

KOMMISSIONENS DELEGERADE FÖRORDNING (EU) 2017/655**av den 19 december 2016****om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/1628 vad gäller övervakning av utsläpp av gasformiga föroreningar från förbränningsmotorer i drift monterade i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg****(Text av betydelse för EES)**

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DENNA FÖRORDNING

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/1628 av den 14 september 2016 om krav för utsläppsgränser vad gäller gas- och partikelformiga föroreningar samt typgodkännande av förbränningsmotorer för mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg, om ändring av förordningarna (EU) nr 1024/2012 och (EU) nr 167/2013 samt om ändring och upphävande av direktiv 97/68/EG ⁽¹⁾, särskilt artikel 19.2, och

av följande skäl:

- (1) I artikel 19 i förordning (EU) 2016/1628 fastställs bestämmelser om övervakning av utsläpp av gasformiga föroreningar genom provning av motorer monterade i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg (nedan kallade *icke-väggående mobila maskiner*) och som är i drift under normala arbetscykler.
- (2) För att säkerställa den övervakning som föreskrivs i artikel 19 är det nödvändigt att fastställa närmare bestämmelser för val av motorer, provningsmetoder och resultatrapportering.
- (3) I syfte att minska den administrativa bördan för tillverkare av små volymer eller av ett begränsat antal motortyper eller motorfamiljer är det nödvändigt att begränsa det antal motorer för vilka dessa tillverkare måste ombesörja övervakningsprovning under drift.
- (4) För att säkerställa en enhetlig tillämpning av denna förordning bör man inte kräva att tillverkare lägger fram resultat av övervakningsprovning under drift, om de kan visa att motorerna inte har monterats i icke-väggående mobila maskiner eller att de inte fick tag i någon driftsmonterad motor för provning.
- (5) För att ytterligare harmonisera övervakningsförfarandena under drift för icke-väggående mobila maskiner med annan EU-lagstiftning och internationella standarder, bör förfarandena anpassas till provningen av överensstämmelse under drift för tunga fordon (Euro VI) och till kraven i föreskrifter nr 96 som antagits av Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

*Artikel 1***Syfte**

I denna förordning fastställs närmare bestämmelser för val av motorer, provningsmetoder och resultatrapportering vad gäller övervakning med hjälp av ombordsystem för utsläppsmätning av gasformiga föroreningar från förbränningsmotorer i drift monterade i icke-väggående mobila maskiner.

⁽¹⁾ EUTL 252, 16.9.2016, s. 53.

*Artikel 2***Tillämpningsområde**

1. Denna förordning ska tillämpas på övervakning av utsläpp av gasformiga föroreningar från följande kategorier av motorer i drift enligt utsläppssteg V som är monterade i icke-väggående mobila maskiner:

- a) NRE-v-5
- b) NRE-v-6

2. Denna förordning gäller motortillverkare.

Denna förordning gäller inte tillverkare av originalutrustning.

3. Denna förordning gäller inte om tillverkaren visar för godkännandemyndigheten att det inte går att få tillgång till någon motor monterad i en icke-väggående mobil maskin för övervakning under drift.

*Artikel 3***Förfaranden och krav vid övervakning av utsläpp från motorer i drift**

De utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer i drift som avses i artikel 19.1 i förordning (EU) 2016/1628 ska övervakas i enlighet med bilagan till denna förordning.

*Artikel 4***Ikraftträdande**

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

Denna förordning är till alla delar bindande och direkt tillämplig i alla medlemsstater.

Utfärdad i Bryssel den 19 december 2016.

På kommissionens vägnar
Jean-Claude JUNCKER
Ordförande

BILAGA

1. Allmänna krav för övervakning under drift

- 1.1 I denna bilaga avses med "kategori av icke-väggående mobil maskin" en grupp av icke-väggående mobila maskiner som uppfyller samma allmänna funktion eller funktioner.
- 1.2 Tillverkaren ska ha tillgång till motorer som är monterade i icke-väggående mobila maskiner för att kunna göra övervakningsprovningar under drift.

Vid övervakningsprovningen under drift ska tillverkaren göra utsläppsprovtagning, mätning av utsläppsparametrar och registrering av uppgifter om en motor som är monterad i en icke-väggående mobil maskin i drift under normala arbetscykler tills den når den minsta provningstid som anges i punkt 2 i tillägg 2.

- 1.3 Motorer som övervakningsprovas under drift ska svara mot följande:
- De ska vara monterade i en av de mest representativa kategorierna av icke-väggående mobila maskiner för den valda motortypen eller, i förekommande fall, motorfamiljen.
 - De ska vara utsläppta på EU-marknaden.
 - De ska ha en underhållsrapport som visar att motorn har underhållits och servats riktigt i enlighet med tillverkarens rekommendationer.
 - De får inte uppvisa några tecken på felaktig användning (t.ex. överbelastning, fel bränsle) eller på något annat (t.ex. manipulering) som kan påverka utsläppen av gasformiga föroreningar.
 - De ska vara i överensstämmelse med kraven för EU-typgodkännande vad gäller komponenterna i det utsläppsbegränsande system som har monterats på motorn och på den icke-väggående mobila maskinen.
- 1.4 Följande motorer ska anses inte uppfylla kraven för övervakningsprovning under drift, varför en alternativ motor måste väljas:
- Motorer utan den typ av kommunikationsgränssnitt som medger insamling av nödvändiga uppgifter från den elektroniska styrenheten (ECU) enligt vad som anges i tillägg 7.
 - Motorer med en elektronisk styrenhet som saknar uppgifter eller har ett dataprotokoll som inte gör det möjligt att tydligt identifiera och validera de nödvändiga signalerna.
- 1.5 Motorer där insamling av uppgifter från den elektroniska styrenheten påverkar den icke-väggående mobila maskinens utsläpp av gasformiga föroreningar eller prestanda ska inte anses uppfylla kraven för övervakningsprovning under drift. Utan hinder av kraven i artikel 39 i förordning (EU) 2016/1628 ska en alternativ motor endast väljas om tillverkaren kan ge godkännandemyndigheten ett faktaunderlag som visar att det inte finns några manipuleringsavsikter.

2. Plan för övervakning av motorer i drift

- 2.1 Tillverkaren ska till den godkännandemyndighet som beviljade godkännandet av en motortyp eller, i förekommande fall, motorfamilj inom en månad från produktionsstarten av den godkända motortypen eller motorfamiljen lämna in den inledande planen för övervakning av motorer i drift.
- 2.2 Den inledande planen ska ge besked om använda kriterier och motivering vid valet av
- de motorfamiljer/-typer och kategorier av icke-väggående mobila maskiner som ingår i planen,
 - förteckningen över den eller de särskilda motorer och icke-väggående mobila maskiner som valts för övervakningsprovningen under drift,
 - det valda provningsprogrammet.
- 2.3 Tillverkarna ska till godkännandemyndigheten lämna en uppdaterad plan för övervakning av motorer i drift när förteckningen över de valda särskilda motorerna och icke-väggående mobila maskinerna färdigställs eller revideras. Den uppdaterade planen ska omfatta en motivering av de kriterier som ligger till grund för urvalet och, i förekommande fall, skälen till att den tidigare förteckningen revideras.

- 2.4 Godkännandemyndigheten ska godkänna den inledande och därefter uppdaterade planen eller planerna eller begära lämpliga ändringar inom två månader från inlämnandet, och den ska säkerställa att den slutliga planen omfattar största möjliga variation av motortyper och kategorier av icke-väggående mobila maskiner.
- 2.5 Varje inledande eller senare uppdaterad övervakningsplan ska godkännas av godkännandemyndigheten innan provningen börjar av de motorer och icke-väggående mobila maskiner som planen omfattar.
- 2.6 Provningsprogram
- Tillverkan ska välja ett av följande provningsprogram för övervakning under drift:
- 2.6.1 Provningsprogram baserat på utsläppsbeständighetsperioden
- 2.6.1.1 Provning av nio motorer med ackumulerad drift på mindre än 30 % av utsläppsbeständighetsperioden. Provningsresultaten ska lämnas till godkännandemyndigheten senast den 31 december 2022.
- 2.6.1.2 Provning av nio motorer med ackumulerad drift på mer än 70 % av utsläppsbeständighetsperioden. Provningsresultaten ska lämnas till godkännandemyndigheten senast den 31 december 2024.
- 2.6.1.3 Om tillverkaren inte kan uppfylla kravet i punkt 2.6.1 för att det saknas motorer med tillräcklig driftsackumulering får godkännandemyndigheten inte avslå en ändring till det provningsprogram baserat på en fyraårsperiod som anges i punkt 2.6.2. Motorer som redan har provats i enlighet med punkt 2.6.1 ska vara giltiga i enlighet med punkt 2.6.2.
- 2.6.2 Provningsprogram baserat på en fyraårsperiod
- Provning av nio motorer per år under fyra på varandra följande år. Provningsresultaten ska lämnas till godkännandemyndigheten varje år.
- 2.6.2.1 Provningsresultaten för de första nio motorerna ska lämnas tolv månader efter det att den första motorn monterades i en icke-väggående mobil maskin och senast 18 månader efter produktionsstarten av den godkända motortypen eller motorfamiljen.
- 2.6.2.2 Om tillverkaren visar för godkännandemyndigheten att ingen motor har monterats i någon icke-väggående mobil maskin 18 månader efter produktionsstarten, ska provningsresultaten lämnas efter montering av den första motorn på ett datum fastställt i samförstånd med myndigheten.
- 2.6.2.3 Tillverkare av små volymer
- Antalet motorer för provning ska anpassas enligt följande för tillverkare av små volymer:
- Tillverkare som bara producerar två motorfamiljer ska lämna in provningsresultat för sex motorer per år.
 - Tillverkare som producerar fler än 250 motorer per år av en enda motorfamilj ska lämna in provningsresultat för tre motorer per år.
 - Tillverkare som producerar 125–250 motorer per år av en enda motorfamilj ska lämna in provningsresultat för två motorer per år.
 - Tillverkare som producerar färre än 125 motorer per år av en enda motorfamilj ska lämna in provningsresultat för en motor per år.
- Godkännandemyndigheten ska kontrollera de uppgivna produktionsvolymerna.
- 2.6.3 Tillverkaren får utföra fler provningar än vad som fastställs i provningsprogrammen enligt punkterna 2.6.1 och 2.6.2.
- 2.6.4 Att upprepa provningen av samma motor för att få uppgifter till nästa driftsackumuleringssteg i enlighet med punkterna 2.6.1 och 2.6.2 är tillåtet men inte något krav.

3. Provningsförhållanden

Övervakningsprovningen under drift ska ge en bild av motorns prestanda när den är monterad i en icke-väggående mobil maskin i verklig drift och körd av den vanliga yrkesoperatören.

3.1 Operatör

3.1.1 Den maskinoperatör som utför övervakningsprovningen under drift kan vara någon annan än den vanliga yrkesoperatören om operatören styrker tillräckligt kunnande och utbildning för godkännandemyndigheten.

3.1.2 Tillverkaren ska ge godkännandemyndigheten en noggrann redogörelse för den vanliga yrkesoperatörens kunnande och utbildning samt visa att den utvalda operatören är lämplig för övervakningsprovningen under drift.

3.2 Drift av den icke-väggående mobila maskinen

3.2.1 Provningsförfarandet ska utföras under fullständig (eller partiell) verklig drift av den icke-väggående mobila maskinen.

3.2.2 Om tillverkaren visar på ett sätt som tillfredsställer godkännandemyndigheten att det inte går att iaktta punkt 3.2.1 ska provningsarbetscykeln i möjligaste mån motsvara verklig drift av den icke-väggående mobila maskinen.

3.2.2.1 Den representativa provningsarbetscykeln ska fastställas av tillverkaren i samförstånd med godkännandemyndigheten.

3.2.3 Oavsett om provningen utförs under verklig drift av den icke-väggående mobila maskinen eller under en representativ provningsarbetscykel ska den

a) ge resultat om verklig drift hos merparten av motortyperna under drift inom den utvalda kategorin av icke-väggående mobila maskiner,

b) inte omfatta oproportionerlig körning på tomgång, och

c) inbegripa tillräcklig motorbelastning för att nå den minsta provningstid som fastställs i punkt 2 i tillägg 2.

3.3 Omgivningsförhållanden

Provningsförfarandet ska utföras under omgivningsförhållanden som svarar mot följande krav:

3.3.1 Atmosfärstrycket ska vara minst 82,5 kPa.

3.3.2 Temperaturen ska vara minst 266 K (−7 °C) och högst den temperatur som bestäms genom följande ekvation vid det angivna atmosfärstrycket:

$$T = -0,4514 * (101,3 - p_b) + 311$$

där

— T är omgivningslufttemperaturen, K

— p_b är atmosfärstrycket, kPa

3.4 Smörjolja, bränsle och reagens

Smörjolan, bränslet och reagenset (för system för efterbehandling av avgaser som använder ett reagens för att minska utsläpp av gasformiga föroreningar) ska uppfylla tillverkarens specifikationer.

3.4.1 Bränslet ska vara ett marknadsbränsle eller ett referensbränsle enligt specifikationen i bilaga V till förordning (EU) 2017/654.

3.4.2 För att visa på överensstämmelse med punkt 3.4 ska tillverkaren ta stickprov och behålla dem i tolv månader eller mindre i samförstånd med godkännandemyndigheten.

3.4.3 Stickprov på reagenset får inte frysas.

3.5 Driftssekvens

Driftssekvensen är den tid under vilken en icke-väggående mobil maskin är oavbrutet i drift under övervakningsprovning och kontinuerlig provtagning.

Övervakningsprovningen ska göras i en enda driftssekvens, utom vid kombinerad provtagning enligt punkt 4.2, där flera driftssekvenser kombineras i en enda övervakningsprovning under drift.

4. Provtagningsmetoder

4.1 Kontinuerlig provtagning

Kontinuerlig provtagning ska användas när en enda driftssekvens är minst den minsta provningstid som fastställs i punkt 2 i tillägg 2.

4.1.1 Högst tre minuter av uppgiftsström får uteslutas på grund av en eller flera tillfälliga avbrott i signalfödet.

4.2 Kombinerad provtagning

Som alternativ till punkt 4.1 får provtagningen göras genom att resultat från flera driftssekvenser kombineras.

4.2.1 Kombinerad provtagning ska endast användas när provtagningsförhållandena inte gör det möjligt att uppnå den minsta provningstid som anges i punkt 2 i tillägg 2 med en enda driftssekvens trots försök att lyckas med detta eller när den eller de kategorier av icke-väggående mobila maskiner som valts ut för provning används till flera arbetsuppgifter med olika relevanta arbetscykler.

4.2.2 Följande ytterligare krav gäller när kombinerad provtagning används:

- a) De olika driftssekvenserna ska köras med samma icke-väggående mobila maskin och motor.
- b) Den kombinerade provtagningen får omfatta högst tre driftssekvenser.
- c) Varje driftssekvens i den kombinerade provtagningen ska omfatta minst arbetet i en transient cykel för icke-väggående mobila maskiner (nedan kallad *NRTC-cykel*).
- d) Driftssekvenserna i den kombinerade provtagningen ska köras och kombineras i tidsföljd.
- e) Analysen av uppgifterna ska göras på alla uppgifter av den kombinerade provtagningen.
- f) Högst 72 timmar får gå mellan den första och den sista driftssekvensen.
- g) Kombinerad provtagning får inte användas om ett motorfel uppstår enligt vad som anges i punkt 8 i tillägg 2.

5. Elektroniska styrenhetens uppgiftsström

5.1 Den elektroniska styrenheten ska mata uppgifter till mätinstrumenten eller Pems-utrustningens datalogg i överensstämmelse med kraven i tillägg 7.

5.2 Överensstämmelse för uppgifterna

5.2.1 Överensstämmelsen för alla de signaler som den elektroniska styrenheten sänder i enlighet med tabell 1 i tillägg 7 ska verifieras av godkännandemyndigheten och uppfylla kraven i punkt 5 i bilaga VI till kommissionens delegerade förordning (EU) 2017/654 ⁽¹⁾ om tekniska och allmänna krav.

⁽¹⁾ Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2017/654 av den 19 december 2016 om fastställande av administrativa krav för utsläppsgränser och typgodkännande av förbränningsmotorer för mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/1628 (se sidan 1 i detta nummer av EUT).

- 5.2.2 Tillverkarna ska med hjälp av den metod som anges i tillägg 6 kontrollera överensstämmelsen hos den elektroniska styrenhetens vridmomentsignal vid övervakning under drift av motorer monterade i icke-väggående mobila maskiner med Pems-utrustning.

6. **Provningsförfaranden samt förbehandling och validering av uppgifter**

- 6.1 Övervakningsprovning under drift ska utföras med ombordsystem för utsläppsmätning (Pems-utrustning) i enlighet med tillägg 1.
- 6.2 Tillverkarna ska följa provningsförfarandet i tillägg 2 vid övervakning under drift av motorer monterade i icke-väggående mobila maskiner med Pems-utrustning.
- 6.3 Tillverkarna ska följa förfarandena i tillägg 3 vid förbehandling av uppgifterna från övervakningen under drift av motorer monterade i icke-väggående mobila maskiner med Pems-utrustning.
- 6.4 Tillverkarna ska följa förfarandena i tillägg 4 vid bestämning av giltiga händelser under övervakningsprovning under drift av motorer monterade i icke-väggående mobila maskiner med Pems-utrustning.

7. **Tillgång till provningsuppgifter**

Inga uppgifter får ändras eller avlägsnas från provningsresultaten. Alla provningsresultat ska sparas i minst tio år av tillverkaren och lämnas till godkännandemyndigheten och kommissionen på begäran.

8. **Beräkningar**

Tillverkarna ska följa förfarandena i tillägg 5 vid beräkningar av de gasformiga föroreningar som släpps ut under övervakningen under drift av motorer monterade i icke-väggående mobila maskiner med Pems-utrustning.

9. **Verifieringsprovning**

- 9.1 Godkännandemyndigheterna kan utföra en verifieringsprovning under drift för att få en oberoende mätning av utsläppen under drift.
- 9.2 Verifieringsprovningen ska utföras på den motorfamilj eller motortyp och kategori eller kategorier av icke-väggående mobila maskiner som anges i punkt 2. En särskild motor monterad i en relevant icke-väggående mobil maskin ska provas enligt kraven i denna förordning.

10. **Rapporteringsförfaranden**

- 10.1 För varje motor som provas ska godkännandemyndigheterna utarbeta en provningsrapport för övervakningen under drift av motorer monterade i icke-väggående mobila maskiner med Pems-utrustning. I provningsrapporten ska övervakningens delmoment och resultat redovisas, och den ska innehålla minst den information som krävs enligt punkterna 1–11 i tillägg 8.

10.2 Momentana uppmätta uppgifter och momentana beräknade uppgifter

- 10.2.1 Momentana uppmätta uppgifter och momentana beräknade uppgifter ska inte ingå i provningsrapporten, utan de ska sparas av tillverkaren och på begäran lämnas till Europeiska kommissionen och godkännandemyndigheten under den tid som anges i punkt 7.

- 10.2.2 Momentana uppmätta uppgifter och momentana beräknade uppgifter ska omfatta minst den information som krävs i punkterna I-1 till I-2.20 i tillägg 8.

10.3 Offentligt tillgänglig information

Enligt artikel 44.3 b i förordning (EU) 2016/1628 ska tillverkaren tillhandahålla en separat rapport med den information som krävs i följande punkter i tillägg 8: 1.1, 2.2, 2.4, 3.2, 6.3, 6.4.1, 6.10 samt i avsnitten 9 och 10.

Informationen enligt punkt 6.3 ska tillhandahållas på regionnivå, varvid ungefärlig geografisk plats räcker.

Tillägg 1

Ombordsystem för utsläppsmätning (Pems)

1. Pems-utrustningen ska omfatta följande mätinstrument:
 - a) Gasanalyser för att mäta koncentrationen av de gasformiga förorenande utsläpp som anges i punkt 1 första stycket i tillägg 2.
 - b) En avgasflödesmätare (EFM) baserad på ett genomsnittsbärande pitotrör eller en likvärdig princip.
 - c) Sensor för att mäta omgivningstemperatur och omgivningstryck.
 - d) Andra mätinstrument som behövs för övervakningsprovningen under drift.

Pems-utrustningen ska också omfatta följande:

 - a) En överföringsledning med en provtagningssond, varvid ledningen överför extraherade prov från provtagningssonden till analysatorn.
 - b) En datalogg för att lagra uppgifterna från den elektroniska styrenheten.
 - c) Pems-utrustningen kan omfatta en GPS.
 2. Krav på mätinstrumenten
 - 2.1 Mätinstrumenten ska uppfylla de krav på kontroll av kalibrering och prestanda som anges i avsnitt 8.1 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav. Särskild uppmärksamhet bör ägnas följande delmoment:
 - a) Kontroll av läckage på Pems-utrustningens vakuumsida enligt vad som anges i avsnitt 8.1.8.7 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
 - b) Kontroll av gasanalyserns svar och uppdatering-registrering enligt vad som anges i avsnitt 8.1.6 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
 - 2.1.2 Mätinstrumenten ska svara mot specifikationerna i avsnitt 9.4 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
 - 2.1.3 De analysgaser som används för kalibrering av mätinstrumenten ska uppfylla de krav som anges i avsnitt 9.5.1 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
 - 2.2 Krav på överföringsledningen och provtagningssonden
 - 2.2.1 Överföringsledningen ska uppfylla kraven i avsnitt 9.3.1.2 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
 - 2.2.2 Provtagningssonden ska uppfylla kraven i avsnitt 9.3.1.1 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
-

Tillägg 2

Provningsförfarande för övervakning under drift med pems-utrustning

1. Provningsparametrar

De gasformiga förorenande utsläpp som ska mätas och registreras vid övervakningsprovning under drift är följande: Kolmonoxid (CO), totala kolväten (THC) och kväveoxider (NO_x). Dessutom ska koldioxid (CO₂) mätas för att de beräkningar som beskrivs i tillägg 5 ska kunna utföras.

De parametrar som anges i tabellen ska mätas och registreras vid övervakningsprovning under drift.

Tabell

Provningsparametrar

Parameter	Enhet	Källa
HC-koncentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
CO-koncentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
NO _x -koncentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
CO ₂ -koncentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
Avgasmassflöde ⁽²⁾	kg/h	Avgasflödesmätare
Avgastemperatur	°K	EFM eller ECU eller sensor
Omgivningstemperatur ⁽³⁾	°K	Sensor
Omgivningstryck	kPa	Sensor
Relativ luftfuktighet	%	Sensor
Motorvridmoment ⁽⁴⁾	Nm	ECU eller sensor
Motorvarvtal	rpm	ECU eller sensor
Motorns bränsleflöde	g/s	ECU eller sensor
Motorns kylvätsketemperatur	°K	ECU eller sensor
Motorns insugningsluftstemperatur ⁽³⁾	°K	ECU eller sensor
Den icke-väggående mobila maskinens latitud	grad	GPS (frivilligt)
Den icke-väggående mobila maskinens longitud	grad	GPS (frivilligt)

⁽¹⁾ Uppmätt eller korrigerad till våt bas.

⁽²⁾ Avgasernas massflöde ska mätas direkt om inte något av följande gäller:

a) Avgassystemet på den icke-väggående mobila maskinen är sådant att avgaserna späds med luft uppströms från den plats där en avgasflödesmätare kan monteras. I detta fall ska avgasprovet tas uppströms från spädningspunkten.

b) Avgassystemet på den icke-väggående mobila maskinen är sådant att delar av avgaserna avleds till en annan del av maskinen (t.ex. för uppvärmning) uppströms från den plats där en avgasflödesmätare kan monteras.

Om tillverkaren kan lägga fram vederhäftiga bevis för godkännandemyndigheten på sambandet mellan bränslets massflöde såsom uppskattat av den elektroniska styrenheten och bränslets massflöde såsom uppmätt med motorn i provbank ansluten till en dynamometer kan i dessa fall avgasflödesmätaren utelämnas, och avgasflödet får då mätas indirekt (antingen på basis av bränsle- och inluftsflöden eller bränsleflödet och kolbalans).

⁽³⁾ Använd sensorn för omgivningstemperatur eller en sensor för insugningsluftens temperatur. Om en sensor för insugningsluftens temperatur används ska kraven i punkt 5.1 andra stycket uppfyllas.

⁽⁴⁾ Det registrerade värdet ska vara antingen a) nettovridmomentet eller b) nettovridmomentet beräknat på grundval av motorns faktiska procentuella vridmoment, friktionsvridmomentet och referensvridmomentet, enligt standarden i punkt 2.1.1 i tillägg 7.

Grunden för nettovridmomentet ska vara okorrigerat nettovridmoment från motorn försedd med den utrustning och kringutrustning som ska ingå vid en utsläppsprovning i enlighet med tillägg 2 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

2. Minsta provningstid

Provningens längd, inbegripet alla driftssekvenser och endast giltiga uppgifter, ska vara tillräcklig för att slutföra mellan fem och sju gånger arbetet under en NRTC-cykel eller framställa mellan fem och sju gånger CO₂-referensmassan i kg/cykel från NRTC-cykeln.

3. Förberedelse av den icke-väggående mobila maskinen

Förberedelsen av den icke-väggående mobila maskinen ska omfatta minst följande:

- a) Kontroll av motorn – eventuella problem ska så snart de lösts registreras och rapporteras till godkännandemyndigheten.
- b) Byte av olja, bränsle och eventuellt reagens.
- c) Kontroll av att den elektroniska styrenheten levererar uppgifter i enlighet med kraven i punkt 2 i tillägg 7.

4. Montering av pems-utrustningen

- 4.1 Monteringen av Pems-utrustningen ska inte påverka den icke-väggående mobila maskinens utsläpp av gasformiga föroreningar eller prestanda.

I vilket fall som helst ska monteringen göras enligt lokalt tillämpliga säkerhetsföreskrifter och försäkringskrav, och den ska göras enligt anvisningar från tillverkarna av Pems-utrustningen, mätinstrumenten, överföringsledningen och provtagningssonden.

4.2 Strömförsörjning

Den elektriska strömmen till Pems-utrustningen ska komma från en extern kraftkälla.

- 4.2.1 Om tillverkaren visar för godkännandemyndigheten att det inte är möjligt att följa punkt 4.2, får en källa som tar ström direkt eller indirekt från motorn under provningen användas.

- 4.2.2 I detta fall får Pems-utrustningens maximala elförbrukning inte överstiga 1 % av motorns maximala effekt, och extra åtgärder ska vidtas för att förhindra alltför stor urladdning av batteriet när motorn inte går eller går på tomgång.

4.3 Andra mätinstrument än avgasflödesmätaren

Så långt det är möjligt ska andra mätinstrument än avgasflödesmätaren monteras på en plats med minsta möjliga av följande:

- a) Förändringar i omgivningstemperaturen.
- b) Förändringar i omgivningstrycket.
- c) Elektromagnetisk strålning.
- d) Mekaniska stötar och vibrationer.
- e) Kolväten i omgivningen – vid användning av en FID-analysator som använder omgivningsluft som brännarluf.

4.4 Avgasflödesmätare

Monteringen av avgasflödesmätaren får inte öka mottrycket med mer än det värde som rekommenderas av tillverkaren.

- 4.4.1 Avgasflödesmätaren ska vara fäst vid den icke-väggående mobila maskinens avgasrör. Mätarens sensor bör placeras mellan två delar av rakt rör med en längd på minst två gånger mätarens diameter (uppströms och nedströms).

- 4.4.2 Avgasflödesmätaren ska placeras efter den icke-väggående mobila maskinens ljuddämpare, för att begränsa effekten av avgasstötar på mätsignalerna.

4.5 Överföringsledning och provtagningssond

Överföringsledningen ska vara korrekt isolerad vid anslutningspunkterna (provtagningssond och baksidan på mätinstrumenten).

4.5.1 Om överföringsledningens längd ändras ska överföringstiderna kontrolleras och vid behov korrigeras.

4.5.2 Överföringsledningen och provtagningssonden ska monteras i enlighet med kraven i avsnitt 9.3 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

4.6 Datalogg

Dataloggen ska vara ansluten till motorns elektroniska styrenhet för att registrera de motorparametrar som förtecknas i tabell 1 i tillägg 7 och, i förekommande fall, de motorparametrar som förtecknas i tabell 2 i tillägg 7.

4.7 GPS (i förekommande fall)

Antennen bör monteras så högt som möjligt, utan risk för interferens från eventuella hinder när maskinen är i drift.

5. Förberedelse för övervakningsprovning under drift

5.1 Mätning av omgivningstemperatur

Omgivningstemperaturen ska mätas vid början och vid slutet av provningen inom ett rimligt avstånd från den icke-väggående mobila maskinen. Det är tillåtet att använda CAN-signalen för insugningsluftens temperatur (temperatur uppmätt av motorn).

Om en sensor för insugningsluftens temperatur används för att uppskatta omgivningstemperaturen ska den registrerade omgivningstemperaturen vara insugningsluftens temperatur justerad med hjälp av den tillämpliga nominella förskjutning mellan omgivningstemperatur och inluftstemperatur som tillverkaren anger.

5.2 Start och stabilisering av mätinstrumenten

Mätinstrumenten ska vara uppvärmda och stabiliserade tills tryck, temperaturer och flöden har nått sina driftinställningar i enlighet med anvisningarna från tillverkaren av mätinstrumenten och Pems-utrustningen.

5.3 Rengöring och uppvärmning av överföringsledningen

För att förebygga kontaminering av systemet ska överföringsledningen innan provtagningen påbörjas rengöras enligt anvisningarna från tillverkaren av överföringsledningen eller Pems-utrustningen.

Överföringsledningen ska värmas upp till 190 °C (+/-10 °C) innan provningen påbörjas så att det inte finns några kalla fläckar som skulle kunna leda till att provet kontamineras av kondenserade kolväten.

5.4 Kontroll och kalibrering av gasanalyserna

Nollställnings- och spännkalibreringen samt linearitetskontrollerna av gasanalyserna ska utföras med användning av de analysgaser som anges i punkt 2.1.3 i tillägg 1.

5.5 Rengöring av avgasflödesmätaren

Avgasflödesmätaren ska rengöras vid tryckgivarens anslutningar enligt anvisningarna från tillverkaren av Pems-utrustningen eller avgasflödesmätaren. Genom detta förfarande ska kondensering och dieselpartiklar avlägsnas från tryckledningarna och tillhörande flödesrör för tryckmätningarna.

6. Registrering av uppgifter vid övervakning under drift

6.1 Före övervakningsprovningen under drift

Utsläppsprovtagning på gasformiga föroreningar, mätning av utsläppsparametrar och registrering av motor- och omgivningsuppgifter ska påbörjas innan motorn startas.

6.2 Under övervakningsprovningen under drift

Utsläppsprovtagning på gasformiga föroreningar, mätning av utsläppsparametrar och registrering av motor- och omgivningsuppgifter ska fortsätta under motorns normala användning.

Motorn får stängas av och startas om, men utsläppsprovtagning på gasformiga föroreningar, mätning av utsläppsparametrar och registrering av motor- och omgivningsuppgifter ska fortsätta under hela övervakningsprovningen under drift.

6.3 Efter övervakningsprovningen under drift

Efter övervakningsprovningen under drift ska tillräcklig tid avsättas för att mätinstrumentens och dataloggens svarstider ska kunna löpa ut. Motorn får stängas av före eller efter det att registreringen av uppgifter har upphört.

6.4 Giltiga mätuppgifter vid utsläppsberäkning för gasformiga föroreningar

Giltiga mätuppgifter vid utsläppsberäkningar för gasformiga föroreningar ska fastställas i enlighet med tillägg 4. Punkt 6.4.2 ska gälla för beräkningarna.

6.4.1 För att avgöra längden på startfasen efter en lång arbetsfri händelse enligt punkt 2.2.2 i tillägg 4 ska avgastemperaturen mätas under driftssekvensen inom 30 cm från utloppet eller den efterbehandlingsanordning som används för reduktion av NO_x.

6.4.2 Uppgifter vid kallstart

Mätuppgifter för utsläpp av gasformiga föroreningar vid kallstart ska undantas från utsläppsberäkningarna.

Mätning av giltiga uppgifter vid utsläppsberäkningar för gasformiga föroreningar ska börja när temperaturen på motorns kylvätska har nått 343 K (70 °C) en första gång eller när kylvätsketemperaturen stannar inom ± 2 K i fem minuter, beroende på vad som inträffar först, men i vilket fall som helst senare än 20 minuter efter motorstart.

7. **Kontroll av gasanalyser**

7.1 Regelbunden nollställningsverifiering under driftssekvensen

Nollställningsverifiering av gasanalyserna ska utföras minst varannan timme vid övervakningsprovning under drift.

7.2 Regelbunden nollkorrigering vid övervakningsprovning under drift

Resultaten av de kontroller som görs enligt punkt 7.1 får användas till att utföra en korrigering av avdrift från noll.

7.3 Avdriftsverifiering efter provningen

Avdriftsverifieringen ska utföras endast om ingen korrigering av avdrift från noll gjordes vid övervakningsprovningen under drift i enlighet med punkt 7.2.

7.3.1 Senast 30 minuter efter det att övervakningsprovningen under drift slutförts ska gasanalyserna nollställas och spännas för att kontrollera avdriften jämfört med de resultat som erhöles före provningen.

7.3.2 Nollställnings-, spänn- och linearitetskontrollerna av gasanalyserna ska utföras enligt vad som anges i punkt 5.4.

8. **Motorfel**

8.1 Om ett fel uppträder under en driftssekvens och den icke-väggående mobila maskinens operatör får entydig information om det av omborddiagnosystemet via en visuell varningsanordning, ett provningsmeddelande eller någon annan indikator ska övervakningsprovningen under drift betraktas som ogiltig.

8.2 Eventuella fel ska korrigeras innan någon ytterligare övervakningsprovning under drift utförs på motorn.

Tillägg 3

Förbehandling av uppgifter vid utsläppsberäkningar för gasformiga föroreningar**1. Definitioner**

1.2 I detta tillägg gäller följande definitioner:

1.2.1 *nollpunktsreaktion*: den genomsnittliga reaktionen, inklusive störningar, på en nollgas under ett intervall på minst 30 sekunder

1.2.2 *spännreaktion*: den genomsnittliga reaktionen, inklusive störningar, på en spänngas under ett intervall på minst 30 sekunder

2. Korrigering av avdrift

2.1 Högsta tillåtna avdrift

Nollpunktsreaktionens respektive spännreaktionens avdrift ska vara mindre än 2 % av fullt skalutslag för det lägsta mätområde som används.

a) Om skillnaden mellan utslagen före och efter provning är mindre än 2 % får de uppmätta koncentrationerna användas okorrigerade eller korrigeras för avdrift i enlighet med punkt 2.2.

b) Om skillnaden mellan utslagen före och efter provning är minst 2 % ska de uppmätta koncentrationerna korrigeras för avdrift i enlighet med punkt 2.2. Om ingen korrigering görs ska provningen betraktas som ogiltig.

2.2 Korrigering av avdrift

Det avdriftskorrigerade koncentrationsvärdet ska beräknas i enlighet med kraven i avsnitt 2.1 eller 3.5 i bilaga VII till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

Skillnaden mellan de okorrigerade och korrigerade bromsspecifika utsläppsvärdena för gasformiga föroreningar ska ligga inom ± 6 % av de okorrigerade bromsspecifika utsläppsvärdena för gasformiga föroreningar. Om avdriften är större än 6 % ska provningen betraktas som ogiltig.

Om avdriftskorrigering görs ska bara de avdriftskorrigerade utsläppsresultaten användas när utsläppen rapporteras.

3. Tidsjustering

För att minimera den snedvridande effekten av tidsfördröjningen mellan de olika signalerna på beräkningarna av massutsläpp av gasformiga föroreningar ska de uppgifter som är relevanta för beräkningarna tidsjusteras i enlighet med kraven i punkterna 3.1–3.4.

3.1 Uppgifter från gasanalyser

Uppgifterna från gasanalyserna ska vara korrekt anpassade i enlighet med kraven i avsnitt 8.1.5.3 i bilaga VII till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

3.2 Uppgifter från gasanalyser och avgasflödesmätare

Uppgifterna från gasanalyserna ska vara korrekt anpassade till uppgifterna från avgasflödesmätaren genom tillämpning av förfarandet i punkt 3.4.

3.3 Uppgifter från Pems-utrustningen och motorn

Uppgifterna från Pems-utrustningen (gasanalyser och avgasflödesmätare) ska vara korrekt anpassade till uppgifterna från motorns elektroniska styrenhet genom tillämpning av förfarandet i punkt 3.4.

3.4 Förfarande för förbättrad tidsjustering av uppgifterna från Pems-utrustningen

De provningsparametrar som anges i tabellen i tillägg 2 delas in i följande tre kategorier:

Kategori 1: Gasanalysatorer (HC-, CO-, CO₂- och NO_x-koncentrationer)

Kategori 2: Avgasflödesmätare (avgasmassflöde och avgastemperatur)

Kategori 3: Motor (vridmoment, varvtal, temperaturer, bränsleflöde från den elektroniska styrenheten)

Tidsjusteringen för varje kategori till de andra två kategorierna ska kontrolleras genom den högsta korrelationskoefficienten mellan två serier provningsparametrar. Alla provningsparametrar i en kategori ska förskjutas för att maximera korrelationsfaktorn. Följande provningsparametrar ska användas för att beräkna korrelationskoefficienterna:

- Kategorierna 1 och 2 (gasanalysator- och avgasflödesmätare) med kategori 3 (motoruppgifter): uppgifter från den elektroniska styrenheten
- Kategori 1 med kategori 2: CO₂-koncentrationen och avgasmassflödet
- Kategori 2 med kategori 3: CO₂-koncentrationen och motorns bränsleflöde

4. Kontroll av uppgifternas enhetlighet

4.1 Uppgifter från gasanalysatorer och avgasflödesmätare

Uppgifternas enhetlighet (avgasmassflöde uppmätt med hjälp av avgasflödesmätare och gaskoncentrationer) ska kontrolleras med en korrelation mellan motorns bränsleflöde enligt den elektroniska styrenheten och det bränsleflöde som beräknas med hjälp av förfarandet i avsnitt 2.1.6.4 i bilaga VII till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

En linjär regression ska användas för de uppmätta och beräknade värdena för bränsleflödet. Minstakvadratmetoden ska användas med bäst anpassade ekvation av formen

$$y = mx + b$$

där

- y är det beräknade bränsleflödet [g/s],
- m är regressionslinjens lutning,
- x är det uppmätta bränsleflödet [g/s],
- b är regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln.

Lutningskoefficienten (m) och förklaringsgraden (r²) ska beräknas för varje regressionslinje. Denna analys bör göras i området från 15 % av det högsta värdet till det högsta värdet och vid en frekvens som är högre än eller lika med 1 Hz. För att en provning ska anses vara giltig ska följande två kriterier kontrolleras:

Tabell

Toleranser

Regressionslinjens lutning, m	0,9–1,1 – rekommenderat
Förklaringsgrad, r ²	minst 0,90 – rekommenderat

4.2 Uppgifter om vridmoment från den elektroniska styrenheten

Vridmomentuppgifterna från den elektroniska styrenheten ska kontrolleras genom en jämförelse mellan de högsta vridmomentvärdena från den elektroniska styrenheten vid olika (om lämpligt) motorvarvtal och motsvarande värden på den officiella vridmomentkurvan vid full belastning och i överensstämmelse med tillägg 6.

4.3 Bromsspecifik bränsleförbrukning

Den bromsspecifika bränsleförbrukningen ska kontrolleras med hjälp av följande faktorer:

- a) Bränsleförbrukningen beräknad på grundval av utsläppsuppgifterna för gasformiga föroreningar (gasanalysator-koncentrationer och avgasmassflödesuppgifter) i enlighet med förfarandet i avsnitt 2.1.6.4 i bilaga VII till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.
- b) Arbetet beräknat med hjälp av uppgifter från den elektroniska styrenheten (motorvridmoment och motorvarvtal).

4.4 Omgivningstryck

Omgivningstryckets värde ska jämföras med den höjd som anges i GPS-systemets uppgifter, om sådana finns.

- 4.5 Godkännandemyndigheten får betrakta provningen som ogiltig om den inte finner resultaten av kontrollen av uppgifternas enhetlighet tillfredsställande.

5. **Korrigerig av torr/våt bas**

Om koncentrationen mäts på torr bas ska den omvandlas till våt bas i enlighet med kraven i avsnitt 2 eller 3 i bilaga VII till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

6. **Fuktighets- och temperaturkorrigering för NO_x**

De NO_x-koncentrationer som uppmäts av gasanalysatorerna ska inte korrigeras med hänsyn till omgivningsluftens temperatur och fuktighet.

Tillägg 4

Algoritm för bestämning av giltiga händelser vid övervakningsprovning under drift**1. Allmänna bestämmelser**

- 1.1 I detta tillägg avses med "händelse" de mätuppgifter vid övervakningsprovning under drift för beräkningar av utsläppta gasformiga föroreningar som erhållits i ett tidsintervall Δt som motsvarar provtagningsperioden.
- 1.2 Den metod som beskrivs i detta tillägg grundar sig på begreppet arbetande och arbetsfria händelser.
- 1.3 En arbetsfri händelse ska i enlighet med detta tillägg inte betraktas som giltig för beräkningar av arbetet eller CO₂-massan och de utsläppta gasformiga föroreningarna och överensstämmelsefaktorerna för de medelvärdesfönster som anges i avsnitt 2 i tillägg 5. Endast arbetande händelser ska användas vid beräkningarna.
- 1.4 Arbetsfria händelser ska delas upp i korta arbetsfria händelser ($\leq D2$) och långa arbetsfria händelser ($> D2$) (se tabellen för värdet på D2).

2. Bestämning av arbetsfria händelser

- 2.1 Följande händelser ska betraktas som arbetsfria:
 - 2.1.1 Händelser när motorns effekt är under 10 % av motorns högsta nettoeffekt.
 - 2.1.2 Händelser när motorn är kall (kallstart) enligt punkt 6.4.2 i tillägg 2.
 - 2.1.3 Händelser som registreras när omgivningsförhållandena enligt kraven i punkt 3.3 i detta tillägg inte föreligger.
 - 2.1.4 Händelser som registreras under de regelbundna kontrollerna av mätinstrumenten.
- 2.2 Följande ytterligare steg ska vidtas:
 - 2.2.1 Kortare arbetsfria händelser än D0 ska betraktas som arbetande händelser och slås samman med omgivande arbetande händelser (se tabellen för värdena på D0).
 - 2.2.2 Startfasen efter en lång arbetsfri händelse ($> D2$) ska också betraktas som en arbetsfri händelse tills avgasttemperaturen når 523 K. Om avgasttemperaturen inte når 523 K inom D3 minuter ska alla händelser efter D3 betraktas som arbetande händelser (se tabellen för värdena på D3).
 - 2.2.3 De första D1 minuterna på en arbetsfri händelse ska betraktas som en arbetande händelse (se tabellen för värdena på D1).

3. Algoritm för märkning av "maskinarbete"**3.1 Steg 1**

Skilj ut och dela upp i arbetande händelser och arbetsfria händelser.

- 3.1.1 Ange som arbetande händelser och arbetsfria händelser med tillämpning av punkt 2.
- 3.1.2 Beräkna längden på de arbetsfria händelserna.
- 3.1.3 Ange arbetsfria händelser som är kortare än D0 som arbetande händelser (se tabellen för värden på D0).
- 3.1.4 Beräkna längden på de arbetsfria händelser som återstår.

3.2 Steg 2

Slå samman de korta arbetande händelserna ($\leq D2$) med de arbetsfria händelserna.

3.2.1 Slå samman arbetande händelser som är kortare än $D0$ med omgivande arbetsfria händelser som är längre än $D1$.

3.3 Steg 3

Undanta arbetande händelser efter långa arbetsfria händelser (startfas).

3.3.1 Betrakta såsom arbetsfria händelser alla händelser efter långa ($> D2$) arbetsfria händelser tills avgasttemperaturen når 523 K eller tills $D3$ minuter har gått (se tabellen för värden på $D3$), om det inträffar först.

3.4 Steg 4

Lägg till arbetsfria händelser efter arbetande händelser.

3.4.1 Lägg till $D1$ minuter arbetsfri händelse i slutet av varje arbetande händelse (se tabellen för värden på $D1$).

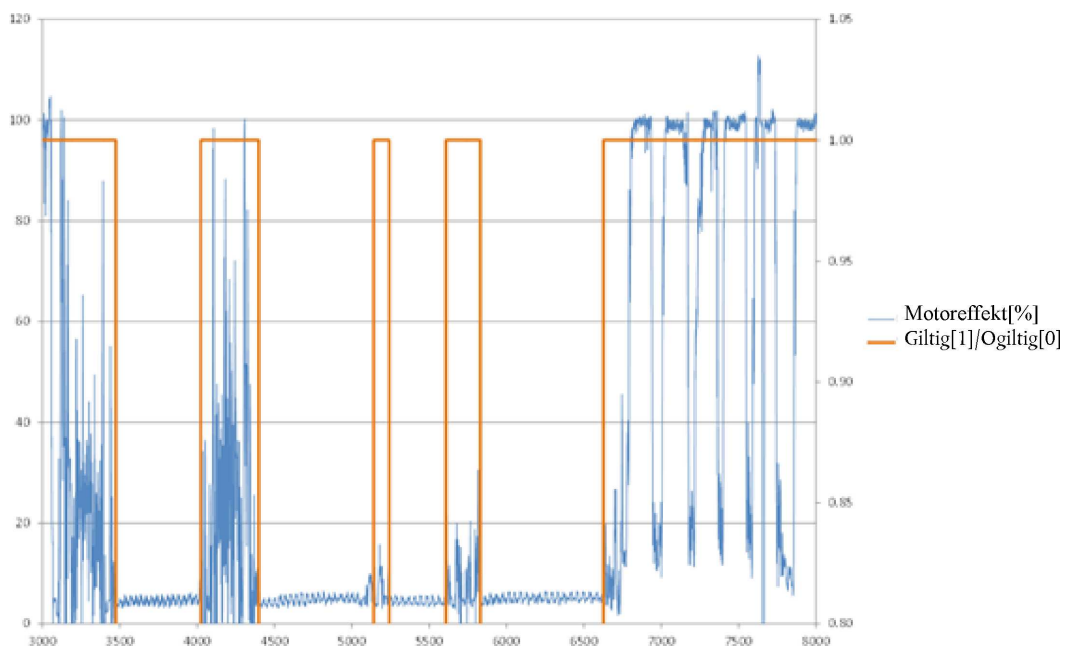
Tabell

Värden på parametrarna $D0$, $D1$, $D2$ och $D3$

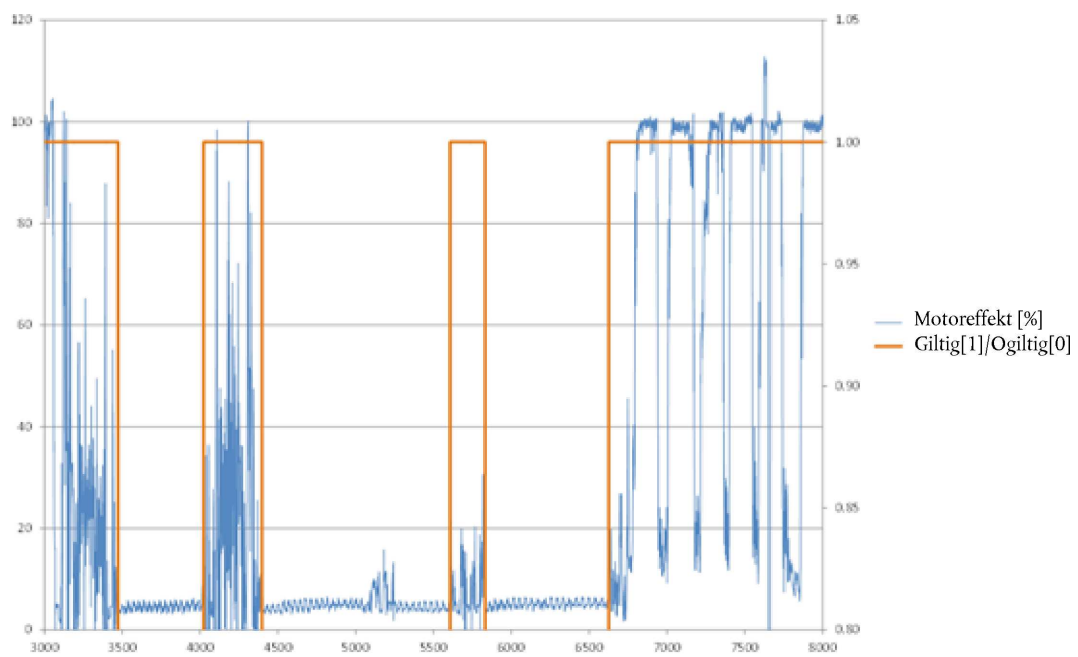
Parametrar	Värde
$D0$	2 minuter
$D1$	2 minuter
$D2$	10 minuter
$D3$	4 minuter

4. Exempel

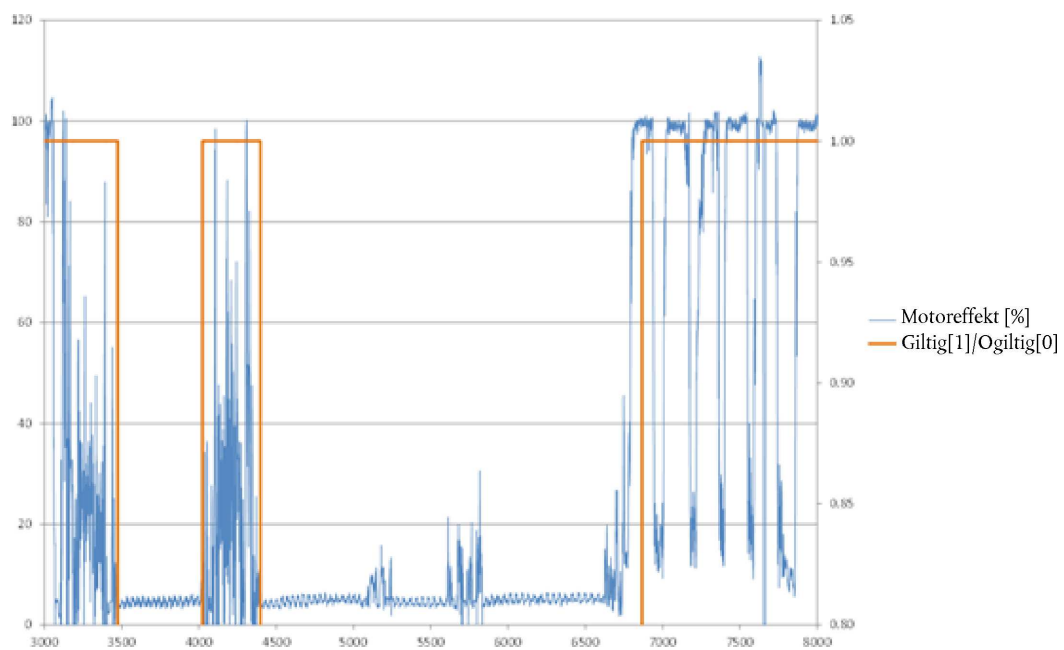
4.1 Undantagna arbetsfria händelser efter steg 1



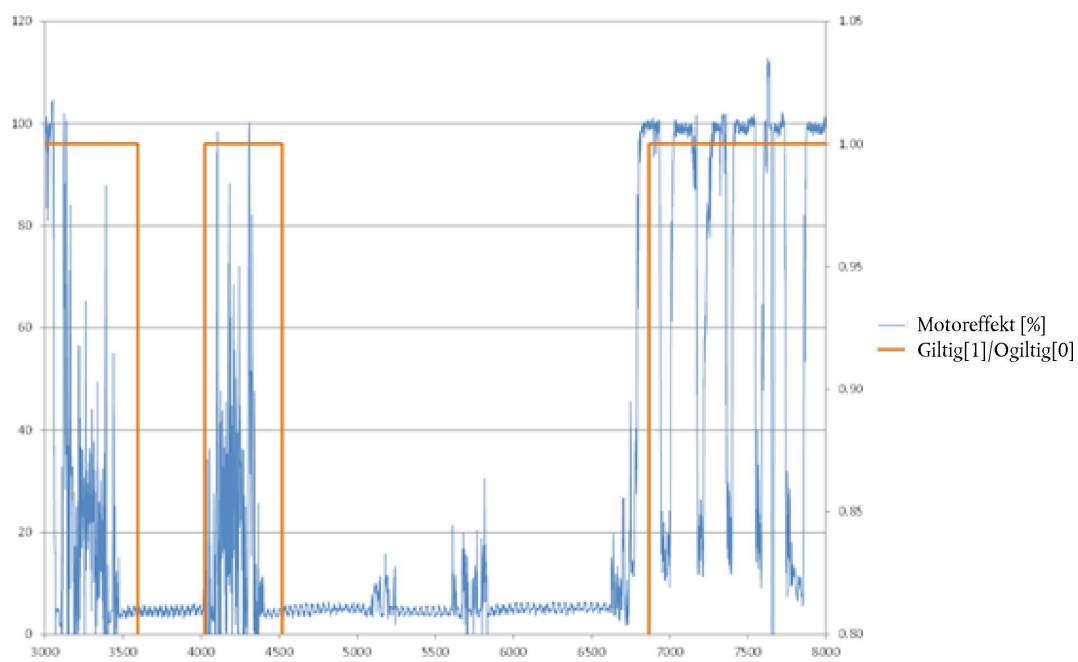
4.2 Undantagna arbetsfria händelser efter steg 2



4.3 Undantagna arbetsfria händelser efter steg 3



4.4 Efter steg 4 – Slut



Tillägg 5

Utsläppsberäkningar för gasformiga föroreningar

1. Beräkning av momentant utsläppta gasformiga föroreningar

Den momentana massan av utsläppta gasformiga föroreningar ska beräknas på grundval av den momentana koncentration av utsläppta gasformiga föroreningar som uppmätts under övervakningsprovningen och i enlighet med förfarandet i avsnitt 2 eller 3 i bilaga VII till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

2. Bestämning av medelvärdesfönster för utsläppta gasformiga föroreningar och överensstämmelsefaktorer

2.1 Metoden för medelvärdesfönster

Fönstret med glidande medelvärden är den del av hela det beräknade datasetet från övervakningsprovningen under drift vars CO₂-massa eller arbete är lika med motorns CO₂-massa eller arbete uppmätt över referenslaboratoriets NRTC-cykel.

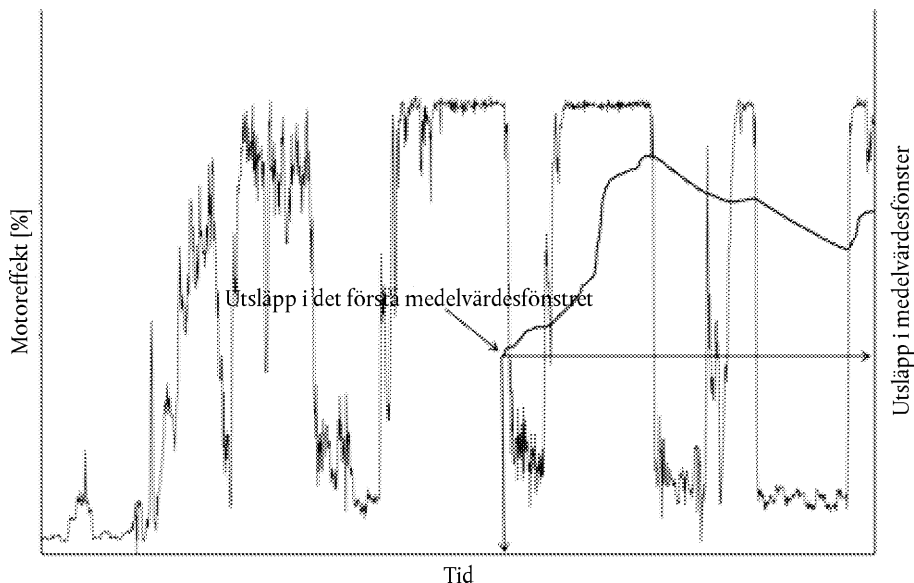
Massutsläppet av gasformiga föroreningar och överensstämmelsefaktorerna ska beräknas med hjälp av metoden för medelvärdesfönster baserad på referensvärdet för arbete (förfarandet i punkt 2.2) och referensvärdet för CO₂-massa (förfarande i punkt 2.3) uppmätta över referenslaboratoriets NRTC-cykel.

Beräkningarna ska göras i enlighet med följande allmänna krav:

- 2.1.1 Alla uppgifter som undantagits i enlighet med tillägg 4 ska inte tas med i beräkningarna av arbetet eller CO₂-massa och de utsläppta gasformiga föroreningarna och överensstämmelsefaktorerna för fönstren med glidande medelvärden.
- 2.1.2 De glidande medelvärdesberäkningarna ska göras med en tidsökning Δt som motsvarar provtagningsperioden.
- 2.1.3 Massutsläppet av gasformiga föroreningar för varje medelvärdesfönster (mg/medelvärdesfönster) ska bestämmas genom integrering av det momentana massutsläppet av gasformiga föroreningar med medelvärdesfönstren.
- 2.1.4 Beräkningarna ska göras och läggas fram för bägge förfarandena: referensvärdet för CO₂-massa och referensvärdet för arbete.

Figur 1

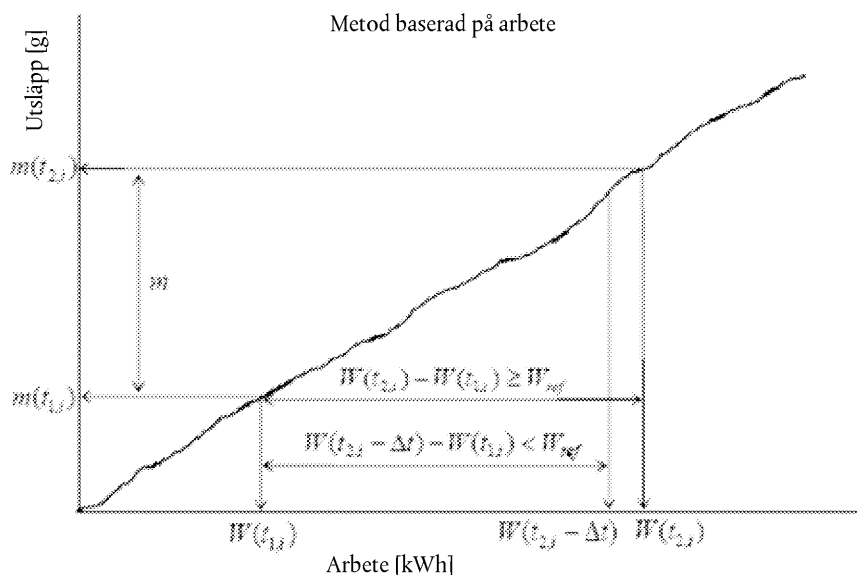
Motoreffekt kontra tid och medelvärdesfönster för utsläppta gasformiga föroreningar, med start från det första medelvärdesfönstret, kontra tid



2.2 Metod baserad på arbete

Figur 2

Metod baserad på arbete



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

$$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i}) \geq W_{ref}$$

där

— $W(t_{j,i})$ är motorns arbete uppmätt mellan starten och tiden $t_{j,i}$, kWh

— W_{ref} är motorns arbete för NRTC-cykeln, kWh

— $t_{2,i}$ ska väljas så att

$$W(t_{2,i} - \Delta t) - W(t_{1,i}) < W_{ref} \leq W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$$

där Δt är provtagningsperioden, lika med 1 sekund eller mindre.

2.2.1 Beräkning av bromsspecifika utsläpp av gasformiga föroreningar

De bromsspecifika utsläppen av gasformiga föroreningar e_{gas} (g/kWh) ska beräknas för varje medelvärdesfönster och varje förorening, på följande sätt:

$$e_{gas} = \frac{m}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

där

— m är massutsläppet av gasformiga föroreningar, mg/medelvärdesfönster

— $W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$, är motorns arbete under det i :te fönstret för genomsnittsbereäkning, kWh

2.2.2 Val av giltiga medelvärdesfönster

Giltiga medelvärdesfönster är medelvärdesfönster där motoreffektens medelvärde överstiger tröskelvärdet på 20 % av den högsta motoreffekten. Andelen giltiga medelvärdesfönster ska vara minst 50 %.

2.2.2.1 Provningsen ska betraktas som ogiltig om andelen giltiga medelvärdesfönster är under 50 %.

2.2.3 Beräkningar av överensstämmelsefaktorerna

Överensstämmelsefaktorerna ska beräknas för varje enskilt giltigt medelvärdesfönster och varje enskild förorening på följande sätt:

$$CF = \frac{e}{L}$$

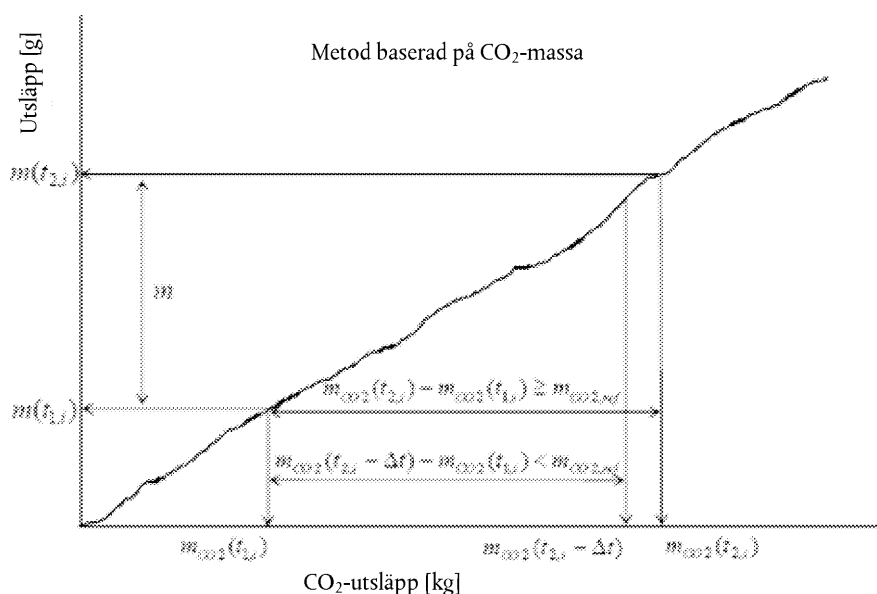
där

— e är komponentens bromsspecifika utsläpp av gasformiga föroreningar, g/kWh

— L är det tillämpliga gränsvärdet, g/kWh

2.3 Metod baserad på CO₂-massa

Figur 3

Metod baserad på CO₂-massa

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

$$m_{\text{CO}_2}(t_{2,i}) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i}) \geq m_{\text{CO}_2,\text{ref}}$$

där

— $m_{\text{CO}_2}(t_{j,i})$ är CO₂-massa uppmätt mellan starten och tiden $t_{j,i}$, kg

— $m_{\text{CO}_2,\text{ref}}$ är CO₂-massan bestämd för NRTC-cykeln, kg

— $t_{2,i}$ ska väljas så att

$$m_{\text{CO}_2}(t_{2,i} - \Delta t) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i}) < m_{\text{CO}_2,\text{ref}} \leq m_{\text{CO}_2}(t_{2,i}) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i})$$

där Δt är provtagningsperioden, lika med 1 sekund eller mindre.

CO₂-massorna beräknas i fönstren genom integrering av de momentant utsläppta gasformiga föroreningar som beräknats enligt vad som anges i punkt 1.

2.3.1 Val av giltiga medelvärdesfönster

Giltiga medelvärdesfönster är medelvärdesfönster vars varaktighet inte överstiger den högsta varaktighet som bestäms genom

$$D_{\text{max}} = 3\,600 \cdot \frac{W_{\text{ref}}}{0,2 \cdot P_{\text{max}}}$$

Där

— D_{max} är den högsta varaktigheten för medelvärdesfönster, s

— P_{max} är den högsta motoreffekten, kW

Andelen giltiga medelvärdesfönster ska vara minst 50 %.

2.3.2 Beräkningar av överensstämmelsefaktorerna

Överensstämmelsefaktorerna ska beräknas för varje enskilt medelvärdesfönster och varje enskild förorening på följande sätt:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

Med $CF_I = \frac{m}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})}$ (förhållande i drift), och

$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_2,ref}}$ (certifieringsförhållande)

där

— m är massutsläppet av gasformiga föroreningar, mg/medelvärdesfönster

— $m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$ är CO₂-massan under det i:te fönstret, kg

— $m_{CO_2,ref}$ är motorns CO₂-massa bestämd för NRTC-cykeln, kg

— m_L är massutsläppet av gasformiga föroreningar motsvarande det tillämpliga gränsvärdet på NRTC-cykeln, mg.

3. Avrundning av utsläppsberäkningar för gasformiga föroreningar

I överensstämmelse med standard ASTM E 29-06b (*Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications*) ska det slutliga provningsresultatet avrundas i ett steg till det antal decimaler som anges i tillämplig utsläppsstandard plus ytterligare en signifikant siffra. Ingen avrundning av mellanliggande värden som leder till de slutliga bromsspecifika utsläppsvärdena för gasformiga föroreningar får förekomma.

4. Resultat för utsläpp av gasformiga föroreningar

Följande resultat ska rapporteras i enlighet med punkt 10 i denna bilaga:

- Den momentana koncentrationen av utsläppta gasformiga föroreningar uppmätt under övervakningsprovningen under drift.
- Medelvärdet på koncentrationen av utsläppta gasformiga föroreningar under hela övervakningsprovningen under drift.
- Det momentana massutsläppet av gasformiga föroreningar beräknad i enlighet med punkt 1.
- Det integrerade massutsläppet av gasformiga föroreningar under hela övervakningsprovningen under drift, beräknad som extra massa av momentant utsläppta gasformiga föroreningar i enlighet med punkt 1.
- Överensstämmelsefaktorernas fördelning över de giltiga fönstren, beräknad i enlighet med punkterna 2.2.3 och 2.3.2 (minsta, högsta och kumulativ 90 %-percentil).
- Överensstämmelsefaktorernas fördelning över alla medelvärdesfönstren, beräknad i enlighet med punkterna 2.2.3 och 2.3.2 utan bestämning av vilka uppgifter som är giltiga enligt tillägg 4 och utan bestämning av vilka medelvärdesfönster som är giltiga enligt punkterna 2.2.2 och 2.3.1 (minsta, högsta och kumulativ 90 %-percentil).

Tilläg 6

Överensstämmelsen hos den elektroniska styrenhetens vridmomentsignal**1. Metoden för högsta vridmoment**

- 1.1 Metoden för högsta vridmoment handlar om att visa att en punkt på referenskurvan för det högsta vridmomentet som en funktion av motorvarvtalet har nåtts vid övervakningsprovningen under drift.
- 1.2 Om en punkt på referenskurvan för det högsta vridmomentet som en funktion av motorvarvtalet inte har nåtts vid övervakningsprovningen under drift, har tillverkaren rätt att ändra den icke-väggående mobila maskinens motorbelastning och/eller minsta provningstid enligt punkt 2 i tilläg 2 beroende på vad som krävs för att kunna visa efter övervakningsprovningen under drift att punkten nåtts.
- 1.3 Kraven i punkt 1.2 ska inte tillämpas ifall det, enligt tillverkarens åsikt och i samförstånd med typgodkännandemyndigheten, inte är möjligt att nå en punkt på referenskurvan för det högsta vridmomentet under normal drift utan att överbelasta den motor som är monterad i den icke-väggående mobila maskinen, eller om det inte vore riskfritt.
- 1.4 I detta fall ska tillverkaren föreslå godkännandemyndigheten en alternativ metod för att kontrollera signalen. Den alternativa metoden ska endast användas om godkännandemyndigheten anser att den är görbar och går att tillämpa utan att överbelasta motorn och utan säkerhetsrisk.
- 1.5 Tillverkaren får föreslå godkännandemyndigheten en mer noggrann och heltäckande metod för att kontrollera överensstämmelsen hos den elektroniska styrenhetens vridmomentsignal vid övervakningsprovning under drift än den metod som anges i punkterna 1.1–1.4. I detta fall ska den metod som tillverkaren föreslår användas i stället för den metod som anges i de punkterna.

2. Omöjlighet att kontrollera överensstämmelsen hos den elektroniska styrenhetens vridmomentsignal

När tillverkaren visar för godkännandemyndigheten att det inte är möjligt att kontrollera den elektroniska styrenhetens vridmomentsignal vid övervakningsprovning under drift ska den kontroll som gjordes vid provningen för EU-typgodkännande och som anges i intyget om EU-typgodkännande godtas av godkännandemyndigheten.

Tillägg 7

Informationskrav på den elektroniska styrenhetens uppgiftsström**1. Uppgifter som ska lämnas**

- 1.1 Den elektroniska styrenheten ska tillhandahålla minst de mätuppgifter som förtecknas i tabell 1.

Tabell 1

Mätuppgifter

Parameter	Enhet
Motorvridmoment ⁽¹⁾	Nm
Motorvarvtal	rpm
Motorns kylvätsketemperatur	K

⁽¹⁾ Det tillhandahållna värdet ska vara antingen a) det bromsande nettovridmomentet eller b) det bromsande nettovridmomentet beräknat utifrån andra lämpliga vridmomentvärden såsom definierade i motsvarande protokollstandard i punkt 2.1.1. Grunden för nettovridmomentet ska vara okorrigerat nettovridmoment från motorn försedd med den utrustning och kringutrustning som ska ingå vid en utsläppsprovning i enlighet med tillägg 2 i bilaga VI till delegerad förordning (EU) 2017/654 om tekniska och allmänna krav.

- 1.2 Om antingen omgivningstryck eller omgivningstemperatur inte mäts av externa sensorer ska uppgifterna tillhandahållas av den elektroniska styrenheten i enlighet med tabell 2.

Tabell 2

Ytterligare mätuppgifter

Parameter	Enhet
Omgivningstemperatur ⁽¹⁾	K
Omgivningstryck	kPa
Motorns bränsleflöde	g/s

⁽¹⁾ Om en sensor för insugningsluftens temperatur används ska kraven i punkt 5.1 i tillägg 2 uppfyllas.

- 1.3 Om avgasmassflödet inte mäts direkt ska motorns bränsleflöde tillhandahållas i enlighet med tabellen i punkt 1 i tillägg 2.

2. Kommunikationskrav**2.1 Tillgång till uppgiftsströmmen**

- 2.1.1 Tillgång till uppgiftsströmmen ska tillhandahållas i enlighet med minst en av följande standardserier:

- ISO 27145 med ISO 15765-4 (CAN-baserad)
- ISO 27145 med ISO 13400 (TCP/IP-baserad)
- SAE J1939-73

- 2.1.2 Den elektroniska styrenheten ska stödja de motsvarande tjänsterna hos minst en av standarderna förtecknade ovan så att de uppgifter som anges i tabellen kan tillhandahållas.

Det är tillåtet att ha fler av standardens eller standardernas funktioner i den elektroniska styrenheten men det är inte något krav.

- 2.1.3 Tillgång till uppgiftströmmen ska vara möjlig genom en trådförbindelse (externt avsökningsverktyg).

2.2 CAN-baserad trådburen kommunikation

- 2.2.1 Överföringshastigheten på den trådburna datalänken ska vara antingen 250 kb/s eller 500 kb/s.

- 2.2.2 Gränssnittet mellan motorn och Pems-utrustningens mätinstrument ska vara standardiserat och uppfylla alla krav i ISO 15031-3 Typ A (kraftförsörjning med 12 V likström), Typ B (kraftförsörjning med 24 V likström) eller SAE J1939-13 (kraftförsörjning med 12 V eller 24 V likström).

2.3 Dokumentation

I det informationsdokument som föreskrivs i kommissionens genomförandeförordning (EU) 2017/656 ⁽¹⁾ om administrativa krav, ska tillverkaren ange vilken eller vilka kommunikationsstandarder som används för att ge tillgång till uppgiftströmmen i enlighet med punkt 2.1.1.

—

⁽¹⁾ Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2017/656 av den 19 december 2016 om fastställande av administrativa krav för utsläppsgränser och typgodkännande av förbränningsmotorer för mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/1628 (se sidan 364 i detta nummer av EUT).

Tillägg 8

Provningsrapport för övervakning under drift

1. **Information från motortillverkaren**
 - 1.1 Fabrikat (tillverkarens varumärke)
 - 1.2 Tillverkarens företagsnamn och adress
 - 1.3 Namn- och adressuppgifter på tillverkarens behöriga företrädare (om tillämpligt)
 - 1.4 Namn- och adressuppgift(er) på monterings-/tillverkningsanläggning(ar)
2. **Motorinformation**
 - 2.1 Beteckning på motortyp/motorfamilj
 - 2.2 Motortypens/motorfamiljens kategori och underkategori
 - 2.3 Typgodkännandenummer
 - 2.4 Handelsbeteckning(ar) (om tillämpligt)
 - 2.5 Motorns identifieringsnummer
 - 2.6 Motorns tillverkningsår och tillverkningsmånad
 - 2.7 Ombyggnad av motorn
 - 2.8 Motorvolym [dm³]
 - 2.9 Antal cylindrar
 - 2.10 Motorns nominella nettoeffekt/nominella varvtal enligt tillverkaren [kW/rpm]
 - 2.11 Motorns högsta nettoeffekt/varvtal vid högsta effekt [kW/rpm]
 - 2.12 Motorns högsta vridmoment/varvtal vid högsta vridmoment enligt tillverkaren [kW/rpm]
 - 2.13 Tomgångsvarvtal [rpm]
 - 2.14 Vridmomentkurva vid full belastning tillhandahållen av tillverkaren är tillgänglig (ja/nej)
 - 2.15 Referensnummer på vridmomentkurva vid full belastning tillhandahållen av tillverkaren
 - 2.16 DeNO_x-system (t.ex. EGR, SCR)
 - 2.17 Typ av katalytisk omvandlare
 - 2.18 Typ av partikelfälla
 - 2.19 Efterbehandlingssystem ändrat med avseende på typgodkännande (ja/nej)
 - 2.20 Information om den elektroniska styrenheten (nummer på kalibreringsprogramvara)
3. **Information om icke-väggående mobil maskin**
 - 3.1 Ägare till den icke-väggående mobila maskinen
 - 3.2 Kategori eller kategorier av icke-väggående mobil maskin
 - 3.3 Tillverkare av den icke-väggående mobila maskinen
 - 3.4 Identifieringsnummer på den icke-väggående mobila maskinen
 - 3.5 Registreringsnummer och registreringsland för den icke-väggående mobila maskinen (om tillgängligt)
 - 3.6 Handelsbeteckning(ar) på den icke-väggående mobila maskinen (om tillämpligt)
 - 3.7 Tillverkningsår och tillverkningsmånad för den icke-väggående mobila maskinen

4. Urval av motorer/icke-väggående mobila maskiner

- 4.1 Metod för lokalisering av icke-väggående mobila maskiner eller motorer
- 4.2 Urvalskriterier för icke-väggående mobila maskiner, motorer och familjer i drift
- 4.3 Område där den provade icke-väggående mobila maskinen normalt arbetar
- 4.4 Driftstimmar vid provningsstarten:
 - 4.4.1 Icke-väggående mobil maskin [h]
 - 4.4.2 Motor [h]

5. Ombordsystem för utsläppsmätning (pems-utrustning)

- 5.1 Pems-utrustningens strömförsörjning: extern/från den icke-väggående mobila maskinen
- 5.2 Mätinstrumentens (Pems-utrustning) varumärke och typ
- 5.3 Mätinstrumentens (Pems-utrustning) kalibreringsdatum
- 5.4 Programvara för beräkningar och version av denna som använts (t.ex. EMROAD 4.0).
- 5.5 Placering av sensorn för omgivningsförhållanden

6. Provningsförhållanden

- 6.1 Datum och tid för provning
- 6.2 Provningstidens längd [s]
- 6.3 Plats för provning
- 6.4 Allmänna väder- och omgivningsförhållanden (t.ex. temperatur, fuktighet, höjd)
 - 6.4.1 Genomsnittliga omgivningsförhållanden (beräknat på grundval av momentana uppmätta uppgifter)
- 6.5 Driftstimmar per icke-väggående mobil maskin/motor
- 6.6 Utförlig information om den icke-väggående mobila maskinens verkliga funktion
- 6.7 Specifikationer för provningsbränsle
- 6.8 Specifikationer för smörjolja
- 6.9 Specifikationer för reagens (om tillämpligt)
- 6.10 Kortfattad beskrivning av utfört arbete

7. Genomsnittlig koncentration av utsläppta gasformiga föroreningar

- 7.1 Genomsnittlig HC-koncentration [ppm] [ej obligatoriskt]
- 7.2 Genomsnittlig CO-koncentration [ppm] [ej obligatoriskt]
- 7.3 Genomsnittlig NO_x-koncentration [ppm] [ej obligatoriskt]
- 7.4 Genomsnittlig CO₂-koncentration [ppm] [ej obligatoriskt]
- 7.5 Genomsnittligt avgasmassflöde [kg/h] [ej obligatoriskt]
- 7.6 Genomsnittlig avgastemperatur [°C] [ej obligatoriskt]

8. Integrerat massutsläpp av gasformiga föroreningar

- 8.1 THC-utsläpp [g]
- 8.2 CO-utsläpp [g]

- 8.3 NO_x-utsläpp [g]
- 8.4 CO₂-utsläpp [g]
9. **Överensstämmelsefaktorerna på grundval av fönstren med glidande medelvärden ⁽¹⁾ (beräkning i enlighet med tillägg 2–5)**
(minsta, högsta och kumulativ 90 %-percentil)
- 9.1 Arbetsfönstrets THC-överensstämmelsefaktor [-]
- 9.2 Arbetsfönstrets CO-överensstämmelsefaktor [-]
- 9.3 Arbetsfönstrets NO_x-överensstämmelsefaktor [-]
- 9.4 CO₂-massfönstrets THC-överensstämmelsefaktor [-]
- 9.5 CO₂-massfönstrets CO-överensstämmelsefaktor [-]
- 9.6 CO₂-massfönstrets NO_x-överensstämmelsefaktor [-]
- 9.7 Arbetsmedelvärdesfönster: minsta och högsta medelvärdesfönstereffekt [%]
- 9.8 CO₂-massmedelvärdesfönster: minsta och högsta medelvärdesfönstervaraktighet [s]
- 9.9 Arbetsmedelvärdesfönster: andel giltiga medelvärdesfönster
- 9.10 CO₂-massmedelvärdesfönster: andel giltiga medelvärdesfönster
- 9.11 CO₂-utsläpp
10. **Överensstämmelsefaktorerna på grundval av medelvärdesfönstren (beräkning i enlighet med tilläggen 2, 3 och 5 utan bestämning av vilka uppgifter som är giltiga enligt tillägg 4 och utan bestämning av vilka medelvärdesfönster som är giltiga enligt punkterna 2.2.2 och 2.3.1 i tillägg 5)**
(minsta, högsta och kumulativ 90 %-percentil)
- 10.1 Arbetsfönstrets THC-överensstämmelsefaktor [-]
- 10.2 Arbetsfönstrets CO-överensstämmelsefaktor [-]
- 10.3 Arbetsfönstrets NO_x-överensstämmelsefaktor [-]
- 10.4 CO₂-massfönstrets THC-överensstämmelsefaktor [-]
- 10.5 CO₂-massfönstrets CO-överensstämmelsefaktor [-]
- 10.6 CO₂-massfönstrets NO_x-överensstämmelsefaktor [-]
- 10.7 Arbetsmedelvärdesfönster: minsta och högsta medelvärdesfönstereffekt [%]
- 10.8 CO₂-massmedelvärdesfönster: minsta och högsta medelvärdesfönstervaraktighet [s]
11. **Verifieringsprovning**
- 11.1 THC-analysator, nollställnings-, spänn- och kontrollresultat, före och efter provning
- 11.2 CO-analysator, nollställnings-, spänn- och kontrollresultat, före och efter provning
- 11.3 NO_x-analysator, nollställnings-, spänn- och kontrollresultat, före och efter provning
- 11.4 CO₂-analysator, nollställnings-, spänn- och kontrollresultat, före och efter provning

⁽¹⁾ Medelvärdesfönster är den del av hela det beräknade datasetet från övervakningsprovningen under drift vars CO₂-massa eller arbete är lika med motorns CO₂-massa eller arbete uppmätt över referenslaboratoriets NRTC-cykel.

11.5 Resultat av kontrollen av uppgifternas enhetlighet enligt avsnitt 4 i tillägg 3

I-1 **Momentana uppmätta uppgifter**

- I-1.1 THC-koncentration [ppm]
- I-1.2 CO-koncentration [ppm]
- I-1.3 NO_x-koncentration [ppm]
- I-1.4 CO₂-koncentration [ppm]
- I-1.5 Avgasmassflöde [kg/h]
- I-1.6 Avgastemperatur [°C]
- I-1.7 Omgivningslufttemperatur [°C]
- I-1.8 Omgivningstryck [kPa]
- I-1.9 Omgivningsfuktighet [g/kg] [ej obligatoriskt]
- I-1.10 Motorns vridmoment [Nm]
- I-1.11 Motorvarvtal [rpm]
- I-1.12 Motorns bränsleflöde [g/s]
- I-1.13 Motorns kylväsketemperatur [°C]
- I-1.14 Den icke-väggående mobila maskinens latitud [grad]
- I-1.15 Den icke-väggående mobila maskinens longitud [grad]

I-2 **Momentana beräknade uppgifter**

- I-2.1 THC-massa [g/s]
 - I-2.2 CO-massa [g/s]
 - I-2.3 NO_x-massa [g/s]
 - I-2.4 CO₂-massa [g/s]
 - I-2.5 Kumulerad THC-massa [g]
 - I-2.6 Kumulerad CO-massa [g]
 - I-2.7 Kumulerad NO_x-massa [g]
 - I-2.8 Kumulerad CO₂-massa [g]
 - I-2.9 Beräknat bränsleflöde [g/s]
 - I-2.10 Motoreffekt [kW]
 - I-2.11 Motorns arbete [kWh]
 - I-2.12 Arbetsfönstrets varaktighet [s]
 - I-2.13 Arbetsfönstrets genomsnittliga motoreffekt [%]
 - I-2.14 Arbetsfönstrets THC-överensstämmelsefaktor [-]
 - I-2.15 Arbetsfönstrets CO-överensstämmelsefaktor [-]
 - I-2.16 Arbetsfönstrets NO_x-överensstämmelsefaktor [-]
 - I-2.17 CO₂-massfönstrets varaktighet [s]
 - I-2.18 CO₂-massfönstrets THC-överensstämmelsefaktor [-]
 - I-2.19 CO₂-massfönstrets CO-överensstämmelsefaktor [-]
 - I-2.20 CO₂-massfönstrets NO_x-överensstämmelsefaktor [-]
-