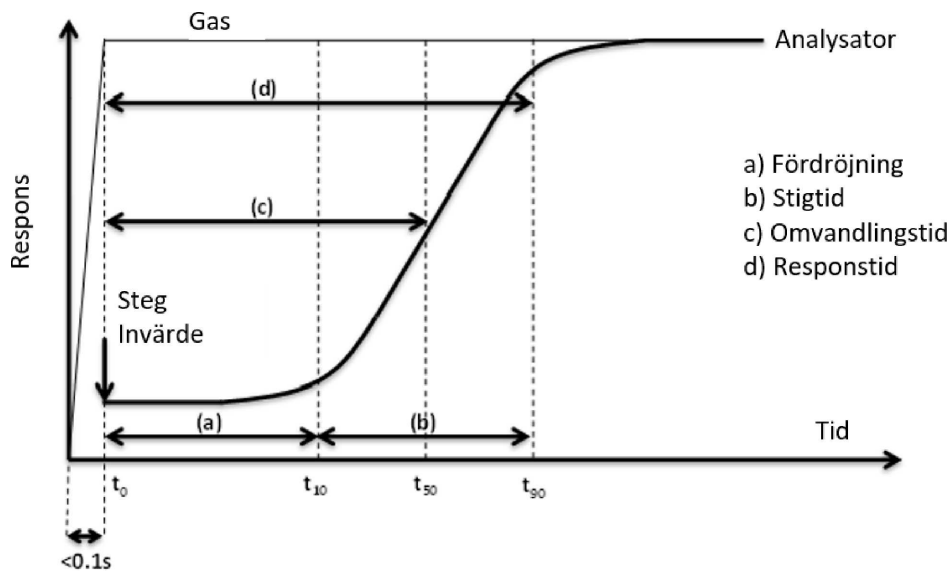
Figur 1

Definition av noggrannhet, precision och referensvärde



Figur 2

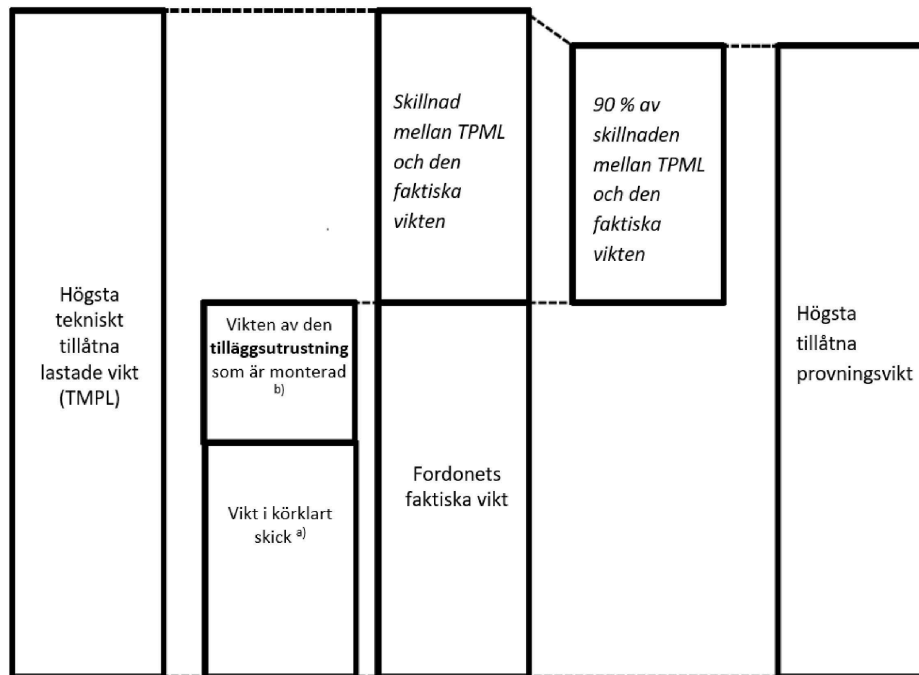
Definition av fördröjning, stigtid, omvandlingstid och responstid



- 3.3 Fordonsegenskaper och förare
- 3.3.1 *fordonets faktiska vikt*: vikten i körklart skick plus vikten på den tilläggsutrustning som är monterad på det enskilda fordonet.
- 3.3.2 *hjälpåordningar*: energiförbrukande, -omvandlande, -lagrande eller -försörjande anordningar eller system som inte är kringutrustning och som monteras i fordonet för andra ändamål än att driva fordonet framåt och därför inte anses vara en del av framdrivningssystemet.
- 3.3.3 *vikt i körklart skick*: fordonets vikt med bränsletankarna fyllda till minst 90 % av kapaciteten, inklusive förarens vikt och vikten på bränsle och vätskor, med standardutrustningen monterad enligt tillverkarens specifikationer och, i förekommande fall, vikten på karosseri, förarhytt, koppling, reservhjul och verktyg.
- 3.3.4 *fordonets högsta tillåtna provningsvikt*: summan av
- fordonets faktiska vikt och
 - 90 % av skillnaden mellan fordonets högsta tekniskt tillåtna lastade vikt och fordonets faktiska vikt (figur 3).
- 3.3.5 *vägmätare*: instrument som för föraren visar den totala sträcka som fordonet har kört sedan det tillverkades.
- 3.3.6 *tilläggsutrustning*: alla funktioner som inte ingår i den standardutrustning som monteras på ett fordon under tillverkarens ansvar och som kan beställas av kunden.
- 3.3.7 *förhållande effekt/provningsvikt*: förhållandet mellan förbränningsmotorns nominella effekt och provningsvikten hos provfordonet enligt definitionen i punkt 8.3.1.
- 3.3.8 *förhållande effekt/vikt*: förhållandet märkeffekt–vikt i körklart skick.
- 3.3.9 *nominell motoreffekt (P_{rated})*: en motors högsta nettoeffekt i kW i enlighet med kraven i FN-föreskrift nr 85.
- 3.3.10 *högsta tekniskt tillåtna lastade vikt*: den högsta vikten på ett fordon baserat på dess konstruktionsegenskaper och konstruktionsprestanda.
- 3.3.11 *OBD-information från fordon*: information knuten till ett system för omborddiagnos rörande alla elektroniska system i fordonet.

Figur 3

Definitioner avseende vikt



- a) fordonets vikt med bränsletankarna fyllda till minst 90 % av kapaciteten, inklusive förarens vikt och vikten på bränsle och vätskor, med standardutrustningen monterad enligt tillverkarens specifikationer och, i förekommande fall, vikten på karosseri, förarhytt, koppling, reservhjul och verktyg.
- b) alla funktioner som inte ingår i den standardutrustning som monteras på ett fordon under tillverkarens ansvar och som kan beställas av kunden.

3.4 Fordonstyper

3.4.1 *flexbränslefordon*: fordon med ett bränslelagringssystem som kan drivas med olika blandningar av två eller flera bränslen.

3.4.2 *enbränslefordon*: fordon som är konstruerat för att huvudsakligen drivas med en typ av bränsle.

3.4.3 *icke externt laddbart hybridfordon (NOVC-HEV)*: hybridfordon som inte kan laddas från en extern källa.

3.4.4 *externt laddbart hybridfordon (OVC-HEV)*: hybridfordon som kan laddas från en extern källa.

3.5 Beräkningar

3.5.1 *determinationskoefficient (r^2)*:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - (a_1 \times x_i))^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

där

- a_0 är regressionslinjens skärningspunkt med axeln,
- a_1 är regressionslinjens lutning,
- x_i är det uppmätta referensvärdet,
- y_i är det uppmätta värdet för parametern som ska kontrolleras,
- \bar{y} är medelvärdet för parametern som ska kontrolleras, och
- n är antalet värden.

3.5.2 korrelationskoefficient (r):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

där

- x_i är det uppmätta referensvärdet,
- y_i är det uppmätta värdet för parametern som ska kontrolleras,
- \bar{x} är medelreferensvärdet,
- \bar{y} är medelvärdet för parametern som ska kontrolleras, och
- n är antalet värden.

3.5.3 effektivvärde (x_{rms}): kvadratroten av det aritmetiska medelvärdet av kvadraterna av värden och definierat som

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

där

- x_i är det uppmätta eller beräknade värdet, och
- n är antalet värden.

3.5.4 regressionslinjens lutning (a_1):

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

där

- x_i är det faktiska värdet för referensparametern,
- y_i är det faktiska värdet för parametern som ska kontrolleras,
- \bar{x} är medelvärdet för referensparametern,
- \bar{y} är medelvärdet för parametern som ska kontrolleras, och
- n är antalet värden.

3.5.5 skattningens standardfel (SEE):

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}}$$

där

- y är det uppskattade värdet för parametern som ska kontrolleras,
 y_i är det faktiska värdet för parametern som ska kontrolleras, och
 n är antalet värden.

3.6 Allmänt

- 3.6.1 *kallstartsperiod*: perioden från provningens början i enlighet med punkt 3.8.5 till den tidpunkt då fordonet har körts i 5 minuter. Om kylmedlets temperatur kan fastställas upphör kallstartsperioden när kylmedlet har nått minst 70 °C för första gången, men inte senare än 5 minuter efter det att provet påbörjades. Om det inte är genomförbart att mäta kylmedlets temperatur får motorns oljetemperatur, på begäran av tillverkaren och efter godkännande av godkännandemyndigheten, användas i stället för kylmedlets temperatur.
- 3.6.2 *kriterieutsläpp*: de utsläppsföreningar för vilka gränsvärden anges i regional lagstiftning.
- 3.6.3 *avaktiverad förbränningsmotor*: förbränningsmotor för vilken något av följande villkor gäller:
- Det registrerade motorvarvtalet är < 50 rpm.
 - Avgasmassflödet uppmäts till < 3 kg/h (när motorvarvtalet inte registreras).
- 3.6.4 *motorkapacitet*: endera av följande:
- För kolvmotorer, motorns nominella slagvolym.
 - För rotationskolvmotorer (Wankelmotorer): motorns dubbla nominella slagvolym.
- 3.6.5 *motorstyrenhet (ECU)*: den elektroniska enhet som kontrollerar flera olika manöverdon för att säkerställa motorns optimala prestanda.
- 3.6.6 *avgasutsläpp*: utsläpp av gasformiga, fasta och flytande föreningar från avgasröret.
- 3.6.7 *utökad faktor*: faktor som tar hänsyn till den effekt som utökade temperatur- eller höjdförhållanden har på kriterieutsläpp.
- ### 3.7 Partiklar
- Begreppet *partikel* används traditionellt för det ämne som framträder (uppmäts) i luften (suspenderat ämne), och begreppet *partikelmassa* för det deponerade ämnet.
- 3.7.1 *antal utsläppta partiklar (PN)*: det totala antalet fasta partiklar som släpps ut via fordonets avgaser, som fastställts i enlighet med de metoder för utspädning, provtagning och mätning som anges i denna föreskrift.
- ### 3.8 Förfarande
- 3.8.1 *Pems-kallstartstripp*: tripp med den konditionering av fordonet före provningen som beskrivs i punkt 8.3.2.
- 3.8.2 *Pems-varmstartstripp*: tripp utan den konditionering av fordonet före provningen som beskrivs i punkt 8.3.2, men med en varm motor med en kylmedelstemperatur som överstiger 70 °C. Om det inte är genomförbart att mäta kylmedlets temperatur får motorns oljetemperatur, på begäran av tillverkaren och efter godkännande av godkännandemyndigheten, användas i stället för kylmedlets temperatur.