ISSN 1024-3054

Europeiska gemenskapernas officiella tidning

L 59

fyrtioförsta årgången

27 februari 1998

Svensk utgåva

Lagstiftning

Innehållsförteckning

I *Rättsakter vilkas publicering är obligatorisk*

★ **Europaparlamentets och rådets direktiv 97/68/EG av den 16 december 1997 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som skall monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg** 1

★ **Uttalande från kommissionen till artikel 15** 86

Pris 19,50 ecu

SV

De rättsakter vilkas titlar är tryckta med fin stil är sådana rättsakter som har avseende på den löpande handläggningen av jordbrukspolitiska frågor. De har normalt en begränsad giltighetstid.

Beträffande alla övriga rättsakter gäller att titlarna är tryckta med fetstil och föregås av en asterisk.

I

(Rättsakter vilkas publicering är obligatorisk)

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 97/68/EG

av den 16 december 1997

om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som skall monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas för transporter på väg

EUROPAPARLAMENTET OCH EUROPEISKA UNIONENS RÅD HAR ANTAGIT DETTA DIREKTIV

med beaktande av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, särskilt artikel 100a i detta,

med beaktande av kommissionens förslag [1],

med beaktande av Ekonomiska och sociala kommitténs yttrande [2],

i enlighet med det i artikel 189b i fördraget angivna förfarandet [3] och mot bakgrund av det gemensamma utkast som förlikningskommittén godkände den 11 november 1997, samt

med beaktande av följande:

1. I gemenskapsprogrammet rörande policy och åtgärder som har samband med miljön och en hållbar utveckling [4] erkänns som en grundläggande princip att alla människor på ett effektivt sätt bör skyddas mot erkända hälsofaror till följd av luftföroreningar och att detta i synnerhet gör det nödvändigt att kontrollera utsläppen av kvävedioxid (NO_2), partiklar (PT) — svart rök och andra förorenande ämnen, exempelvis kolmonoxid (CO). När det gäller att förebygga bildande av troposfäriskt ozon (O_3) och därmed sammanhängande hälso- och miljöpåverkan, måste utsläpp av föregångarna kväveoxider (NO_x) och kolväten (HC) minskas. De miljöskador som orsakas av försurning kräver också en minskning av bland annat utsläppen av NO_x och HC.

2. Gemenskapen undertecknade protokollet från FN:s ekonomiska kommission för Europa om minskning av flyktiga organiska föreningar (VOC) i april 1992 och anslöt sig till protokollet om minskning av NO_x i december 1993, vilka båda har samband med 1979 års konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar, som godkändes i juli 1982.

3. Målet att minska mängden förorenande utsläpp från motorer i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg och att upprätta och tillämpa den inre marknaden för motorer och maskiner kan inte uppnås i tillräcklig utsträckning av de enskilda medlemsstaterna och därför kan de uppnås på ett bättre sätt genom tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning rörande åtgärder mot luftföroreningar från motorer som skall monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg.

4. Undersökningar som kommissionen nyligen gjort visar att utsläpp från motorer i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg utgör en väsentlig del av de utsläpp av vissa skadliga luftföroreningar som orsakas av människan. Den kategori av förbränningsmotorer med kompressionständning som kommer att omfattas av detta direktiv står för en avsevärd del av luftföroreningarna genom NO_x och PT, särskilt i jämförelse med de föroreningar som orsakas av vägtransportsektorn.

5. Utsläpp, särskilt av NO_x och PT, från mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg, som används på marken och som är utrustade med förbränningsmotorer med kompressionständning, utgör en av de viktigaste anledningarna till oro på detta område. Föreskrifter bör i första hand meddelas för dessa källor. Direktivets räckvidd bör likväl

---

(1) EGT C 328, 7.12.1995, s. 1.
(2) EGT C 153, 28.3.1996, s. 2.
(3) Europaparlamentets yttrande av den 25 oktober 1995 (EGT C 308, 20.11.1995, s. 29), rådets gemensamma ståndpunkt av den 20 januari 1997 (EGT C 123, 21.4.1997, s. 1) och Europaparlamentets beslut av den 13 maj 1997 (EGT C 167, 2.7.1997, s. 22). Europaparlamentets beslut av den 15 december 1997. Rådets beslut av den 4 december 1997. Europaparlamentets beslut av den 16 december 1997.
(4) Rådets och medlemsstaternas, i rådet församlade, regeringsföreträdares resolution av den 1 februari 1993 (EGT C 138, 17.5.1993, s. 1).

därefter utvidgas till att även omfatta kontroll av utsläpp från motorer i andra mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg, inbegripet transporterbara generatorer, på grundval av lämpliga testcykler, samt i synnerhet från bensinmotorer. En betydande minskning av utsläppen av CO och HC kan vara möjlig att uppnå genom den planerade utvidgningen av det här direktivets räckvidd till att omfatta bensinmotorer.

6. Lagstiftning om kontroll av utsläpp från jord- och skogsbrukstraktorer som säkerställer en nivå för miljöskyddet som är likvärdig med den som fastställs i detta direktiv, och med normer och krav som till fullo överensstämmer med det, bör införas så snart som möjligt.

7. När det gäller certifieringsförfaranden har den europeiska metod för typgodkännande valts, som har fungerat bäst för godkännande av fordon som är avsedda att användas på väg och av komponenter i dessa. Ett nytt element har införts, nämligen godkännandet av en grundmotor som representerar en grupp av motorer (motorfamilj) som byggts med användande av liknande komponenter enligt liknande konstruktionsprinciper.

8. Motorer som tillverkas i enlighet med kraven måste märkas på avsett sätt och anmälas till godkännandemyndigheterna. För att hålla nere den administrativa belastningen har inga bestämmelser införts om att myndigheten skall göra direkta kontroller av de tillverkningsdatum för motorer som gäller för uppfyllande av de förstärkta kraven. Denna frihet för tillverkarna kräver att de underlättar för myndigheten att göra stickprov och att de med jämna mellanrum lämnar relevanta upplysningar om produktionsplaneringen. Absolut efterlevnad av kravet på anmälan i enlighet med det här förfarandet är inte obligatorisk men en hög grad av efterlevnad skulle underlätta godkännandemyndigheternas planering av bedömningarna och bidra till ett ökat förtroende mellan tillverkare och typgodkännandemyndigheter.

9. Godkännanden som beviljas i enlighet med direktiv 88/77/EEG [1] och ECE:s förordning 49 utgåva 02 enligt förteckningen i tillägg II till bilaga IV i direktiv 92/53/EEG [2] erkänns som likvärdiga med godkännanden enligt det här direktivet i dess första steg.

10. Motorer som uppfyller kraven i det här direktivet och som omfattas av dess räckvidd måste få släppas ut på marknaden i medlemsstaterna. Dessa motorer får inte underkastas något annat nationellt krav som gäller utsläpp. Den medlemsstat som utfärdar godkännanden måste vidta nödvändiga kontrollåtgärder.

11. När de nya provningsförfarandena och gränsvärdena fastställs måste hänsyn tas till de specifika användningsmönstren för dessa typer av motorer.

12. Dessa nya normer bör införas i enlighet med den beprövade tvåstegsmetoden.

13. För motorer med högre effekt förefaller det lättare att uppnå betydande minskning av föroreningarna eftersom det är möjligt att använda befintlig teknik som har utvecklats för motorer i fordon som är avsedda att användas på väg. Med beaktande härav föreskrivs ett genomförande av kraven vid olika tidpunkter, vilket inleds med den högsta av tre effektklasser i steg I. Denna princip föreskrivs även för steg II, med undantag för en ny fjärde effektklass som inte omfattas av steg I.

14. När det gäller den här sektorn för mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg, som nu är reglerad och vid sidan av jordbrukstraktorer är den viktigaste vid en jämförelse med utsläppen från vägtransporter, kan genomförandet av detta direktiv förväntas medföra en avsevärd minskning av utsläppen. Till följd av i allmänhet mycket goda prestanda hos dieselmotorer i fråga om utsläpp av CO och HC är marginalerna för förbättringar i fråga om den totalt utsläppta mängden mycket små.

15. För att hänsyn skall kunna tas till exceptionella tekniska eller ekonomiska omständigheter har förfaranden införts genom vilka tillverkare kan undantas från de förpliktelser som följer av det här direktivet.

16. För att säkerställa ”produktöverensstämmelse” (COP) när ett godkännande beviljas för en motor, kommer det att krävas att tillverkarna tillhandahåller motsvarande arrangemang. För sådana fall då bristande överensstämmelse upptäcks har bestämmelser införts om informationsförfaranden, åtgärder för rättelse och ett samarbetsförfarande som skall

[1] Rådets direktiv 88/77/EEG av den 3 december 1987 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gasformiga föroreningar från dieselmotorer som används i fordon (EGT L 36, 9.2.1988, s. 33). Direktivet senast ändrat genom direktiv 96/1/EG (EGT L 40, 17.2.1996, s. 1).

[2] Rådets direktiv nr 92/53/EEG av den 18 juni 1992 om ändring av direktiv 70/156/EEG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om typgodkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon (EGT L 225, 10.8.1992, s. 1).

göra det möjligt att bilägga eventuella meningsskiljaktigheter mellan medlemsstaterna när det gäller överensstämmelse hos certifierade motorer.

17. Medlemsstaternas rättighet att fastställa krav som säkerställer att arbetstagarna skyddas vid användning av mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg skall inte påverkas av det här direktivet.

18. De tekniska bestämmelserna i vissa bilagor till det här direktivet bör kompletteras och vid behov anpassas till den tekniska utvecklingen enligt ett kommittéförfarande.

19. Bestämmelser bör antas för att säkerställa att provning av motorerna sker i enlighet med god laboratoriesed.

20. Det finns behov av att främja världshandeln inom denna sektor genom att så långt som möjligt harmonisera utsläppsnormerna i gemenskapen med de normer som tillämpas eller planeras i tredje land.

21. Det är därför nödvändigt att räkna med möjligheten av att situationen tas under förnyat övervägande på grundval av tillgänglighet och ekonomisk genomförbarhet hos ny teknik samt under beaktande av de framsteg som har uppnåtts vid genomförandet av det andra steget.

22. Den 20 december 1994 enades Europaparlamentet, rådet och kommissionen om ett *modus vivendi* avseende genomförandeåtgärder för de rättsakter som antas enligt förfarandet i artikel 189b i fördraget [1].

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Mål

Syftet med detta direktiv är att tillnärma medlemsstaternas lagar om utsläppsstandarder och typgodkännandeförfaranden för motorer som skall installeras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg. Det kommer att bidra till att den inre marknaden fungerar väl och samtidigt skydda människors hälsa och miljön.

[1] EGT C 102, 4.4.1996, s. 1.

Artikel 2

Definitioner

I detta direktiv avses med

— *mobil maskin som inte är avsedd att användas på väg:* en mobil maskin, en transportabel industriell utrustning, eller ett mobilt fordon med eller utan karosseri som inte är avsett att användas för transporter på väg av personer eller gods och som drivs med hjälp av en förbränningsmotor enligt avsnitt I bilaga I,

— *typgodkännande:* ett förfarande genom vilket en medlemsstat intygar att en förbränningsmotortyp eller en motorfamilj uppfyller de relevanta tekniska kraven i det här direktivet vad gäller nivån för utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorn eller motorerna,

— *motortyp:* en kategori av motorer utan inbördes skillnader i fråga om de väsentliga egenskaper som anges i tillägg 1 till bilaga II,

— *motorfamilj:* en tillverkares gruppering av motorer vilka genom sin konstruktion förväntas ha likartade egenskaper vad gäller avgasutsläpp och som var och en uppfyller kraven i detta direktiv,

— *huvudmotor:* en motor som har valts ut från en motorfamilj på ett sådant sätt att den uppfyller kraven i avsnitten 6 och 7 i bilaga I,

— *motoreffekt:* nettoeffekt enligt specifikationen i bilaga I, 2.4,

— *motorproduktionsdatum:* det datum när motorn går igenom den sista kontrollen efter det att den lämnat produktionsbanan. På detta stadium är motorn klar att levereras eller att ställas i lager,

— *utsläppande på marknaden:* att mot betalning eller kostnadsfritt göra en produkt som omfattas av det här direktivet tillgänglig på gemenskapsmarknaden för distribution och/eller användning i gemenskapen,

— *tillverkare:* den person eller det organ som inför godkännandemyndigheten ansvarar för samtliga delar av förfarandet vid typgodkännande och för kontroll av produktionsöverensstämmelsen. Det är inte nödvändigt att denna person eller sammanslutning är direkt engagerad i samtliga stadier av motorns konstruktion,

— *godkännandemyndigheten:* en behörig myndighet i en medlemsstat som ansvarar för samtliga delar av förfarandet vid typgodkännande av en motor eller en motorfamilj, som har behörighet att utfärda och återkalla intyg om typgodkännande och att sköta kontakterna med godkännandemyndigheterna i övriga medlemsstater och kontrollen av tillverkarens åtgärder för att åstadkomma produktionsöverensstämmelse,

— *teknisk tjänst:* en organisation eller ett organ som har utsetts att som provlaboratorium utföra provning och inspektion för en medlemsstats godkännandemyndighets räkning. Godkännandemyndigheten kan även själv utöva denna funktion,

— *mall för teknisk information:* den handling som återfinns i bilaga II och som anger vilka uppgifter som skall lämnas av den sökande,

— *teknisk dokumentation:* sammanställning av alla de uppgifter, ritningar, fotografier osv. som den sökande enligt mallen för teknisk information skall lämna till den tekniska tjänsten eller godkännandemyndigheten,

— *tekniskt underlag:* den tekniska dokumentationen kompletterad med de eventuella provningsrapporter eller övriga dokument som den tekniska tjänsten eller godkännandemyndigheten har lagt till denna under sin behandling av ärendet,

— *index till det tekniska underlaget:* ett innehållsregister till det tekniska underlaget med sidnumrering eller annat tydligt hänvisningssystem.

Artikel 3

Ansökan om typgodkännande

1. Ansökan om typgodkännande av en motor eller en motorfamilj skall av tillverkaren lämnas till godkännandemyndigheten i en medlemsstat. Ansökan skall åtföljas av teknisk dokumentation, vars innehåll anges i mallen för teknisk information i bilaga II till detta direktiv. En motor som överensstämmer med de särskilda egenskaperna för den motortyp som beskrivs i tillägg 1 till bilaga II skall tillhandahållas den tekniska tjänst som ansvarar för godkännandeprovningen.

2. Om godkännandemyndigheten konstaterar att en ansökan med avseende på den utvalda huvudmotorn inte i alla delar motsvarar den motorfamilj som beskrivs i tillägg 2 till bilaga II, skall ansökan om godkännande enligt punkt 1 lämnas för ett alternativ och vid behov ytterligare en huvudmotor som väljs ut av godkännandemyndigheten.

3. Ansökningar som avser en motortyp eller en motorfamilj får inte lämnas in i mer än en medlemsstat. En särskild ansökan skall lämnas in för varje typ eller familj för vilken godkännande söks.

Artikel 4

Förfarandet för typgodkännande

1. Den medlemsstat som tar emot ansökan skall bevilja typgodkännande för alla motortyper eller motorfamiljer som motsvarar uppgifterna i den tekniska dokumentationen och uppfyller kraven i det här direktivet.

2. Medlemsstaten skall fylla i alla tillämpliga delar av typgodkännandeintyget — en mall för detta finns i bilaga VI till det här direktivet — för varje motortyp eller motorfamilj som den godkänner samt sammanställa eller kontrollera innehållet i indexet till det tekniska underlaget. Typgodkännandeintyg skall numreras enligt den metod som beskrivs i bilaga VII. Det ifyllda intyget med bilagor skall överlämnas till den sökande.

3. Om det är endast i kombination med andra delar av den mobila maskinen som en motor som lämnats in för godkännande har avsedd funktion eller uppvisar sina särskilda egenskaper, och dess överensstämmelse med ett eller flera krav därför endast kan kontrolleras när motorn fungerar tillsammans med andra delar av maskinen, verkliga eller simulerade, skall typgodkännandets räckvidd begränsas i motsvarande utsträckning. I typgodkännandeintyget för en motortyp eller en motorfamilj skall då anges vilka begränsningar som finns för dess användning samt eventuella krav vid monteringen.

4. Godkännandemyndigheten i varje medlemsstat skall

a) varje månad till godkännandemyndigheterna i övriga medlemsstater sända en förteckning (med de uppgifter som anges i bilaga VIII) över de typgodkännanden av motorer och motorfamiljer som den har beviljat, vägrat eller återkallat under månaden.

b) på begäran av en godkännandemyndighet i en annan medlemsstat utan dröjsmål sända

   — en kopia av typgodkännandeintygen för den aktuella motorn eller motorfamiljen med eller utan ett tekniskt underlag för varje typ av motor eller motorfamilj för vilken den har beviljat, vägrat eller återkallat typgodkännandeintyg, och/eller

   — en förteckning enligt beskrivningen i artikel 6.3 över motorer som tillverkas i enlighet med beviljade typgodkännanden, som innehåller de uppgifter som anges i bilaga IX och/eller

   — en kopia av den förklaring som avses i artikel 6.4.

5. Godkännandemyndigheten i varje medlemsstat skall årligen, och dessutom när den emottar en ansökan härom, sända kommissionen en kopia av det datablad som visas i bilaga X med avseende på de motorer som godkänts sedan den senaste anmälan gjordes.

Artikel 5

Ändringar av godkännande

1. En medlemsstat som har beviljat typgodkännande skall vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att den

underrättas om varje ändring av uppgifterna i det tekniska underlaget.

2. Ansökningar om ändring eller utvidgning av ett typgodkännande skall uteslutande lämnas till godkännandemyndigheten i den medlemsstat som beviljade det ursprungliga typgodkännandet.

3. Om uppgifter i det tekniska underlaget har ändrats skall godkännandemyndigheten i den ifrågavarande medlemsstaten göra följande:

— I nödvändig utsträckning utfärda rättelseblad till det tekniska underlaget och därvid på varje rättelseblad tydligt markera vilket slag av ändring det gäller och vilken dag den rättade versionen utfärdades. Varje gång rättelseblad utfärdas skall även innehållsförteckningen till det tekniska underlaget (som bifogas intyget om godkännande) ändras så att senaste ändringsdatum framgår.

— Utfärda ett rättat intyg om typgodkännande (med tilläggsnummer) om några uppgifter i det (med undantag av bilagorna) har ändrats, eller om kraven i direktivet har ändrats efter det datum som anges på intyget. Motivet till rättelsen och datum för det nya utfärdandet skall klart framgå av det rättade intyget.

Om godkännandemyndigheten i den ifrågavarande medlemsstaten finner att en ändring i ett tekniskt underlag kräver att nya provningar eller kontroller utförs, skall den underrätta tillverkaren om detta och inte utfärda de handlingar som avses ovan förrän nya provningar eller kontroller har utförts med tillfredsställande resultat.

Artikel 6

Överensstämmelse

1. En tillverkare skall på varje enhet som tillverkats i överensstämmelse med den godkända typen anbringa de märken som anges i avsnitt 3 i bilaga I, inklusive typgodkännandets nummer.

2. Om typgodkännandeintyget enligt artikel 4.3 innehåller begränsningar för användningen, skall tillverkaren med varje tillverkad enhet leverera detaljerade upplysningar om dessa begränsningar och eventuella särskilda krav vid monteringen. Om en serie motortyper levereras till en enda maskintillverkare, är det tillräckligt att en sådan informationshandling lämnas senast på dagen för leverans av den första motorn och att identifikationsnumren för de aktuella motorerna anges i denna.

3. Tillverkaren skall på begäran till den godkännandemyndighet som beviljade typgodkännandet inom 45 dagar efter varje kalenderårs utgång och, om kraven i det här direktivet ändras, utan dröjsmål efter varje tillämpningstidpunkt, och omedelbart efter varje ytterligare tidpunkt som myndigheten bestämmer, sända denna en förteckning över identifikationsnumren för alla motortyper som tillverkats i enlighet med kraven i detta direktiv sedan den senaste rapporten lämnades, eller sedan kraven i det här direktivet började gälla. Denna förteckning skall klargöra sambandet mellan identifikationsnumren och motsvarande motortyper eller motorfamiljer samt typgodkännandenas nummer, om detta inte framgår av motorkodsystemet. Dessutom skall denna förteckning innehålla särskilda upplysningar om tillverkaren upphör att tillverka en godkänd motortyp eller motorfamilj. Om det inte krävs att denna förteckning regelbundet sänds till godkännandemyndigheten skall tillverkaren behålla dessa uppgifter under minst 20 år.

4. Tillverkaren skall senast 45 dagar efter varje kalenderårs utgång och vid varje tillämpningstidpunkt enligt artikel 9 till den ansvariga godkännendemyndigheten sända en förklaring i vilken definieras de motortyper och motorfamiljer han avser att tillverka från och med denna tidpunkt, och förklaringen skall åtföljas av de aktuella motoridentifikationskoderna.

Artikel 7

Godtagande av likvärdiga godkännanden

1. Inom ramen för multilaterala eller bilaterala avtal mellan gemenskapen och tredje land får Europaparlamentet och rådet, på förslag av kommissionen, erkänna förfaranden som inrättats genom internationella föreskrifter eller föreskrifter i tredje land som likvärdiga med de villkor eller bestämmelser för typgodkännande av motorer som införs genom det här direktivet.

2. Typgodkännanden enligt direktiv 88/77/EEG, som överensstämmer med kraven för nivåerna A eller B enligt artikel 2 och bilaga I avsnitt 6.2.1 i direktiv 91/542/EEG[1], och, där detta är tillämpligt, den godkännandemärkning som hör samman med dem, skall godkännas för steg I enligt artikel 9.2 i det här direktivet. Denna giltighet skall upphöra med verkan från det obligatoriska genomförandet av steg II, varom stadgas i artikel 9.3 i det här direktivet.

Artikel 8

Registrering och utsläppande på marknaden

1. Medlemsstaterna får inte vägra registrering, i tillämpliga fall, eller utsläppande på marknaden av nya

[1] EGT L 295, 25.10.1991, s. 1.

motorer, oavsett om dessa är installerade i maskiner eller inte, om de uppfyller kraven i det här direktivet.

2. Medlemsstaterna skall tillåta registrering, i tillämpliga fall, eller utsläppande på marknaden av nya motorer, oavsett om dessa är installerade i maskiner eller inte, endast om de uppfyller kraven i det här direktivet.

3. När en medlemsstats godkännandemyndighet beviljar typgodkännande skall den vidta nödvändiga åtgärder i samband med godkännandet för att, vid behov i samarbete med övriga medlemsstaters godkännandemyndigheter, registrera och kontrollera identifikationsnumren för de motorer som tillverkats i överensstämmelse med kraven i det här direktivet.

4. En ytterligare kontroll av identifikationsnumren får äga rum i samband med kontroll av produktionsöverensstämmelse enligt artikel 11.

5. Vad gäller kontrollen av identifikationsnummer skall tillverkaren eller dennes ombud inom gemenskapen utan dröjsmål på begäran lämna den ansvariga godkännandemyndigheten alla nödvändiga upplysningar om hans/deras köpare samt identifikationsnumren för de motorer som uppges vara tillverkade i enlighet med artikel 6.3. När motorer säljs till en maskintillverkare krävs inga ytterligare upplysningar.

6. Om tillverkaren inte på godkännandemyndighetens anmodan kan kontrollera att kraven i artikel 6 jämförd med framförallt punkt 5 i den här artikeln är uppfyllda, kan det godkännande som i enlighet med det här direktivet beviljas för motsvarande motortyp eller motorfamilj återkallas. I sådana fall skall det informationsförfarande som avses i artikel 12.4 inledas.

Artikel 9

Tidtabell

1. BEVILJANDE AV TYPGODKÄNNANDEN

Efter den 30 juni 1998 får ingen medlemsstat vägra att bevilja typgodkännande för en motortyp eller motorfamilj eller att utfärda det dokument som beskrivs i bilaga VI, och får inte heller införa några andra typgodkännandekrav avseende luftförorenande utsläpp för mobila maskiner med motor som inte är avsedda att användas på väg om motorn uppfyller de krav som specificeras i det här direktivet vad gäller utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar.

2. TYPGODKÄNNANDE, STEG I (MOTORER AV KATEGORIERNA A, B OCH C)

Medlemsstaterna skall vägra att bevilja typgodkännande för motortyper och motorfamiljer och utfärda det dokument som beskrivs i bilaga VI, samt vägra att bevilja något annat typgodkännande för mobila maskiner med motor som inte är avsedda att användas på väg om inte motorn uppfyller kraven i det här direktivet, och om inte utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar från motorn understiger de gränsvärden som anges i tabellen i avsnitt 4.2.1 i bilaga I till detta direktiv

efter den 30 juni 1998 för motorer med effekten

— A: $130\ kW \leq P \leq 560\ kW$,

— B: $75\ kW \leq P < 130\ kW$,

— C: $37\ kW \leq P < 75\ kW$.

3. TYPGODKÄNNANDE, STEG II (MOTORER AV KATEGORIERNA D, E, F, G)

Medlemsstaterna skall enligt nedanstående tidsplan inte bevilja typgodkännande för motortyper och motorfamiljer och utfärda det dokument som beskrivs i bilaga VI, och skall inte bevilja något annat typgodkännande för mobila maskiner med motor som inte är avsedda att användas på väg, om motorn inte uppfyller kraven i det här direktivet, och om utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar från motorn inte följer de gränsvärden som fastställs i tabellen i avsnitt 4.2.3 i bilaga I till det här direktivet

— D: efter den 31 december 1999 för motorer med effekten $18\ kW \leq P < 37\ kW$,

— E: efter den 31 december 2000 för motorer med effekten $130\ kW \leq P \leq 560\ kW$,

— F: efter den 31 december 2001 för motorer med effekten $75\ kW \leq P < 130\ kW$,

— G: efter den 31 december 2002 för motorer med effekten $37\ kW \leq P < 75\ kW$.

4. REGISTRERING OCH UTSLÄPPANDE PÅ MARKNADEN; MOTORPRODUKTIONSDATUM

Med undantag för maskiner och motorer som skall exporteras till tredje land skall medlemsstaterna tillåta att nya motorer registreras, i tillämpliga fall, och släpps ut på marknaden, antingen de är monterade i en maskin eller inte, enligt följande endast om de har godkänts enligt någon av de kategorier som definieras i punkterna 2 och 3.

Steg I

— kategori A från och med den 31 december 1998,

— kategori B från och med den 31 december 1998,

— kategori C från och med den 31 mars 1999.

Steg II

— kategori D från och med den 31 december 2000,

— kategori E från och med den 31 december 2001,

— kategori F från och med den 31 december 2002,

— kategori G från och med den 31 december 2003.

Medlemsstaterna får emellertid, vad gäller motorer som tillverkats före de tidpunkter som nämns i det här stycket, skjuta upp ovan angivna krav med två år för varje kategori.

Det tillstånd som beviljas för steg I-motorer skall upphöra att gälla med verkan från och med den obligatoriska tillämpningen av steg II.

Artikel 10

Undantag och alternativa förfaranden

1. Kraven i artikel 8.1 och 8.2 samt i artikel 9.4 skall inte omfatta

— motorer som skall användas av försvaret,

— motorer som undantas i enlighet med punkt 2.

2. Medlemsstaterna får, på tillverkarens begäran, undanta motorer i slutserier som fortfarande finns i lager, eller lager av motorer i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg, från den/de tidsfrist(er) för utsläppande på marknaden som anges i artikel 9.4, under förutsättning att följande villkor är uppfyllda:

— Tillverkaren skall lämna en ansökan till godkännandemyndigheterna i den medlemsstat som godkände motsvarande motortyp(er) eller motorfamilj(er), innan tidsfristen eller tidsfristerna trädde i kraft.

— Tillverkarens ansökan skall innehålla en förteckning enligt artikel 6.3 över de nya motorer som inte släpps ut på marknaden inom tidsfristen eller tidsfristerna; om det gäller motorer som för första gången omfattas av det här direktivet, skall tillverkaren lämna in sin ansökan till typgodkännandemyndigheten i den medlemsstat där motorerna finns lagrade.

— I begäran skall anges vilka tekniska och/eller ekonomiska skäl som ligger till grund för den.

— Motorerna skall motsvara en typ eller familj för vilken typgodkännandet inte längre är giltigt eller som tidigare inte krävde typgodkännande men som har tillverkats inom tidsfristen eller tidsfristerna.

— Motorerna skall inom tidsfristen eller tidsfristerna rent faktiskt ha lagrats på gemenskapens territorium.

— Det antal nya motorer av en eller flera typer som släpps ut på marknaden i varje medlemsstat genom tillämpning av detta undantag får inte överstiga 10 % av de nya motorer av samtliga berörda typer som släpptes ut på marknaden i respektive medlemsstat under det föregående året.

— Om medlemsstaten bifaller begäran, skall den inom en månad till de behöriga myndigheterna i övriga medlemsstater sända detaljerade upplysningar om de undantag som beviljats tillverkaren samt skälen för dessa.

— En medlemsstat som beviljar undantag i enlighet med i den här artikeln skall ansvara för att säkerställa att tillverkaren uppfyller alla förpliktelser som motsvarar detta.

— Godkännandemyndigheten skall för varje motor som är i fråga utfärda ett intyg om överensstämmelse på vilket en särskild anteckning har gjorts. I tillämpliga fall får ett konsoliderat dokument som innehåller alla de aktuella motoridentifikationsnumren användas.

— Medlemsstaterna skall varje år till kommissionen överlämna en förteckning över de undantag som har beviljats och skälen härför.

Denna möjlighet skall ges endast under en period av tolv månader från och med den tidpunkt då motorerna för första gången underkastades tidsfristen/tidsfristerna för utsläppande på marknaden.

Artikel 11

Produktöverensstämmelse vid serietillverkning

1. Den medlemsstat som beviljar typgodkännande skall vidta nödvändiga åtgärder för att i fråga om de specifikationer som fastställs i avsnitt 5 i bilaga I kontrollera, vid behov i samarbete med godkännandemyndigheterna i övriga medlemsstater, att lämpliga åtgärder har vidtagits för att säkerställa en effektiv kontroll av produktöverensstämmelsen innan typgodkännande beviljas.

2. Den medlemsstat som har beviljat ett typgodkännande skall vidta nödvändiga åtgärder för att i fråga om de specifikationer som anges i avsnitt 5 i bilaga I kontrollera, vid behov i samarbete med godkännandemyndigheterna i övriga medlemsstater, att de åtgärder som avses i punkt 1 även fortsättningsvis är tillräckliga, och att varje serietillverkad motor som är märkt med typgodkännandenummer enligt detta direktiv fortsätter att överensstämma med beskrivningen av den godkända motortypen eller motorfamiljen i godkännandeintyget och dess bilagor.

Artikel 12

Bristande överensstämmelse med den godkända typen eller familjen

1. Bristande överensstämmelse med den godkända typen skall anses föreligga om det påvisas avvikelser från

uppgifterna i typgodkännandeintyget eller det tekniska underlaget, och den medlemsstat som beviljade typgodkännandet inte enligt artikel 5.3 har tillåtit sådana avvikelser.

2. Om en medlemsstat som har beviljat ett typgodkännande finner att motorer som åtföljs av intyg om överensstämmelse eller godkännandemärke inte överensstämmer med den godkända typen eller familjen, skall den vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att de serietillverkade motorerna återigen överensstämmer med den godkända typen eller familjen. Godkännandemyndigheterna i den medlemsstaten skall underrätta motsvarande myndigheter i övriga medlemsstater om de vidtagna åtgärderna, som även vid behov kan omfatta indragning av typgodkännandet.

3. Om en medlemsstat påvisar att motorer med typgodkännandenummer inte överensstämmer med den godkända typen eller familjen, kan den begära att den medlemsstat som beviljade typgodkännandet skall kontrollera att de serietillverkade motorerna överensstämmer med den godkända typen eller familjen. Denna kontroll skall påbörjas inom sex månader efter det att begäran gjordes.

4. Godkännandemyndigheterna i medlemsstaterna skall inom en månad underrätta varandra om varje återkallelse av typgodkännanden och orsakerna härför.

5. Om den medlemsstat som beviljade typgodkännandet bestrider den bristande överensstämmelse som anmälts till den, skall de berörda medlemsstaterna söka bilägga denna tvist. Kommissionen skall hållas underrättad och, om det är nödvändigt, inleda samråd i syfte att nå fram till en uppgörelse.

Artikel 13

Skydd för arbetstagarna

Bestämmelserna i det här direktivet skall inte påverka medlemsstaternas rätt att med vederbörligt beaktande av fördraget fastställa sådana krav som de anser nödvändiga för att säkerställa att arbetstagarna är skyddade när de använder den utrustning till vilken hänvisning sker i det här direktivet, under förutsättning att detta inte påverkar utsläppandet på marknaden av de aktuella motorerna.

Artikel 14

Anpassning till den tekniska utvecklingen

Alla ändringar som för att ta hänsyn till den tekniska utvecklingen är nödvändiga för att anpassa bilagorna till det här direktivet, med undantag av de krav som anges i avsnitten 1, 2.1 till 2.8 och 4 i bilaga I skall antas av kommissionen som skall biträdas av den kommitté som inrättas i enlighet med artikel 13 i rådets direktiv 92/53/EEG och i enlighet med det förfarande som anges i artikel 15 i det här direktivet.

Artikel 15

Kommittéförfarande

1. Kommissionens företrädare skall förelägga kommittén ett förslag till åtgärder. Kommittén skall yttra sig över förslaget inom den tid som ordföranden bestämmer med hänsyn till hur brådskande frågan är. Kommittén skall fatta sitt beslut med den majoritet som enligt artikel 148.2 i fördraget skall tillämpas vid beslut som rådet skall fatta på förslag av kommissionen, varvid medlemsstaternas röster skall vägas enligt fördragets artikel 148.2. Ordföranden får inte rösta.

2. a) Kommissionen skall anta bestämmelser som skall gälla omedelbart.

   b) Om beslutet inte är förenligt med kommitténs yttrande skall kommissionen emellertid genast underrätta rådet. I sådana fall

   — skall kommissionen uppskjuta verkställandet av de beslutade åtgärderna, dock längst i tre månader räknat från den dag då rådet underrättades,

   — får rådet fatta ett annat beslut med kvalificerad majoritet inom den tid som anges i första strecksatsen.

Artikel 16

Godkännandemyndigheter och tekniska tjänster

Medlemsstaterna skall underrätta kommissionen och de övriga medlemsstaterna om namn på och adresser till de godkännandemyndigheter och tekniska tjänster som är ansvariga enligt det här direktivet. De anmälda organen skall uppfylla de krav som anges i artikel 14 i direktiv 92/53/EEG.

Artikel 17

Överföring till nationell rätt

1. Medlemsstaterna skall sätta i kraft de lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv senast den 30 juni 1998. De skall omedelbart underrätta kommissionen härom.

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser skall de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare före-

skrifter om hur hänvisningen skall göras skall varje medlemsstat själv utfärda.

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

Artikel 18

Ikraftträdande

Det här direktivet träder i kraft den tjugonde dagen efter det att det har offentliggjorts i *Europeiska gemenskapernas officiella tidning*.

Artikel 19

Ytterligare minskning av gränsvärden för utsläpp

Europaparlamentet och rådet skall vid slutet av år 2000 fatta beslut om ett förslag som kommissionen före 1999 års utgång skall lägga fram om en ytterligare sänkning av gränsvärdena för utsläpp, med beaktande av den teknik som då kommer att finnas allmänt tillgänglig för kontroll av luftförorenande utsläpp från motorer med kompressionständning samt situationen såvitt avser luftkvaliteten.

Artikel 20

Adressater

Det här direktivet riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 16 december 1997.

På Europaparlamentets vägnar	*På rådets vägnar*
Ordförande	*Ordförande*
J. M. GIL-ROBLES	J. LAHURE

BILAGA I

RÄCKVIDD, DEFINITIONER, SYMBOLER OCH FÖRKORTNINGAR, MOTORMÄRKNING, SPECIFIKATIONER OCH PROVNING, SPECIFIKATION FÖR BEDÖMNING AV PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE OCH PARAMETRAR SOM DEFINIERAR MOTORFAMILJEN, VAL AV HUVUDMOTOR

1. RÄCKVIDD

Det här direktivet gäller motorer som installeras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg.

Det här direktivet gäller inte motorer för drivning av

— fordon enligt definitionen i direktiv 70/156/EEG [1] och 92/61 [2],

— jordbrukstraktorer, enligt definition i direktiv 74/150/EEG [3].

För att omfattas av detta direktiv måste motorerna dessutom vara installerade i maskiner som motsvarar följande specifika krav:

A: De skall vara avsedda eller lämpade för att röra sig eller flyttas på marken, på eller utanför väg, och ha en förbränningsmotor med kompressionständning med en installerad nettoeffekt enligt 2.4 på över 18 kW men högst 560 kW [4] och drivas i ojämn hastighet i stället för en enda konstant hastighet.

Maskiner vilkas motorer omfattas av denna definition inbegriper utan att vara begränsade till enbart dessa är

— industriella borriggar, kompressorer etc.,

— anläggningsmaskiner inbegripet hjullastare, schaktmaskiner, bandtraktorer, bandlastare, grävlastare, terränggående truckar, grävmaskiner etc.,

— jordbruksmaskiner, rotorharvar,

— skogsbruksmaskiner,

— självgående jordbruksfordon (utom traktorer enligt definitionen ovan),

— materialhanteringsmaskiner,

— gaffeltruckar,

— vägunderhållsmaskiner (väghyvlar, vägvältar, asfaltbeläggningsmaskiner),

— snöplogsmaskiner,

— maskiner för flygplatsstöd,

— maskinstegar,

— mobila kranar.

Detta direktiv gäller inte för

B: fartyg,

C: lokomotiv,

D: flygplan,

E: generatoraggregat.

---

[1] EGT L 42, 23.2.1970, s. 1. Direktivet senast ändrat genom direktiv 93/81/EEG (EGT L 264, 23.10.1993, s. 49).
[2] EGT L 225, 10.8.1992, s. 72.
[3] EGT L 84, 28.3.1974, s. 10. Direktivet senast ändrat genom direktiv 88/297/EEG (EGT L 126, 20.5.1988, s. 52).
[4] Ett godkännande som givits i enlighet med Ekonomiska kommissionens för Europa förordning 49, ändringsserie 02, rättelse 1/2, skall anses vara likvärdigt med ett godkännande som givits i enlighet med direktiv 88/77/EEG (se direktiv 92/53/EEG, bilaga IV, del II).

2. DEFINITIONER, SYMBOLER OCH FÖRKORTNINGAR

I detta direktiv används följande beteckningar med de betydelser som här anges.

2.1 *förbränningsmotor med kompressionständning (Cl):* förbränningsmotor som fungerar enligt kompressionständningsprincipen (t.ex. dieselmotor).

2.2 *gasformiga föroreningar:* koloxid, kolväten (med antagande av förhållandet $C_1:H_{1,85}$) och kväveoxider, de sistnämnda uttryckta som kvävedioxid-ekvivalenter (NO_2).

2.3 *partikelformiga föroreningar:* material som samlats på ett specificerat filter efter utspädning av avgaser från Cl-motor med ren filtrerad luft så att temperaturen inte överstiger 325 K (52 °C).

2.4 *nettoeffekt:* den effekt i "EEG kW" som erhålls i provbänk vid vevaxelns ände eller motsvarande, mätt i enlighet med EEG-metoden för mätning av effekten hos förbränningsmotorer för fordon avsedda att användas på väg, vilken beskrivs i direktiv 80/1269/EEG [1], med det undantaget att effekten hos motorns kylfläkt inte räknas med [2] och att bestämmelserna om provningsvillkor och referensbränslen i detta direktiv skall följas.

2.5 *nominellt varvtal:* det högsta varvtal vid full belastning som regulatorn tillåter enligt uppgift från tillverkaren.

2.6 *procentuell belastning:* andelen av det maximalt tillgängliga vridmoment som erhålls vid ett visst varvtal hos motorn.

2.7 *varvtal för maximalt vridmoment:* det varvtal vid vilket motorn ger maximalt vridmoment enligt uppgift från tillverkaren.

2.8 *mellanvarvtal:* det varvtal som uppfyller ett av följande krav:

— För motorer som är utformade för att köras vid olika varvtal på vridmomentkurvan för full belastning skall mellanvarvtalet vara det angivna varvtalet för maximalt vridmoment om detta ligger mellan 60 % och 75 % av det nominella varvtalet.

— Om det angivna varvtalet för maximalt vridmoment är lägre än 60 % av det nominella varvtalet skall mellanvarvtalet vara 60 % av det nominella varvtalet.

— Om det angivna varvtalet för maximalt vridmoment är högre än 75 % av det nominella varvtalet skall mellanvarvtalet vara 75 % av det nominella varvtalet.

2.9 **Beteckningar och förkortningar**

2.9.1 *Beteckningar för provparametrar*

Beteckning	Enhet	Förklaring
A_p	m^2	den isokinetiska provtagningssondens tvärsnittsarea
A_T	m^2	avgasrörets tvärsnittsarea
aver		vägda genomsnittsvärden för:
	m^3/h	— volymflöde
	kg/h	— massflöde
C1	—	kol-1-ekvivalent kolväte
conc	ppm vol %	koncentration (med det aktuella ämnet som suffix)
$conc_c$	ppm vol %	korrigerad bakgrundskoncentration
$conc_d$	ppm vol %	utspädningsluftens koncentration

[1] EGT L 375, 31.12.1980, s. 46. Direktivet senast ändrat genom direktiv 89/491/EEG (EGT L 238, 15.8.1989, s. 43).

[2] Detta betyder att motorns kylfläkt i motsats till kraven i avdelning 5.1.1.1, bilaga I till direktiv 80/1269/EEG, inte bör vara installerad under provningen för kontrollen av motorns nettoeffekt. Om tillverkaren däremot utför provningen med fläkten installerad på motorn, måste den effekt som tas upp av fläkten adderas till den effekt som uppmätts på detta sätt.

DF	—	utspädningsfaktor
f_a	—	atmosfärisk faktor i laboratoriet
F_{FH}	—	bränslespecifik faktor som används för beräkningen av våta koncentrationer utifrån förhållandet mellan väte och kol i torra koncentrationer
G_{AIRW}	kg/h	inloppsluftens massflöde på våt bas
G_{AIRD}	kg/h	inloppsluftens massflöde på torr bas
G_{DILW}	kg/h	massflöde utspädningsluft på våt bas
G_{EDFW}	kg/h	ekvivalent utspätt massflöde avgaser på våt bas
G_{EXHW}	kg/h	massflöde avgaser på våt bas
G_{FUEL}	kg/h	massflöde bränsle
G_{TOTW}	kg/h	massflöde utspädda avgaser på våt bas
H_{REF}	g/kg	referensvärde för en absolut fuktighet på 10,71 g/kg för beräkning av korrigeringsfaktorer för fuktighet till NO_x och partiklar
H_a	g/kg	inloppsluftens absoluta fuktighet
H_d	g/kg	utspädningsluftens absoluta fuktighet
i	—	index för ett enskilt steg
K_H	—	faktor för fuktighetskorrigering av NO_x
K_p	—	faktor för fuktighetskorrigering av partiklar
$K_{W,a}$	—	faktor för korrigering torr/våt av inloppsluften
$K_{W,d}$	—	faktor för korrigering torr/våt av utspädningsluften
$K_{W,e}$	—	faktor för korrigering torr/våt av utspädda avgaser
$K_{W,r}$	—	faktor för korrigering torr/våt av outspädda avgaser
L	%	procentuellt vridmoment i förhållande till det maximala vridmomentet vid provvarvtalet
mass	g/h	index för utsläppens massflöde
M_{DIL}	kg	massa för provet av utspädningsluft genom partikelfiltren
M_{SAM}	kg	massa för provet av utspädda avgaser genom partikelfiltren
M_d	mg	partikelprovets massa i utspädningsluften
M_f	mg	partikelprovets massa
p_a	kPa	mättat ångtryck i motorns inloppsluft (ISO 3046 p_{sy} = PSY provomgivning)
p_B	kPa	Totalt barometriskt tryck (ISO 3046: P_x = PX totalt tryck i omgivningen P_y = PY totalt tryck i provomgivningen)
p_d	kPa	utspädningsluftens mättade ångtryck
p_s	kPa	torrt lufttryck
P	kW	effekt utan bromskorrigering
p_{AE}	kW	angiven total effekt som tas upp av hjälpanordningar som monterats för provningen men som inte krävs enligt punkt 2.4 i denna bilaga

P_M	kW	maximal uppmätt effekt vid provvarvtalet under provförhållanden (se tillägg 1 till bilaga VI)
P_m	kW	uppmätt effekt vid de olika provstegen
q	—	utspädningsfaktor
r	—	förhållandet mellan provtagningssondens och avgasrörets tvärsnittsarea
R_a	%	inloppsluftens relativa fuktighet
R_d	%	utspädningsluftens relativa fuktighet
R_f	—	FID-reaktionsfaktor
S	kW	dynamometerinställning
T_a	K	inloppsluftens absoluta temperatur
T_D	K	absolut temperatur då kondens bildas
T_{ref}	K	referenstemperatur (för förbränningsluften: 298 K)
V_{AIRD}	m^3/h	inloppsluftens volymflöde på torr bas
V_{AIRW}	m^3/h	inloppsluftens volymflöde på våt bas
V_{DIL}	m^3	volym för provet av utspädningsluft genom partikelfiltren
V_{DILW}	m^3/h	utspädningsluftens volymflöde på våt bas
V_{EDFW}	m^3/h	ekvivalent utspätt volymflöde avgaser på våt bas
V_{EXHD}	m^3/h	volymflöde avgaser på torr bas
V_{EXHW}	m^3/h	volymflöde avgaser på våt bas
V_{SAM}	m^3	volym för provet genom partikelfiltren
V_{TOTW}	m^3/h	volymflöde utspädda avgaser på våt bas
WF	—	vägningsfaktor
WF_E	—	effektiv vägningsfaktor

2.9.2 *Beteckningar för de kemiska beståndsdelarna*

CO	koloxid
CO_2	koldioxid
HC	kolväten
NO_x	kväveoxider
NO	kväveoxid
NO_2	kvävedioxid
O_2	syre
C_2H_6	etan
PT	partikelformiga föroreningar
DOP	dioktylftalat
CH_4	metan
C_3H_8	propan
H_2O	vatten
PTFE	polytetrafluoreten

2.9.3 *Förkortningar*

FID	flamjonisationsdetektor
HFID	uppvärmd flamjonisationsdetektor
NDIR	infrarödanalysator med spridningsoptik

CLD	kemiluminescensdetektor
HCLD	uppvärmd kemiluminescensdetektor
PDP	deplacementpump
CFV	venturirör för kritiskt flöde

3. MOTORMÄRKNING

3.1 En motor som godkänts som en teknisk enhet skall vara märkt med

3.1.1 motortillverkarens varumärke eller handelsnamn,

3.1.2 motortypen, motorfamiljen (i tillämpliga fall) och ett unikt motoridentifikationsnummer,

3.1.3 typgodkännandenumret enligt bilaga VII.

3.2 Märkningen skall vara hållbar under motorns hela livslängd och skall vara lättläslig och outplånlig. Om etiketter eller skyltar används skall dessa fästas på ett sådant sätt att de sitter fast under motorns hela livslängd och att de inte kan avlägsnas utan att de förstörs eller görs oläsliga.

3.3 Märkningen skall sättas fast på en del av motorn som är nödvändig för dess normala drift och som normalt inte behöver bytas ut under motorns livslängd.

3.3.1 Märkningen skall placeras så att den är väl synlig för en genomsnittsperson när motorn har ställts i ordning med alla de tillbehör som är nödvändiga för motorns drift.

3.3.2 Varje motor måste vara försedd med en kompletterande lös platta av beständigt material, av vilken måste framgå alla de uppgifter som anges under 3.1 och vid behov skall den placeras så att de märkningar som avses under 3.1 är lätta att se för en genomsnittsperson och är lättåtkomliga när motorn är installerad i en maskin.

3.4 Systemet för märkning av motorer med unika identificeringsnummer måste vara utformat så att en fullständigt säker bestämning av ordningsföljden i produktionen kan ske.

3.5 All märkning måste ha gjorts på motorerna innan de lämnar produktionen.

3.6 Motormärkningarnas exakta placering skall anges i avsnitt 1 i bilaga VI.

4. SPECIFIKATIONER OCH PROVNING

4.1 **Allmänt**

De komponenter som kan påverka utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar skall vara så utformade, konstruerade och monterade att motorn vid normal användning uppfyller kraven i detta direktiv, trots de vibrationer den kan utsättas för.

De tekniska åtgärder som vidtagits av tillverkaren måste säkerställa att ovannämnda utsläpp effektivt begränsas i enlighet med detta direktiv under fordonets hela normala livslängd och vid normal användning. Dessa krav skall anses uppfyllda om bestämmelserna i punkt 4.2.1, 4.2.3 respektive 5.3.2.1 efterlevs.

Om en katalysator och/eller en partikelfälla används skall tillverkaren genom hållbarhetsprov som han själv får utföra i enlighet med god ingenjörssed, och genom protokoll från dessa, bevisa att dessa anordningar för efterbehandling kan förväntas fungera korrekt under motorns hela livslängd. Protokollen skall utarbetas i enlighet med kraven i avsnitt 5.2, särskilt 5.2.3. En motsvarande garanti skall lämnas till kunden. Systematiskt utbyte av anordningen efter en viss körtid är tillåtet. Ändring, reparation, demontering, rengöring eller utbyte av komponenter eller system i motorn som görs med jämna mellanrum för att förhindra felaktig funktion hos motorn i samband med anordningen för efterbehandling skall göras endast i den utsträckning det är tekniskt nödvändigt för att säkerställa att systemet för utsläppskontroll fungerar på ett riktigt sätt. I enlighet

härmed skall planerat underhåll framgå av ägarhandboken och omfattas av de garantibestämmelser som anges ovan samt godkännas innan typgodkännande beviljas. Motsvarande utdrag ur handboken vad gäller underhåll eller utbyte av anordningarna för efterbehandling, och vad gäller garantivillkoren, skall ingå i mallen för teknisk information enligt bilaga II till detta direktiv.

4.2 **Specifikationer angående utsläpp av föroreningar**

Utsläppen av gas- och partikelformiga ämnen från en motor som lämnats till provning skall mätas med de metoder som beskrivs i bilaga V.

Andra system och analysatorer kan komma att godtas om de ger resultat som är likvärdiga med dem som ges av följande referenssystem:

— För gasformiga utsläpp mätta i den outspädda avgasen, det system som visas i figur 2 i bilaga V.

— För gasformiga utsläpp mätta i den utspädda avgasen i ett system med fullflödesutspädning, det system som visas i figur 3 i bilaga V.

— För partikelutsläpp, systemet för fullflödesutspädning, som visas i figur 13 i bilaga V, antingen med ett separat filter för varje steg eller med metoden med ett filter för alla slag.

Bedömningen av likvärdighet mellan system skall grunda sig på en korrelationsundersökning med sju (eller fler) jämförande prov mellan det aktuella systemet och ett eller flera av de referenssystem som avses ovan.

Likvärdighetskriteriet definieras som en överensstämmelse på ± 5 % med de genomsnittliga vägda utsläppsvärdena. Provningen skall utföras med den provcykel som anges i bilaga III, 3.6.1.

Om ett nytt system skall införas i direktivet skall bedömningen av likvärdighet grunda sig på repeterbarhet och reproducerbarhet som beräknats i enlighet med ISO 5725.

4.2.1 De erhållna utsläppen av kolmonoxid, kolväten, kväveoxider och partiklar får inte för steg I överstiga de mängder som anges i följande tabell:

Nettoeffekt (P) (kW)	Kolmonoxid (CO) (g/kWh)	Kolväten (HC) (g/kWh)	Kväveoxider (NO_x) (g/kWh)	Partiklar (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

4.2.2 De utsläppsgränser som anges i punkt 4.2.1 gäller de avgaser som lämnar motorn och de skall klaras utan att någon anordning för efterbehandling av avgaser satts in.

4.2.3 De erhållna utsläppen av kolmonoxid, kolväten, kväveoxider och partiklar får för steg II inte överstiga de mängder som anges i följande tabell:

Nettoeffekt (P) (kW)	Kolmonoxid (CO) (g/kWh)	Kolväten (HC) (g/kWh)	Kväveoxider (NO_x) (g/kWh)	Partiklar (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$75 \leq P < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

4.2.4 Om en motorfamilj, enligt definition i avsnitt 6 tillsammans med tillägg 2 till bilaga II, omfattar mer än en effektklass, skall utsläppsvärdena för huvudmotorn (typgodkännandet provning) och samtliga motortyper inom samma familj (COP-provning) uppfylla de strängare kraven för den högre effektklassen. Den sökande får fritt välja att begränsa definitionen av motorfamiljer till enskilda effektklasser och att ansöka om godkännande i enlighet med detta.

4.3 **Installation i den mobila maskinen**

Motorinstallationen i en mobil maskin skall uppfylla de krav som fastställts inom ramen för typgodkännandet. Dessutom skall följande villkor som anknyter till motorns typgodkännande alltid vara uppfyllda:

4.3.1 Inloppsundertrycket får inte överstiga det som anges för den godkända motorn i tillägg 1 eller 3 till bilaga II.

4.3.2 Avgasmottrycket får inte överstiga det som anges för den godkända motorn i tillägg 1 eller 3 till bilaga II.

5. FÖRFARANDE VID BEDÖMNING AV PRODUKTÖVERENSSTÄMMELSE

5.1 Vid kontrollen av att det finns tillfredsställande rutiner och metoder för att säkerställa en effektiv kontroll av produktöverensstämmelse vid serietillverkning innan typgodkännande beviljas, skall godkännandemyndigheten även betrakta kraven som uppfyllda om tillverkaren är registrerad enligt den harmoniserade standarden EN 29002 (om denna täcker de berörda motorerna) eller någon likvärdig ackrediteringsstandard. Tillverkaren skall tillhandahålla uppgifter om registreringen samt själv underrätta godkännandemyndigheten om eventuella ändringar i registreringens giltighet eller räckvidd. För att kontrollera att kraven i punkt 4.2 kontinuerligt är uppfyllda skall lämpliga kontroller av tillverkningen utföras.

5.2 Innehavaren av godkännandet skall särskilt

5.2.1 se till att det finns metoder för en effektiv kontroll av produktens kvalitet,

5.2.2 ha tillgång till den utrustning som behövs för att kontrollera överensstämmelsen med varje godkänd typ,

5.2.3 se till att provningsdata arkiveras och att bilagorna ständigt hålls tillgängliga under en tidsrymd som fastställs i samråd med godkännandemyndigheten,

5.2.4 analysera resultaten av varje typ av provning för att kontrollera och säkerställa att motorns egenskaper hålls konstanta inom ramen för normala avvikelser vid serietillverkning,

5.2.5 se till att, om någon motor eller komponent vid provtagningen visar på bristande överensstämmelse, detta leder till förnyad provtagning och förnyade kontroller. Alla nödvändiga åtgärder skall vidtas för att återställa överensstämmelse i den aktuella tillverkningen.

5.3 Den behöriga myndighet som har beviljat godkännandet kan när som helst undersöka de kontrollmetoder för produktöverensstämmelse som används på varje produktionsenhet.

5.3.1 Vid varje inspektion skall provningsrapporter och tillverkningsjournaler visas för inspektören.

5.3.2 Om kvalitetsnivån inte förefaller tillfredsställande eller om det anses nödvändigt att kontrollera riktigheten hos de uppgifter som framlagts i enlighet med punkt 4.2, skall följande förfarande tillämpas:

5.3.2.1 En motor tas ur serien och får genomgå det prov som beskrivs i bilaga III. De erhållna utsläppen av kolmonoxid, kolväten, kväveoxider och partiklar får inte överstiga de mängder som anges i tabellen i punkt 4.2.1, med förbehåll för kraven under 4.2.2, respektive de mängder som anges i punkt 4.2.3.

5.3.2.2 Om den motor som tas ur produktionen inte uppfyller kraven under 5.3.2.1, kan tillverkaren begära att mätningarna utförs på ett antal provmotorer av samma typ som tas ur tillverkningsserien och som inbegriper den motor som ursprungligen togs ut. Tillverkaren skall bestämma antalet (n)

motorer efter överenskommelse med den tekniska tjänsten. Andra motorer än den som ursprungligen togs ut skall genomgå prov. Det aritmetiska medelvärdet ($\overline{x}$) av de resultat som erhållits för uttaget skall sedan bestämmas för varje förorening. Tillverkningsserien skall anses överensstämma med kraven om följande villkor uppfylls:

$$\overline{x} + k \cdot S_t \leq L\,(1)$$

där:

L är det gränsvärde som fastställs i punkt 4.2.1/4.2.3 för utsläpp av varje förorening, och

k är en statistisk faktor som beror på n och som framgår av följande tabell:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{wenn } n \geq 20, \quad k = \frac{0{,}860}{\sqrt{n}}$$

5.3.3 Den godkännandemyndighet eller den tekniska tjänst som ansvarar för kontrollen av produktöverensstämmelse vid serietillverkning skall utföra prov på helt eller delvis inkörda motorer enligt tillverkarens anvisningar.

5.3.4 Normalt skall den behöriga myndigheten ge tillstånd till en kontroll per år. Om kraven i punkt 5.3.2 inte är uppfyllda skall den behöriga myndigheten säkerställa att alla nödvändiga åtgärder vidtas för att så snabbt som möjligt återställa överensstämmelse i den aktuella tillverkningen.

6. PARAMETRAR FÖR DEFINITION AV MOTORFAMILJEN

Motorfamiljen får definieras med hjälp av grundläggande konstruktionsparametrar som skall vara gemensamma för motorerna i familjen. I vissa fall kan påverkan mellan parametrarna förekomma. Dessa effekter måste också beaktas för att säkerställa att endast motorer med liknande egenskaper vad gäller avgasutsläpp ingår i en och samma motorfamilj.

För att motorer skall kunna anses tillhöra samma motorfamilj skall följande förteckning över grundläggande parametrar vara gemensam:

6.1 Förbränningscykel:

— tvåtakt,

— fyrtakt.

6.2 Kylmedel:

— luft,

— vatten,

— olja.

6.3 Individuell cylindervolym:

— motorerna får skilja sig åt med högst 15 %,

— antal cylindrar för motorer med anordning för efterbehandling.

6.4 Metod för luftaspiration:

— sugmotor,

— överladdning.

(1) $S_t^2 = \sum \frac{(x - \overline{x})^2}{n - 1}$ där x är något av de enskilda resultat som erhållits med uttaget n.

6.5 Förbränningskammarens typ/utformning:

— förkammare,

— virvelkammare,

— öppen kammare.

6.6 Ventiler och kanaler – konfiguration, storlek och antal:

— cylinderhuvud,

— cylindervägg,

— vevhus.

6.7 Bränslesystem:

— pump – tryckrör – insprutningsmunstycke,

— radpump,

— fördelarpump,

— enhetspump,

— enhetsinsprutare.

6.8 Diverse egenskaper:

— återcirkulation av avgaser,

— vatteninsprutning/emulsion,

— luftinsprutning,

— laddluftkylsystem.

6.9 Efterbehandling av avgaser:

— oxidationskatalysator,

— reduktionskatalysator,

— terminsk reaktor,

— partikelfälla.

7. VAL AV HUVUDMOTOR

7.1 Vid val av huvudmotor för motorfamiljen gäller i första hand att den motortyp som har högsta bränsleinsprutning per slag vid det angivna varvtalet för maximalt vridmoment skall väljas som huvudmotor. Om två eller flera motortyper har samma egenskaper i detta avseende skall i andra hand den motortyp som har högst bränsleförbrukning per slag vid nominellt varvtal väljas som huvudmotor. I vissa fall kan godkännandemyndigheten bestämma att det utsläppsmässigt värsta fallet för motorfamiljen bäst återspeglas genom provning av två motorer. Baserat på förhållanden som indikerar att en motortyp har de högsta utsläppen av alla motortyper inom familjen kan godkännandemyndigheten alltså välja en ytterligare motor för provning.

7.2 Om motorer inom familjen har andra varierande egenskaper som skulle kunna anses påverka avgasutsläppen, skall även dessa egenskaper identifieras och beaktas vid valet av huvudmotor.

BILAGA II

MALL FÖR TEKNISK INFORMATION nr. . . .

angående typgodkännande med hänvisning till åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från förbränningsmotorer som skall monteras i mobila maskiner som inte är avsedda att användas på väg

(direktiv 97/68/EG, senast ändrat genom direktiv 97/. . ./EG)

Huvudmotor/motortyp [1]: .....

0. **Allmänt**

0.1 Fabrikat (företagets namn): .....

0.2 Typ och handelsbeteckning för huvudmotorn och (i tillämpliga fall) motorn/motorerna i familjen [1]:

.....

0.3 Tillverkarens typkod enligt märkning på motorn/motorerna [1]: .....

.....

0.4 Specifikation av den maskin som skall drivas av motorn/motorerna [2]: .....

.....

0.5 Tillverkarens namn och adress: .....

Namn på och adress till tillverkarens ev. ombud: .....

.....

0.6 Motoridentifikationsnumrets placering och kod samt fastsättningsmetod: .....

.....

0.7 CE-typgodkännandemärkets placering samt fastsättningsmetod: .....

.....

0.8 Adress(er) till monteringsanläggning(ar): .....

.....

Bilagor

1.1 Väsentliga egenskaper hos (huvud)motorn (se tillägg 1)

1.2 Väsentliga egenskaper hos motorfamiljen (se tillägg 2)

1.3 Väsentliga egenskaper hos motortypen inom familjen (se tillägg 3)

2. Egenskaper hos motorrelaterade delar hos den mobila maskinen (om sådana finns)

3. Fotografier av huvudmotorn

4. Uppge eventuella ytterligare bilagor

Datum, fil

---

[1] Stryk det ej tillämpliga.
[2] Enligt definition i avsnitt 1 i bilaga I (t.ex. ”A”).

Tillägg 1

VÄSENTLIGA EGENSKAPER HOS (HUVUD)MOTORN [1]

1.	BESKRIVNING AV MOTORN	
1.1	Tillverkare:	
1.2	Tillverkarens motorkod:	
1.3	Cykel: fyrtakt/tvåtakt [2]	
1.4	Borrning:	mm
1.5	Slaglängd:	mm
1.6	Antal cylindrar och cylinderarrangemang:	
1.7	Slagvolym:	cm^3
1.8	Nominellt varvtal:	
1.9	Varvtal för maximalt vridmoment:	
1.10	Volymkompressionsförhållande [3]:	
1.11	Beskrivning av förbränningssystemet:	
1.12	Ritning(ar) av förbränningsrum och kolvtopp:	
1.13	Minsta tvärsnittsarea för in- och utsugningskanaler:	
1.14	**Kylsystem**	
1.14.1	*Vätska*	
1.14.1.1	Slag av vätska	
1.14.1.2	Cirkulationspump(ar): ja/nej [2]	
1.14.1.3	Egenskaper eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):	
1.14.1.4	Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):	
1.14.2	*Luft*	
1.14.2.1	Fläkt: ja/nej [2]	
1.14.2.2	Egenskaper eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):	
1.14.2.3	Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):	
1.15	**Temperaturer som tillåts av tillverkaren**	
1.15.1	Vätskekylning: högsta temperatur vid motorns utlopp:	K
1.15.2	Luftkylning: referenspunkt:	
	Högsta temperatur vid referenspunkten:	K
1.15.3	Högsta utloppstemperatur hos laddningsluften i laddluftkylare (i tillämpliga fall):	K
1.15.4	Högsta avgastemperatur vid den punkt i avgasröret/-rören som ligger intill avgasgrenrörets/-rörens utloppsfläns(ar):	K
1.15.5	Smörjmedelstemperatur: min:	K
	max:	K

[1] Om flera huvudmotorer finns skall uppgifter lämnas för var och en av dem.
[2] Stryk det ej tillämpliga.
[3] Ange tolerans.

1.16 Överladdare: ja/nej (1)

1.16.1 Fabrikat: .....

1.16.2 Typ: .....

1.16.3 Systembeskrivning (t.ex. maximalt laddtryck, eventuell övertrycksventil): .....

1.16.4 Laddluftkylare: ja/nej (1)

1.17 Insugningssystem: maximalt tillåtet insugningsundertryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning: ..... kPa

1.18 Avgassystem: maximalt tillåtet avgasmottryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning:

..... kPa

2. YTTERLIGARE ANORDNINGAR MOT LUFTFÖRORENINGAR (om sådana finns och inte omfattas av någon annan rubrik)

— Beskrivning och/eller diagram: .....

3. BRÄNSLEFÖRSÖRJNING

3.1 **Matarpump**

Tryck (2) eller diagram med karakteristik: ..... kPa

3.2 **Insprutningssystem**

3.2.1 *Insprutningspump*

3.2.1.1 Fabrikat: .....

3.2.1.2 Typ(er): .....

3.2.1.3 Bränslemängd: ... och ... mm^3 (2) per slag eller cykel vid full insprutning vid ett pumpvarvtal av ... r/min (nominellt) respektive ... r/min (maximalt vridmoment) eller diagram med pumpkarakteristik.

Ange använd metod: på motor/i pumpprovbänk (1)

3.2.1.4 Förställning av insprutning

3.2.1.4.1 Förställningskurva (2); .....

3.2.1.4.2 Tider (2): .....

3.2.2 *Tryckrör*

3.2.2.1 Längd: ..... mm

3.2.2.2 Innerdiameter: ..... mm

3.2.3 *Insprutare*

3.2.3.1 Fabrikat: .....

3.2.3.2 Typ(er): .....

3.2.3.3 Öppningstryck (2) eller diagram med karakteristik: ..... kPa

3.2.4 *Regulator*

3.2.4.1 Fabrikat: .....

3.2.4.2 Typ(er): .....

3.2.4.3 Varvtal då begränsningen påbörjas vid full belastning (2): ..... r/min

3.2.4.4 Högsta varvtal vid obelastad motor (2): ..... r/min

3.2.4.5 Tomgångsvarvtal (2): ..... r/min

3.3 **Köldstartsystem**

3.3.1 Fabrikat: .....

3.3.2 Typ(er): .....

3.3.3 Beskrivning: .....

(1) Stryk det ej tillämpliga.
(2) Ange tolerans.

4. VENTILTIDER

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

4.2 Referens- eller inställningsområden [1]

---

[1] Stryk det ej tillämpliga.

Tillägg 2

VÄSENTLIGA EGENSKAPER HOS MOTORFAMILJEN

1. GEMENSAMMA PARAMETRAR [1]:

1.1 Förbränningscykel: .....

1.2 Kylmedel: .....

1.3 Metod för luftaspiration: .....

1.4 Förbränningskammarens typ/utformning: .....

1.5 Ventiler och portar – form, storlek och antal:

1.6 Bränslesystem: .....

1.7 Motorns driftsystem:

Identitetsbevis i enlighet med ritning nummer:

— laddluftkylsystem: .....

— återcirkulation av avgaser [2]: .....

— vatteninsprutning/emulsion [2]: .....

— luftinsprutning [2]: .....

1.8 System för efterbehandling av avgaser [2]: .....

Bevis för identiskt (eller lägst för huvudmotorn) förhållande mellan systemkapacitet och bränslemängd per slag enligt diagram nummer: .....

2. MOTORFAMILJFÖRTECKNING

2.1 Motorfamiljens namn: .....

2.2 Specifikation över motorer inom denna familj:

					Huvud-motor [1]
Motortyp					
Antal cylindrar					
Nominellt varvtal (r/min)					
Bränslemängd per slag (mm^3)					
Nominell nettoeffekt (kW)					
Varvtal för maximalt vridmoment (r/min)					
Bränslemängd per slag (r/min)					
Maximalt vridmoment (Nm)					
Varvtal för låg tomgång (r/min)					
Cylindervolym (i % av huvudmotorns volym)					100

[1] För närmare upplysningar se tillägg 1.

[1] Skall fyllas i i anslutning till specifikationerna i avsnitt 6 och 7 i bilaga I.
[2] Om ej tillämpligt, skriv ”e.t.”.

Tillägg 3

VÄSENTLIGA EGENSKAPER HOS MOTORTYPEN INOM FAMILJEN [1]

1.	BESKRIVNING AV MOTORN	
1.1	Tillverkare:	
1.2	Tillverkarens motorkod:	
1.3	Cykel: fyrtakt/tvåtakt [2]	
1.4	Borrning:	mm
1.5	Slaglängd:	mm
1.6	Antal cylindrar och cylinderarrangemang:	
1.7	Slagvolym:	cm^3
1.8	Nominellt varvtal:	
1.9	Varvtal för maximalt vridmoment:	
1.10	Volymkompressionsförhållande [3]:	
1.11	Beskrivning av förbränningssystemet:	
1.12	Ritning(ar) av förbränningsrum och kolvtopp:	
1.13	Minsta tvärsnittsarea för in- och utsugningskanaler:	
1.14	**Kylsystem**	
1.14.1	*Vätska*	
1.14.1.1	Slag av vätska:	
1.14.1.2	Cirkulationspump(ar): ja/nej [2]	
1.14.1.3	Egenskaper eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):	
1.14.1.4	Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):	
1.14.2	*Luft*	
1.14.2.1	Fläkt: ja/nej [2]	
1.14.2.2	Egenskaper eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):	
1.14.2.3	Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):	
1.15	**Temperaturer som tillåts av tillverkaren**	
1.15.1	Vätskekylning högsta temperatur vid motorns utlopp:	K
1.15.2	Luftkylning: referenspunkt:	
	Högsta temperatur vid referenspunkten:	K
1.15.3	Högsta utloppstemperatur hos laddningsluften i laddluftkylare (i tillämpliga fall):	K
1.15.4	Högsta avgastemperatur vid den punkt i avgasröret/-rören som ligger intill avgasgrenrörets/-rörens utloppsfläns(ar):	K

[1] Uppgifter skall lämnas för varje motor i familjen.
[2] Stryk det ej tillämpliga.
[3] Ange tolerans.

1.15.5 Smörjmedelstemperatur: min: ..... K

max: ..... K

1.16 Överladdare: ja/nej [1]

1.16.1 Fabrikat: .....

1.16.2 Typ: .....

1.16.3 Systembeskrivning (t.ex. maximalt laddtryck, eventuell övertrycksventil): .....

1.16.4 Laddluftkylare: ja/nej [1]

1.17 Insugningssystem: maximalt tillåtet insugningsundertryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning: ..... kPa

1.18 Avgassystem: maximalt tillåtet avgasmottryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning: ..... kPa

2. YTTERLIGARE ANORDNINGAR MOT LUFTFÖRORENINGAR (om sådana finns och inte omfattas av någon annan rubrik)

— Beskrivning och/eller diagram: .....

3. BRÄNSLEFÖRSÖRJNING

3.1 **Matarpump**

Tryck [2] eller diagram med karakteristik: ..... kPa

3.2 **Insprutningssystem**

3.2.1 *Insprutningspump*

3.2.1.1 Fabrikat: .....

3.2.1.2 Typ(er): .....

3.2.1.3 Bränslemängd: ... och ... mm^3 [2] per slag eller cykel vid full insprutning vid ett pumpvarvtal av ...r/min (nominellt) respektive ... r/min (maximalt vridmoment) eller diagram med pumpkarakteristik.

Ange använd metod: på motor/i pumpprovbänk [1]

3.2.1.4 Förställning av insprutning

3.2.1.4.1 Förställningskurva [2]: .....

3.2.1.4.2 Tider [2]: .....

3.2.2 *Tryckrör*

3.2.2.1 Längd: ..... mm

3.2.2.2 Innerdiameter: ..... mm

3.2.3 *Insprutare*

3.2.3.1 Fabrikat: .....

3.2.3.2 Typ(er): .....

3.2.3.3 Öppningstryck [2] eller diagram med karakteristik: ..... kPa

3.2.4 *Regulator*

3.2.4.1 Fabrikat: .....

3.2.4.2 Typ(er): .....

3.2.4.3 Varvtal då begränsningen påbörjas vid full belastning [2]: .....r./min

3.2.4.4 Högsta varvtal vid obelastad motor [2]: .....r./min

3.2.4.5 Tomgångsvarvtal [2]: .....r./min

[1] Stryk det ej tillämpliga.
[2] Ange tolerans.

3.3 **Köldstartsystem**

3.3.1 Fabrikat: .....

3.3.2 Typ(er): .....

3.3.3 Beskrivning: .....

4. VENTILTIDER

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

4.2 Referens- eller inställningsområden [1]: .....

---

[1] Stryk det ej tillämpliga.

BILAGA III

PROVNINGSFÖRFARANDE

1. INLEDNING

1.1 I denna bilaga beskrivs metoden för att fastställa utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer.

1.2 Provet skall genomföras med motorn monterad i provbänk och ansluten till en dynamometer.

2. PROVNINGSVILLKOR

2.1 **Allmänna krav**

Samtliga volymer och volymflöden skall beräknas vid 273 K (0 °C) och 101,3 kPa.

2.2 **Provningsvillkor**

2.2.1 Den absoluta temperaturen T_a hos motorns inloppsluft uttryckt i kelvin och det torra atmosfärtrycket p_s uttryckt i kPa skall mätas och parametern f_a bestämmas med hjälp av följande formler:

Motorer med naturlig aspiration och motorer med mekanisk förkompression:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

Turboladdade motorer med eller utan kylning av inloppsluften:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

2.2.2 *Provets giltighet*

För att ett prov skall godkännas skall parametern f_a vara:

$$0,98 \leq f_a \leq 1,02$$

2.2.3 *Motorer med laddluftkylning*

Kylmedlets och laddningsluftens temperatur skall noteras.

2.3 **Luftinloppssystem**

Provmotorn skall vara utrustad med ett luftinloppssystem med ett luftinloppsundertryck vid den övre gräns som angivits av tillverkaren för ren luft vid de driftförhållanden som enligt uppgift från tillverkaren ger maximalt luftflöde.

Ett särskilt provningssystem får användas, under förutsättning att det kopierar motorns verkliga driftförhållanden.

2.4 **Avgassystem**

Provmotorn skall vara utrustad med ett avgassystem med ett avgasmottryck vid den övre gräns som angivits av tillverkaren för de driftförhållanden som ger den maximala angivna effekten.

2.5 **Kylsystem**

Ett motorkylsystem med tillräcklig kapacitet för att hålla motorn vid den normala drifttemperatur som föreskrivits av tillverkaren.

2.6 **Smörjolja**

Uppgifter om den smörjolja som används vid provningen skall noteras och presenteras tillsammans med provningsresultaten.

2.7 **Provbränsle**

Bränslet skall vara det referensbränsle som anges i bilaga IV.

Cetantalet och svavelhalten för det referensbränsle som används för provet skall noteras under 1.1.1 och 1.1.2 i tillägg 1 till bilaga II.

Bränslet temperatur vid inloppet till insprutningspumpen skall vara 306–316 K (33–43 °C).

2.8 **Bestämning av dynamometerinställningar**

Inställningen av inloppsundertryck och avgasmottryck skall anpassas till tillverkarens övre gränser i enlighet med punkterna 2.3 och 2.4.

De maximala vridmomentvärdena vid de angivna provvarvtalen skall fastställas genom experiment för att beräkna vridmomentvärdena vid vart och ett av de angivna provstegen. För motorer som inte är utformade för att köras vid olika varvtal på en vridmomentkurva vid full belastning, skall det maximala vridmomentet vid provvarvtalen anges av tillverkaren.

Motorns inställning vid varje provsteg skall beräknas med hjälp av följande formel:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100}\right) - P_{AE}$$

Om kvoten,

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0{,}03$$

får värdet av P_{AE} kontrolleras av den tekniska myndighet som beviljar typgodkännande.

3. PROVETS GENOMFÖRANDE

3.1 **Förberedelse av provtagningsfiltren**

Minst en timme före provet placeras varje filter(par) i en stängd, oförseglad petriskål som placeras i en vägningskammare för stabilisering. Efter stabiliseringen vägs varje filter(par) och tareringsvikten noteras. Filtret/filterparet förvaras sedan i en stängd petriskål eller filterhållare fram till provet. Om ett filter (par) som tas ur vägningskammaren inte används inom åtta timmar skall det vägas på nytt innan det används.

3.2 **Installation av mätutrustningen**

Instrument och provtagningssonder installeras på föreskrivet sätt. Om ett system med fullfödesutspädning används för utspädning av avgaserna skall utloppsröret anslutas till systemet.

3.3 **Start av utspädningssystemet och motorn**

Utspädningssystemet och motorn skall startas och värmas upp tills samtliga temperaturer och tryck har stabiliserats vid full belastning och nominellt varvtal (punkt 3.6.2).

3.4 **Justering av utspädningsfaktorn**

Partikelprovtagningssystemet skall startas och köras på bypass för metoden med ett filter (valfritt för metoden med flera filter). Utspädningsluftens bakgrundspartikelnivå kan bestämmas genom att leda utspädningsluft genom partikelfiltren. Om filtrerad utspädningsluft används kan en mätning göras när som helst före, under eller efter provet. Om utspädningsluften inte är filtrerad krävs mätningar vid tre tidpukter — efter starten, före avbrytandet och vid en tidunkt nära mitten av cykeln. Genomsnittet av värdena skall beräknas.

Utspädningsluften skall ställas in så att filtret vid varje provsteg har en maximal yttemperatur på 325 K (52 °C). Den totala utsprädningsfaktorn skall inte vara mindre än fyra.

Vid metoden med ett filter skall provets massflöde genom filtret hållas på en konstant nivå i förhållande till massflödet utspädda avgaser under alla provsteg i fullflödessystem. Denna masskvot skall ha en högsta avvikelse på ± 5 %, utom under de första 10 sekunderna i varje provsteg i system

utan bypasskapacitet. Om system med delflödesutspädning och metoden med ett filter används skall massflödet genom filtret vara konstant med en högsta avvikelse på ± 5 % under varje steg, utom under de första 10 sekunderna i varje steg i system utan bypasskapacitet.

I system med kontroll av koncentrationen av CO_2 eller NO_x, skall CO_2- eller NO_x-halten mätas vid början och slutet av varje prov. Bakgrundskoncentrationen av CO_2 eller NO_x i utspädningsluften före och efter provet får skilja sig åt med högst 100 ppm respektive 5 ppm.

Om ett system för analys av utspädda avgaser används skall de relevanta bakgrundskoncentrationerna bestämmas genom provtagning av utspädningsluften i en provsäck över hela provsekvensen.

Den kontinuerliga bakgrundskoncentrationen (ej i säck) får fastställas som genomsnittet av minst tre värden som mäts vid olika tidpunkter — vid början, vid slutet och vid en tidpunkt nära mitten av cykeln. På tillverkarens begäran får bakgrundsmätningarna uteslutas.

3.5 **Kontroll av analysatorerna**

Utsläppsanalysatorernas nollpunkt och mätområde ställs in.

3.6 **Provcykel**

3.6.1 Specifikation A för maskiner i enlighet med avsnitt 1 i bilaga I:

3.6.1.1 Följande 8-stegscykel [1] skall följas för dynamometerdrift i provmotorn:

Steg	Motorvarvtal	Procentuell belastning	Vägningsfaktor
1	Nominellt	100	0,15
2	Nominellt	75	0,15
3	Nominellt	50	0,15
4	Nominellt	10	0,1
5	Mellan	100	0,1
6	Mellan	75	0,1
7	Mellan	50	0,1
8	Tomgång	—	0,15

3.6.2 *Konditionering av motorn*

Motorn skall värmas upp och systemet skall ha uppnått maximalt varvtal och vridmoment för att motorparametrarna skall kunna stabiliseras i enlighet med tillverkarens rekommendationer.

Observera: Konditioneringsperioden bör även förhindra påverkan från tidigare provning i avgassystemet. En stabiliseringsperiod mellan provpunkterna krävs också för att minimera påverkan mellan punkterna.

3.6.3 *Provsekvens*

Provsekvensen påbörjas. Provet skall för varje provcykel genomföras i den stegordning som anges ovan.

Under varje steg i provcykeln efter den inledande omställningsperioden skall det angivna varvtalet ligga inom det största värdet av ± 1 % av nominellt varvtal eller ± 3 min^{-1}, utom vid låg tomgång som skall ligga inom de toleranser som angivits av tillverkaren. Det angivna vridmomentet skall hållas på en sådan nivå att genomsnittet över den period under vilken mätningarna görs ligger inom ± 2 % av det maximala vridmomentet vid provvarvtalet.

[1] Identisk med cykel C1 i utkastet till ISO standard 8178-4.

Minst tio minuter är nödvändigt för varje mätpunkt. Om det vid provning av en motor krävs längre provtagningstider för att erhålla tillräcklig partikelmassa på mätfiltret får provstegstiden förlängas i nödvändig utsträckning.

Provstegens längd skall noteras och rapporteras.

Koncentrationen gasformiga utsläpp i avgaserna skall mätas och noteras under de sista tre minuterna i varje steg.

Partikelprovtagningen och mätningen av de gasformiga utsläppen bör inte påbörjas innan motorstabilisering enligt tillverkarens definition har uppnåtts, och de skall avslutas samtidigt.

Bränsletemperaturen skall mätas vid inloppet till bränsleinsprutningspumpen eller i enlighet med tillverkarens anvisningar, och platsen för mätningen skall noteras.

3.6.4 *Analysatorreaktion*

Analysatorernas utslag skall registreras på en linjeskrivare eller mätas med ett motsvarande system för datainsamling, och avgaserna skall passera analysatorerna åtminstone under de sista tre minuterna av varje steg. Om provtagning i säck tillämpas för mätningen av utspädd CO och CO_2 (se punkt 1.4.4 i tillägg 1), skall ett prov samlas i säcken under de sista tre minuterna i varje steg, och säckprovet skall analyseras och noteras.

3.6.5 *Partikelprovtagning*

Partikelprovtagningen kan göras antingen med metoden med ett filter eller med metoden med flera filter (punkt 1.5 i tillägg 1). Eftersom resultaten kan skilja sig åt något beroende på vilken metod som används, skall det i resultatredovisningen anges vilken metod som använts.

Vid metoden med ett filter skall de vägningsfaktorer för varje steg som angivits i provcykelförfarandet beaktas vid provtagningen, genom att provtagningsflödet och/eller provtagningstiden anpassas.

Provtagningen skall ske så sent som möjligt inom varje steg. Provtagningstiden vid varje steg skall vara minst 20 sekunder vid metoden med ett filter och minst 60 sekunder vid metoden med flera filter. För system utan bypasskapacitet skall provtagningstiden vid varje steg vara minst 60 sekunder vid båda metoderna.

3.6.6 *Motorförhållanden*

Motorns varvtal och belastning, inloppsluftens temperatur, bränsleflödet och luft- eller avgasflödet skall vid varje steg mätas så snart motorn har stabiliserats.

Om mätningen av avgasflödet eller mätningen av förbrukningen av förbränningsluft och bränsle inte går att genomföra, kan dessa beräknas med hjälp av kol- och syrebalansmetoden (se punkt 1.2.3 i tillägg 1).

Eventuella ytterligare uppgifter som krävs för beräkningen skall noteras (se punkterna 1.1 och 1.2 i tillägg 3).

3.7 **Ny kontroll av analysatorerna**

Efter utsläppsprovet används en nollställningsgas och samma spänngas för att upprepa kontrollen. Provet betraktas som godkänt om skillnaden mellan de båda mätresultaten understiger 2 %.

Tillägg 1

1. MÄT- OCH PROVTAGNINGSFÖRFARANDEN

Gas- och partikelformiga ämnen som släpps ut av motorn skall mätas med hjälp av de metoder som beskrivs i bilaga V. Metoderna i bilaga V beskriver de rekommenderade analyssystemen för gasformiga utsläpp (punkt 1.1) och de rekommenderade systemen för partikelutspädning och -provtagning (punkt 1.2).

1.1 **Dynamometerspecifikation**

En motordynamometer med de egenskaper som krävs för att genomföra den provcykel som beskrivs i punkt 3.6.1 i bilaga III skall användas. Utrustningen för mätning av vridmoment och varvtal skall möjliggöra mätning av vevaxelns effekt inom de angivna gränserna. Ytterligare beräkningar kan bli nödvändiga.

Mätutrustningens noggrannhet skall vara sådan att de maximala toleranser som anges av siffrorna i punkt 1.3 inte överskrids.

1.2 **Avgasflöde**

Avgasflödet skall bestämmas med en av de metoder som anges i punkt 1.2.1–1.2.4.

1.2.1 *Metod med direkt mätning*

Direkt mätning av avgasflödet med flödesmunstycke eller motsvarande mätsytem (för närmare upplysningar se ISO 5167).

Observera: Direkt mätning av avgasflödet är en svår uppgift. Försiktighetsåtgärder skall vidtas för att undvika mätfel som ger fel utsläppsvärden.

1.2.2 *Metod med mätning av luft och bränsle*

Mätning av luftflödet och bränsleflödet.

Luft- och bränsleflödesmätare med en noggrannhet enligt punkt 1.3 skall användas.

Beräkningen av avgasflödet skall göras enligt följande formel:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL} \quad \textit{(massflöde avgaser på våt bas)}$$

eller

$$V_{EXHD} = V_{AIRD} - 0{,}766 \times G_{FUEL} \quad \textit{(volymflöde avgaser på torr bas)}$$

eller

$$V_{EXHW} = V_{AIRW} + 0{,}746 \times G_{FUEL} \quad \textit{(volymflöde avgaser på torr bas)}$$

1.2.3 *Kolbalansmetoden*

Beräkning av avgasmassan utifrån bränsleförbrukning och avgaskoncentrationer med hjälp av kolbalansmetoden (se tillägg 3 till bilaga III).

1.2.4 *Totalt flöde utspädda avgaser*

Om ett system med fullflödesutspädning används skall de utspädda avgasernas totala flöde (G_{TOTW}, V_{TOTW}) mätas med PDP eller CFV — punkt 1.2.1.2 i bilaga V. Noggrannheten skall uppfylla kraven i punkt 2.2 i tillägg 2 till bilaga III.

1.3 **Noggrannhet**

Kalibreringen av samtliga mätinstrument skall göras i enlighet med nationella (internationella) standarder och uppfylla följande krav:

Nummer	Punkt	Tillåten avvikelse (±-värden baserade på motorns maximala värden)	Tillåten avvikelse (±-värden enligt ISO 3046)	Kalibrerings-intervall (månader)
1	Motorvarvtal	2 %	2 %	3
2	Vridmoment	2 %	2 %	3
3	Effekt	2 % (1)	3 %	ej tillämpligt
4	Bränsleförbrukning	2 % (1)	3 %	6
5	Angiven bränsleförbrukning	ej tillämpligt	3 %	ej tillämpligt
6	Luftförbrukning	2 % (1)	5 %	6
7	Avgasflöde	4 % (1)	ej tillämpligt	6
8	Kylmedlets temperatur	2 K	2 K	3
9	Smörjmedlets temperatur	2 K	2 K	3
10	Avgastryck	5 % av max	5 %	3
11	Tryck i insugningsgrenrör	5 % av max	5 %	3
12	Avgastemperatur	15 K	15 K	3
13	Inloppsluftens temperatur (förbränningsluft)	2 K	2 K	3
14	Lufttryck	0,5 % av avläsningen	0,5 %	3
15	Inloppsluftens fuktighet (relativ)	3 %	ej tillämpligt	1
16	Bränsletemperatur	2 K	5 K	3
17	Temperaturer i utspädningstunneln	1,5 K	ej tillämpligt	3
18	Utspädningsluftens fuktighet	3 %	ej tillämpligt	1
19	Flöde utspädda avgaser	2 % av avläsningen	ej tillämpligt	24 (delflöde) (fullflöde) (2)

Förklaringar:

(1) Beräkningarna av avgasutsläpp enligt detta direktiv grundar sig i vissa fall på olika mät- eller beräkningsmetoder. P.g.a. begränsade totala toleranser för beräkningen av avgasutsläpp måste de tillåtna värdena för vissa punkter när de används i de relevanta ekvationerna vara mindre än de tillåtna toleranserna i ISO 3046-3.

(2) Fullflödessystem — CVS-kolvpumpen eller venturiröret för kritiskt flöde skall kalibreras efter den ursprungliga installationen, omfattande underhåll eller vid behov enligt den kontroll av CVS-systemet som beskrivs i bilaga V.

1.4 **Bestämning av gasformiga ämnen**

1.4.1 *Allmänna analysatorspecifikationer*

Analysatorerna skall ha ett mätområde som är lämpligt för den noggrannhet som krävs vid mätning av koncentrationerna av ämnen i avgaserna (punkt 1.4.1.1). Analysatorerna bör användas på ett sådant sätt att den uppmätta koncentrationen ligger mellan 15 % och 100 % av fullt skalutslag.

Om det fulla skalvärdet är 155 ppm (eller ppm C) eller lägre eller om avläsningssystem (datorer, datainsamlare) som ger tillräcklig noggrannhet och avläsningsnoggrannhet under 15 % av fullt skalutslag används, kan även koncentrationer under 15 % av fullt skalutslag godtas. I sådana fall skall ytterligare kalibreringar göras för att säkerställa kalibreringskurvornas noggrannhet — punkt 1.5.5.2 i tillägg 2 till bilaga III.

Utrustningens elektromagnetiska kompatibilitet (EMC) skall ligga på en sådan nivå att ytterligare fel minimeras.

1.4.1.1 Mätfel

Det totala mätfelet, inbegripet ömsesidig känslighet för andra gaser (se punkt 1.9 i tillägg 2 till bilaga III) skall inte överstiga det minsta värdet av ± 5 % av avläsningen eller 3,5 % av fullt skalutslag. För koncentrationer på mindre än 100 ppm skall mätfelet inte överstiga ± 4 ppm.

1.4.1.2 Repeterbarhet

Repeterbarheten, definierad som 2,5 gånger standardavvikelsen vid tio upprepade reaktioner på en viss kalibrerings- eller spänngas, får inte vara större än ± 1 % av koncentrationen vid fullt skalutslag för varje mätområde över 155 ppm (eller ppm C) som används eller ± 2 % av varje mätområde under 155 ppm (eller ppm C) som används.

1.4.1.3 Störningar

Analysatorns största reaktionsvariation på nollställnings- och kalibrerings- eller spänngaser över en tiosekundersperiod får inte överstiga 2 % av fullt skalutslag för samtliga mätområden som används.

1.4.1.4 Nollpunktsavvikelse

Nollpunktsavvikelsen under en entimmesperiod skall vara mindre än 2 % av fullt skalutslag för det lägsta mätområde som används. Nollpunktsreaktion definieras som den genomsnittliga reaktionen, inklusive störningar, på en nollställningsgas under ett 30-sekundersintervall.

1.4.1.5 Spännavvikelse

Spännavvikelsen under en entimmesperiod skall vara mindre än 2 % av fullt skalutslag för det lägsta mätområde som används. Spänn definieras som skillnaden mellan spännreaktion och nollpunktsreaktion. Spännreaktion definieras som den genomsnittliga reaktionen, inklusive störningar, på en spänngas under ett 30-sekundersintervall.

1.4.2 *Gastorkning*

Den frivilliga torkanordningen skall ha minimal inverkan på koncentrationer av de gaser som mäts. Kemiska torkare är inte en godtagbar metod för att avlägsna vatten från provet.

1.4.3 *Analysatorer*

I punkt 1.4.3.1–1.4.3.5 i detta tillägg beskrivs de mätprinciper som skall användas. En detaljerad beskrivning av mätsystemen finns i bilaga V.

De gaser som skall mätas skall analyseras med hjälp av följande instrument. För olinjära analysatorer är det tillåtet att använda linjaritetskretsar.

1.4.3.1 Analys av kolmonoxid (CO)

Kolmonoxidanalysatorn skall vara en infrarödanalysator med spridningsoptik av absorptionstyp.

1.4.3.2 Analys av koldioxid (CO_2)

Koldioxidanalysatorn skall vara en infrarödanalysator med spridningsoptik av absorptionstyp.

1.4.3.3 Analys av kolväten (HC)

Kolväteanalysatorn skall vara av typen uppvärmd flamjonisationsdetektor (HFID) med uppvärmda detektorer, ventiler, rörledningar etc., så att gasens temperatur hålls vid 463 K (190 °C) ± 10 K.

1.4.3.4 Analys av kräveoxider (NO_x)

Analysatorn för kväveoxider skall vara av typen kemiluminescensdetektor (CLD) eller uppvärmd kemiluminescensdetektor (HCLA) med NO_2/NO-omvandlare, om mätningen görs på torr bas. Om mätningen görs på våt bas skall en HCLD med omvandlare som hålls över 333 K (60 °C) användas, förutsatt att vattendämpningskontrollen (punkt 1.9.2.2 i tillägg 2 till bilaga III) utförts med tillfredsställande resultat.

1.4.4 *Uppsamling av gaser*

Provtagningssonderna för gasformiga utsläpp skall i den mån detta är tillämpligt placeras minst 0,5 m eller tre gånger avgasrörets diameter – beroende på vilket avstånd som är störst – framför avgassystemets utsläpp och tillräckligt nära motorn för att säkerställa en avgastemperatur på minst 343 K (70 °C) vid sonden.

I flercylindriga motorer med avgasgrenrör skall sondens inlopp placeras tillräckligt långt bakom för att säkerställa att provet är representativt för de genomsnittliga avgasutsläppen från samtliga cylindrar. I flercylindriga motorer med olika grupper av grenrör, t.ex. i en ”V”-motortyp, är det tillåtet att ta ett individuellt prov från varje grupp och beräkna det genomsnittliga avgasutsläppet. Andra metoder som har visat sig ge samma resultat som de ovan angivna får användas. Vid beräkning av avgasutsläppen skall motorns totala massflöde avgaser användas.

Om avgasernas sammansättning påverkas av ett system för efterbehandling av avgaser skall avgasprovet tas uppströms denna anordning under provskede I och nedströms denna anordning under provskede II. Om ett fullflödessystem används för bestämning av partiklarna kan de gasformiga utsläppen även bestämmas i de utspädda avgaserna. Provtagningssonderna skall vara nära partikelprovtagningssonden i utspädningstunneln (DT punkt 1.2.1.2 i bilaga V och PSP punkt 1.2.2. i bilaga V). CO och CO_2 får alternativt bestämmas genom provtagning i säck med påföljande mätning av koncentrationen i provtagningssäcken.

1.5 **Bestämning av partiklar**

För bestämningen av partiklar krävs ett utspädningssystem. Utspädning kan ske genom ett system för delflödesutspädning eller ett system för fullflödesutspädning. Utspädningssystemets flödeskapacitet skall vara tillräcklig för att fullständigt eliminera vattenkondensering i utspädnings- och provtagningssystemen samt hålla den utspädda avgasen vid eller under 325 K (52 °C) omedelbart framför filterhållaren. Avfuktning av utspädningsluften innan denna kommer in i utspädningssystemet är tillåten om luftfuktigheten är hög. Förvärmning av utspädningsluften till en temperatur över gränsen på 303 K (30 °C) rekommenderas om den omgivande temperaturen ligger under 293 K (20 °C). Temperaturen hos utspädningsluften får emellertid inte överstiga 325 K (52 °C) innan avgasen leds in i utspädningstunneln.

I ett system med delflödesutspädning skall partikelprovtagningssonden placeras framför och nära gassonden enligt definition i punkt 4.4 och i enlighet med EP och SP i figur 4–12 i punkt 1.2.1.1 i bilaga V.

Systemet för delflödesutspädning skall vara utformat på så sätt att avgasströmmen delas i två delar, varav den mindre späds ut med luft och därefter används för partikelmätning. Det är väsentligt att utspädningsfaktorn bestäms med stor noggrannhet. Olika metoder för delning kan användas, varvid den använda delningsmetoden i hög grad avgör vilka provtagningsredskap och -förfaranden som skall användas (punkt 1.2.1.1 i bilaga V).

För att bestämma partikelmassan krävs ett partikelprovtagningssystem, partikelprovtagningsfilter, en mikrogramvåg och en vägningskammare med kontrollerad temperatur och fuktighet.

Vid partikelprovtagning kan två metoder användas:

— Vid *metoden med ett filter* används ett par filter (se punkt 1.5.1.3 i detta tillägg) för samtliga steg i provcykeln. Särskild uppmärksamhet måste ägnas provtagningstiderna och -flödena under provets insamlingsfas. Endast ett par filter krävs emellertid för provcykeln.

— Enligt *metoden med flera filter* skall ett par filter (se punkt 1.5.1.3 i detta tillägg) användas för varje enskilt steg i provcykeln. Denna metod tillåter mer flexibla provtagningsförfaranden men kräver fler filter.

1.5.1 *Partikelprovtagningsfilter*

1.5.1.1 Filterspecifikation

Vid certifieringsprov krävs fluorkarbonbelagda glasfiberfilter eller fluorkarbonbaserade membranfilter. För särskilda ändamål får andra filtermaterial användas. Samtliga filtertyper skall ha en insamlingskapacitet för 0,3 μm DOP (dioktylftalat) på minst 95 % vid en gashastighet på ytan mellan 35 och 80 cm/s. Vid korrelationsundersökningar som utförs mellan laboratorier eller mellan en tillverkare och en godkännandemyndighet skall filter av identisk kvalitet användas.

1.5.1.2 Filterstorlek

Partikelfiltren skall ha en diameter av minst 47 mm (37 mm effektiv diameter). Filter med större diameter godtas (punkt 1.5.1.5).

1.5.1.3 Huvudfilter och sekundärfilter

Proven på den utspädda avgasen tas under provsekvensen med ett filterpar som sitter i serie (ett huvudfilter och ett sekundärfilter). Sekundärfiltret skall vara placerat högst 100 mm bakom huvudfiltret, och filtren får inte beröra varandra. Filtren kan vägas separat eller parvis med de effektiva sidorna mot varandra.

1.5.1.4 Hastighet på filterytan

En gashastighet på ytan genom filtret på mellan 35 och 80 cm/s skall uppnås. Tryckfallet mellan provets början och slut får inte öka med mer än 25 kPa.

1.5.1.5 Provmassa

Den rekommenderade minsta provmassan är 0,5 mg/1075 mm^2 effektiv area vid metoden med ett filter. För de vanligaste filterstorlekarna är värdena följande:

Filterdiameter (mm)	Rekommenderad effektiv diameter (mm)	Rekommenderad minsta provmassa (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Vid metoden med flera filter är den totala rekommenderade minsta provmassan för samtliga filter lika med produkten av det relevanta värdet ovan och kvadratroten av det totala antalet steg.

1.5.2 *Specifikationer för vägningskammaren och analysvågen*

1.5.2.1 Villkor för vägningskammaren

Vid filterkonditionering och -vägning skall temperaturen i den kammare där partikelfiltren konditioneras och vägs ligga på 295 K (22 °C) ± 3 K. Fuktigheten skall ligga på en sådan nivå att kondens sker vid 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K, och den relativa fuktigheten skall vara 45 ± 8 %.

1.5.2.2 Vägning av referensfilter

Kammaren skall vara fri från andra föroreningar (t.ex. damm) som kan sätta sig på partikelfiltren under stabiliseringen. Avvikelser från de specifikationer för vägningskammaren som anges i punkt 1.5.2.1 tillåts om avvikelserna pågår i högst 30 minuter. Vägningskammaren bör uppfylla de nödvändiga specifikationerna innan personal kommer in i vägningskammaren. Minst två oanvända referensfilter eller referensfilterpar skall vägas inom fyra timmar från, men helst samtidigt med, vägningen av provtagningsfiltren (-filterparen). De skall vara av samma storlek och material som provtagningsfiltren.

Om referensfiltrets (-filterparens) genomsnittliga vikt mellan vägningarna av provtagningsfiltren ändras med mer än ± 5 % (± 7,5 % för filterpar) av den rekommenderade minsta provmassan (punkt 1.5.1.5), skall samtliga provtagningsfilter kasseras och utsläppsproven göras om.

Om stabilitetskriterierna för vägningskammaren enligt punkt 1.5.2.1 inte uppfylls men vägningen av referensfiltren (-filterparen) uppfyller ovanstående kriterier, får motortillverkaren välja mellan att godta de uppmätta värdena för provtagningsfiltrens vikt eller ogiltigförklara proven, justera vägningskammarens kontrollsystem och göra om proven.

1.5.2.3 Analysvåg

Den analysvåg som skall användas för att bestämma vikten hos samtliga filter skall ha en noggrannhet (standardavvikelse) på 20 μg och en avläsningsnoggrannhet på 10 μg (1 siffra = 10 μg). För filter med en diameter under 70 mm skall noggrannheten och avläsningsnoggrannheten vara 2 μg respektive 1 μg.

1.5.2.4 Eliminering av effekter av statisk elektricitet

För att eliminera effekterna av statisk elektricitet skall filtren neutraliseras före vägningen, t.ex. med hjälp av poloniumneutraliserare eller en anordning med motsvarande verkan.

1.5.3 *Ytterligare specifikationer för partikelmätning*

Samtliga delar av utspädningssystemet och provtagningssystemet, från avgasröret fram till filterhållaren, som kommer i kontakt med outspädda och utspädda avgaser skall vara konstruerade på ett sådant sätt att minsta möjliga avsättning och ändring av partiklarna sker. Samtliga delar skall vara av elektriskt ledande material som inte reagerar med avgasernas beståndsdelar, och de skall vara jordade för att förhindra elektrostatiska effekter.

Tillägg 2

1 KALIBRERING AV ANALYSINSTRUMENTEN

1.1 **Inledning**

Varje analysator skall kalibreras så ofta som det är nödvändigt för att noggrannhetskraven i denna standard skall vara uppfyllda. I denna punkt beskrivs den kalibreringsmetod som skall användas för de analysatorer som anges i punkt 1.4.3 i tillägg 1.

1.2 **Kalibreringsgaser**

Livslängden måste respekteras för samtliga kalibreringsgaser.

Den sista förbrukningsdag för kalibreringsgaserna som angivits av tillverkaren skall noteras.

1.2.1 *Rena gaser*

Den renhet som krävs hos gaserna fastställs genom de föroreningsgränser som anges nedan. Följande gaser måste vara tillgängliga vid genomförandet av provet:

— Renad kvävgas

(förorening $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO)

— Renad syrgas

(renhet $>$ 99,5 volymprocent O_2)

— Blandning innehållande väte och helium

(40 ± 2 % väte, resten helium)

(förorening $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 400 ppm CO)

— Renad syntetisk luft

(förorening $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO)

(syrehalt 18–21 volymprocent)

1.2.2 *Kalibrerings- och spänngaser*

Gaser med följande kemiska sammansättning skall finnas tillgängliga. Blandningar av

— C_3H_8 och renad syntetisk luft (se punkt 1.2.1),

— CO och renad kvävgas,

— NO och renad kvävgas (mängden NO_2 i denna kalibreringsgas får inte överstiga 5 % av NO-halten),

— O_2 och renad kvävgas,

— CO_2 och renad kvävgas,

— CH_4 och renad syntetisk luft,

— C_2H_6 och renad syntetisk luft.

Observera: Andra gaskombinationer är tillåtna, förutsatt att gaserna inte reagerar med varandra.

Den verkliga koncentrationen hos en kalibrerings- eller spänngas får inte avvika med mer än ± 2 % från det angivna värdet. Alla koncentrationer hos kalibreringsgas skall anges på volymbas (volymprocent eller volym-ppm).

De koncentrationer som används för kalibrering och spänn kan också erhållas med en gasdelare, i vilken utspädning sker med renad N_2 eller med renad syntetisk luft. Noggrannheten hos blandningsanordningen skall vara sådan att koncentrationerna hos de utspädda kalibreringsgaserna kan bestämmas med en noggrannhet på ± 2 %.

1.3 **Handhavande av analys- och provtagningssystem**

Analysatorerna skall handhas enligt instrumenttillverkarens start- och driftanvisningar. De minimikrav som anges i punkt 1.4–1.9 skall uppfyllas.

1.4 **Läckageprov**

Ett läckageprov skall utföras. Provtagningssonden kopplas bort från avgassystemet och anslutningen pluggas. Analysatorpumpen kopplas in. Efter en inledande stabiliseringsperiod bör alla flödesmätare visa noll. Om så inte är fallet kontrolleras provtagnings-ledningarna och felet rättas till. Maximalt tillåtet läckage på vakuumsidan skall vara 0,5 % av flödet vid användning för den del av systemet som kontrolleras. Analysator- och bypassflöden får användas för uppskattning av flödena vid användning.

En annan metod är att göra en stegvis förändring av koncentrationen vid provtagningsledningens början genom att byta från nollställningsgas till spänngas.

Om det efter en tillräcklig tidsperiod visar sig att koncentrationen är lägre jämfört med koncentrationen hos den gas som tillsatts tyder detta på problem med kalibreringen eller läckage.

1.5 **Kalibreringsförfarande**

1.5.1 *Instrumentsamling*

Instrumentsamlingen skall kalibreras och kalibreringskurvorna kontrolleras mot standardgaser. Samma gasflöden som vid avgasprov skall användas.

1.5.2 *Uppvärmning*

Uppvärmningen skall ske i enlighet med tillverkarens rekommendationer. Om uppgift saknas rekommenderas en period på minst två timmar för uppvärmning av analysatorerna.

1.5.3 *NDIR- och HFID-analysator*

NDIR-analysatorn trimmas in om det behövs, och förbränningsflamman i HFID-analysatorn ställs in optimalt (punkt 1.8.1).

1.5.4 *Kalibrering*

Varje driftområde som normalt används skall kalibreras.

CO-, CO_2, No_x-, HC- och O_2-analysatorerna skall nollställas med hjälp av renad syntetisk luft (eller kvävgas).

Lämpliga kalibreringsgaser skall föras in i analysatorerna, värdena noteras och kalibreringskurvan bestämmas i enlighet med punkt 1.5.6.

Nollställningen skall kontrolleras på nytt och kalibreringsförfarandet upprepas vid behov.

1.5.5 *Bestämning av kalibreringskurva*

1.5.5.1 Allmänna riktlinjer

Analysatorns kalibreringskurva bestäms genom minst fem kalibreringspunkter (utöver noll) så jämnt utspridda som möjligt. Den högsta nominella koncentrationen får inte understiga 90 % av fullt mätutslag.

Kalibreringskurvan beräknas med minsta kvadratmetoden. Om graden hos det polynom som erhålls är större än 3 måste antalet kalibreringspunkter (inklusive noll) minst vara lika med polynomgraden plus 2.

Kalibreringskurvan får inte avvika med mer än ± 2 % från det nominella värdet för varje kalibreringspunkt och mer än ± 1 % av fullt mätutslag vid noll.

Utifrån kalibreringskurvan och kalibreringspunkterna är det möjligt att kontrollera om kalibreringen har utförts på ett riktigt sätt. De karakteristiska parametrarna för analysatorn måste anges, särskilt

— mätområdet,

— känsligheten,

— datum för kalibreringen.

1.5.5.2 Kalibrering under 15 % av fullt mätutslag

Analysatorns kalibreringskurva bestäms genom minst tio kalibreringspunkter (utöver noll) så jämnt utspridda som möjligt, så att 50 % av kalibreringspunkterna ligger under 10 % av fullt mätutslag.

Kalibreringskurvan beräknas med minsta kvadratmetoden.

Kalibreringskurvan får inte avvika med mer än ± 4 % från det nominella värdet för varje kalibreringspunkt och mer än ± 1 % av fullt mätutslag vid noll.

1.5.5.3 Alternativa metoder

Om det kan visas att alternativa metoder (t.ex. datoranalys, elektronisk kontroll av mätområdet etc.) kan ge motsvarande noggrannhet, får dessa metoder användas.

1.6 **Kontroll av kalibreringen**

Varje normalt använt mätområde skall kontrolleras före varje analys enligt följande:

Kalibreringen kontrolleras med en nollställningsgas och en spänngas, vars nominella värde är över 80 % av fullt mätutslag för mätområdet.

Om skillnaden mellan det värde som framkommer och det angivna referensvärdet inte är mer än ± 4 % av fullt mätutslag i fråga om de aktuella punkterna, kan inställningsparametrarna justeras. Om så inte är fallet måste en ny kalibreringskurva bestämmas i enlighet med punkt 1.5.4.

1.7 **Prov av NO_x-omvandlarens verkningsgrad**

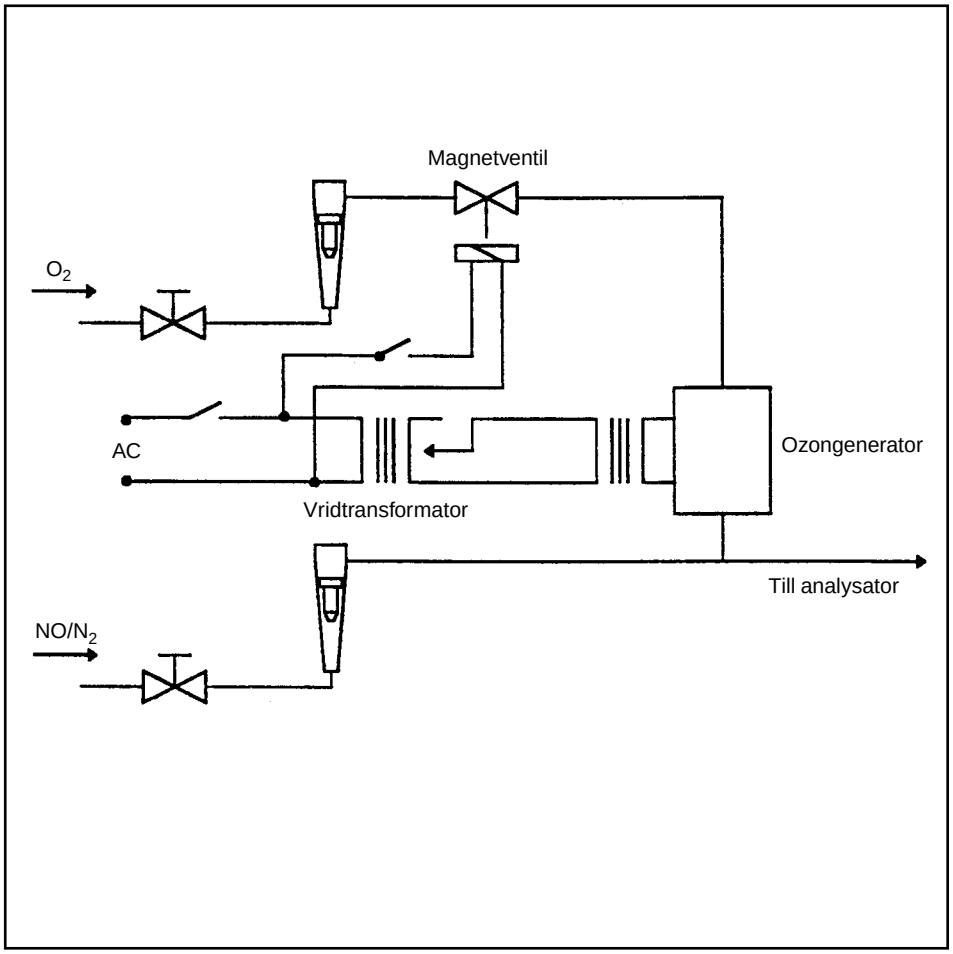
Verkningsgraden hos omvandlaren från NO_2 till NO kontrolleras i enlighet med punkt 1.7.1–1.7.8 (figur 1).

1.7.1 *Provuppställning*

Med den provuppställning som visas i figur 1 (se även punkt 1.4.3.5 i tillägg 1) och med hjälp av följande förfarande kan verkningsgraden hos omvandlaren kontrolleras med en ozongenerator.

Figur 1

Schema över uppställning för kontroll av omvandlarens verkningsgrad



1.7.2 *Kalibrering*

Kalibrera CLD och HCLD inom det vanligaste driftområdet enligt tillverkarens anvisningar med hjälp av nollställnings- och spänngas (NO-halten måste uppgå till ca 80 % av driftområdet och NO_2-koncentrationen i gasblandningen understiga 5 % av NO-koncentrationen). NO_x-analysatorn måste vara i NO-läget, så att spänngasen inte passerar omvandlaren. Notera den avlästa koncentrationen.

1.7.3 *Beräkning*

Verkningsgraden hos NO_x-omvandlaren beräknas på följande sätt:

$$\text{verkningsgrad (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

a) NO_x-koncentration eligt punkt 1.7.6

b) NO_x-koncentration enligt punkt 1.7.7

c) NO-koncentration enligt punkt 1.7.4

d) NO-koncentration enligt punkt 1.7.5.

1.7.4 *Tillförsel av syre*

Via en T-anslutning tillförs syre eller nollställningsluft kontinuerligt till gasflödet tills den visade koncentrationen är ca 20 % lägre än den visade kalibreringskoncentrationen enligt 1.7.2. (Analysatorn är i NO-läge.)

Notera den avlästa koncentrationen c. Ozongeneratorn skall vara bortkopplad under hela detta förlopp.

1.7.5 *Aktivering av ozongeneratorn*

Ozongeneratorn aktiveras nu, så att den alstrar tillräckligt med ozon för att NO-koncentrationen skall sjunka till ca 20 % (minst 10 %) av kalibreringskoncentrationen enligt 1.7.2. Notera den avlästa koncentrationen d. (Analysatorn är i NO-läge.)

1.7.6 *NO_x-läge*

NO-analysatorn kopplas sedan om till NO_x-läge, vilket innebär att gasblandningen (som består av NO, NO_2, O_2 och N_2) passerar genom omvandlaren. Notera den avlästa koncentrationen a. (Analysatorn är i NO_x-läge.)

1.7.7 *Bortkoppling av ozongeneratorn*

Ozongeneratorn kopplas bort. Gasblandningen enligt punkt 1.7.6 passerar genom omvandlaren och in i detektorn. Notera den avlästa koncentrationen b. (Analysatorn är i NO_x-läge.)

1.7.8 *NO-läge*

Efter omkoppling till NO-läge och med ozongeneratorn bortkopplad stängs även tillförseln av syre eller syntetisk luft. Det avlästa NO_x-värdet får inte med mer än ± 5 % avvika från det värde som uppmätts enligt punkt 1.7.2. (Analysatorn är i NO-läge.)

1.7.9 *Provintervall*

Verkningsgraden hos omvandlaren måste kontrolleras före varje kalibrering av NO_x-analysatorn.

1.7.10 *Krav på verkningsgrad*

Omvandlarens verkningsgrad får inte understiga 90 %, men en verkningsgrad på 95 % rekommenderas bestämt.

Observera: Om ozongeneratorn när analysatorn är inställd på det oftast använda driftområdet inte kan ge en reduktion från 80 % till 20 % i enlighet med punkt 1.7.5, skall det högsta område användas inom vilket ozongeneratorn fungerar.

1.8 **Justering av FID**

1.8.1 *Optimering av detektorns reaktion*

HFID skall justeras enligt anvisningar från instrumenttillverkaren. Propan i luft skall användas för att optimera reaktionen inom det oftast använda mätområdet.

Med bränsle- och luftflöden inställda enligt tillverkarens rekommendationer skall 350 ± 75 ppm C spänngas ledas in till analysatorn. Reaktionen vid ett visst bränsleflöde bestäms utifrån skillnaden mellan reaktionen på spänngas och reaktionen på nollställningsgas. Bränsleflödet skall ökas respektive minskas i förhållande till tillverkarens anvisning. Reaktionen hos spänn- och nollställningsgas vid dessa bränsleflöden skall noteras. Skillnaden mellan reaktionen på spänn- respektive nollställningsgas skall uppritas och bränsleflödet justeras till den del av kurvan som motsvarar de högsta värdena.

1.8.2 *Reaktionsfaktorer för kolväten*

Analysatorn skall kalibreras med hjälp av propan i luft och renad syntetisk luft, i enlighet med punkt 1.5.

Reaktionsfaktorerna bestäms när en analysator tas i bruk och därefter i samband med större kontroller. Reaktionsfaktorn (R_f) för en viss typ av kolväte är förhållandet mellan C1-avläsningen på FID och koncentrationen i gascylindern uttryckt som ppm C1.

Provgaskoncentrationen skall vara sådan att ca 80 % av fullt skalutslag erhålls. Koncentrationen skall vara känd med en noggrannhet av ± 2 volymprocent enligt en gravimetrisk standard. Dessutom skall gascylindern konditioneras i förväg under 24 timmar vid en temperatur på 298 K (25 °C) ± 5 K.

De provgaser som skall användas och rekommenderad reaktionsfaktor är

— metan och renad syntetisk luft $1{,}00 \leq R_f \leq 1{,}15$,

— propylen och renad syntetisk luft $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}1$,

— toluen och renad syntetisk luft $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}10$,

i förhållande till reaktionsfaktorn (R_f) 1,00 för propan och renad syntetisk luft.

1.8.3 *Kontroll av syreinterferens*

Kontroll av syreinterferens görs när en analysator tas i bruk och därefter i samband med större kontroller.

Reaktionsfaktorn skall bestämmas enligt 1.8.2. Den provgas som skall användas och rekommenderat relativt reaktionsfaktorområde är

— propan och kväve $0{,}95 \leq R_f \leq 1{,}05$.

i förhållande till reaktionsfaktorn (R_f) 1,00 för propan och renad syntetisk luft.

Syrekoncentrationen i FID:s brännarluft skall ligga inom ± 1 mol-% av syrekoncentrationen i den brännarluft som användes vid den senaste kontrollen av syreinterferens. Om skillnaden är större skall syreinterferensen kontrolleras och analysatorn vid behov justeras.

1.9 **Interferenseffekter med NDIR- och CLD-analysatorer**

Gaser utöver den som skall analyseras som finns i avgaserna kan påverka avläsningen på flera sätt. Positiv interferens äger rum i NDIR-instrument om interferensgasen ger samma effekt som den gas som mäts, men i lägre grad. Negativ interferens äger rum i NDIR-instrument genom att interferensgasen vidgar absorptionsbandet för den gas som mäts, och i CLD-instrument genom att interferensgasen utsläcker strålningen. Kontroll av interferens enligt 1.9.1 och 1.9.2 skall utföras innan analysatorn tas i bruk för första gången och därefter i samband med större kontroller.

1.9.1 *Kontroll av interferens hos CO-analysatorn*

Vatten och CO_2 kan störa CO-analysatorns funktion. Därför skall en CO_2-spänngas med en koncentration mellan 80 och 100 % av fullt skalutslag inom det högsta mätområde som används vid provning bubblas ned i vatten vid rumstemperatur och analysatorns reaktion noteras. Analysatorns reaktion får inte överstiga 1 % av fullt skalutslag inom mätområden på eller över 300 ppm eller 3 ppm inom mätområden under 300 ppm.

1.9.2 *Kontroll av utsläckning hos NO_x-analysatorn*

De två gaser som är intressanta för CLD- (och HCLD-) analysatorer är CO_2 och vattenånga. Utsläckningsreaktioner på dessa gaser är proportionerliga till koncentrationen av dem, och därför krävs provteknik för bestämning av utsläckning vid de högsta förväntade koncentrationerna under provning.

1.9.2.1 Kontroll av CO_2-utsläckning

En CO_2-spänngas med en koncentration på mellan 80 och 100 % av fullt skalutslag inom det högsta mätområdet skall ledas genom NDIR-analysatorn och CO_2-värdet noteras som A. Gasen skall sedan spädas ut till ca 50 % med NO-spänngas och ledas genom NDIR och (H)CLD varvid CO_2-flödet skall stängas och endast NO-spänngasen ledas genom (H)CLD varvid NO-värdet noteras som D.

Utsläckningen skall beräknas enligt följande:

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

Värdet får inte överstiga 3 % av fullt skalutslag.

A: koncentration av outspädd CO_2 mätt med NDIR (%)

B: koncentration av utspädd CO_2 mätt med NDIR (%)

C: koncentration av utspädd NO mätt med CLD (ppm)

D: koncentration av outspädd NO mätt med CLD (ppm).

1.9.2.2 Kontroll av vattenutsläckning

Denna kontroll gäller endast mätningar av gaskoncentrationer på våt bas. Vid beräkning av vattenutsläckning måste hänsyn tas till utspädningen av NO-spänngasen med vattenånga och inställningen av koncentrationen av vattenånga i blandningen till den som förväntas vid provning. En NO-spänngas med en koncentration på mellan 80 och 100 % av fullt skalutslag inom det mätområde som normalt används skall ledas genom (H)CLD och NO-värdet noteras som D. NO-gasen skall bubblas ned i vatten vid rumstemperatur och ledas genom (H)CLD varvid NO-värdet noteras som C. Analysatorns absoluta drifttryck och vattentemperaturen skall bestämmas och noteras som E respektive F. Blandningens mättade ångtryck vid motsvarande temperatur (F) hos bubbelvattnet skall bestämmas och noteras som G. Koncentrationen av vattenånga (i %) i blandningen skall beräknas enligt följande:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{E}\right)$$

Värdet noteras som H. Den förväntade koncentrationen av utspädd NO-spänngas (i vattenångan) skall beräknas enligt följande:

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

Värdet noteras som De. Vad gäller dieselavgaser skall den maximala koncentrationen av vattenånga (i %) som förväntas vid provning beräknas, med antagande av ett H/C-förhållande i bränslet på 1,8 till 1, utifrån koncentrationen outspädd CO_2-spänngas (A mätt enligt punkt 1.9.2.1) enligt följande:

$$Hm = 0{,}9 \times A$$

Värdet noteras som Hm.

Vattenutsläckningen skall beräknas enligt följande:

$$\%\ H_2O\text{-utsläckning} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De}\right) \times \left(\frac{Hm}{H}\right)$$

Värdet får inte överstiga 3 % av fullt skalutslag.

De: förväntad koncentration av utspädd NO (ppm)

C: koncentration av utspädd NO (ppm)

Hm: maximal koncentration av vattenånga (%)

H: verklig koncentration av vattenånga (%).

Observera: Det är viktigt att NO-spänngasen har en minimal koncentration av NO_2 vid denna kontroll, eftersom absorption av NO_2 i vatten inte har beaktats vid beräkningarna av utsläckning.

1.10 **Kalibreringsintervall**

Analysatorerna skall kalibreras i enlighet med punkt 1.5 åtminstone var tredje månad eller efter reparationer eller ändringar av systemet som skulle kunna påverka kalibreringen.

2. KALIBRERING AV SYSTEMET FÖR PARTIKELMÄTNING

2.1 **Inledning**

Varje komponent skall kalibreras så ofta som det är nödvändigt för att noggrannhetskraven i denna standard skall vara uppfyllda. I denna punkt beskrivs den kalibreringsmetod som skall användas för de komponenter som anges i punkt 1.5 i tillägg 1 till bilaga III samt i bilaga V.

2.2 **Flödesmätning**

Kalibreringen av gasflödesmätare eller flödesmätningsutrustning skall göras i enlighet med nationella eller internationella standarder.

Det maximala felet hos det uppmätta värdet skall ligga inom ± 2 % av avläsningen.

Om gasflödet bestäms med hjälp av differentialflödesmätning skall det maximala felet hos skillnaden vara sådant att noggrannheten hos G_{EDF} ligger inom ± 4 % (se även EGA i punkt 1.2.1.1 i bilaga V). Det kan beräknas med hjälp av genomsnittskvadratroten av felen hos varje instrument.

2.3 **Kontroll av utspädningsfaktorn**

Vid användning av partikelprovtagningssystem utan EGA (punkt 1.2.1.1 i bilaga V) skall utspädningsfaktorn kontrolleras varje gång en ny motor monteras med motorn i gång och med hjälp av mätningarna av antingen CO_2- eller NO_x-koncentrationen i de outspädda och de utspädda avgaserna.

Den uppmätta utspädningsfaktorn skall ligga inom ± 10 % av den beräknade utspädningsfaktorn från mätningen av CO_2- eller NO_x-koncentrationen.

2.4 **Kontroll av delflödesförhållandena**

Avgasens hastighetsområde och tryckvariationerna skall i förekommande fall kontrolleras och justeras i enlighet med kraven under EP i punkt 1.2.1.1 i bilaga V.

2.5 **Kalibreringsintervall**

Flödesmätningsutrustningen skall kalibreras åtminstone var tredje månad eller efter ändringar av systemet som skulle kunna påverka kalibreringen.

Tillägg 3

1. RESULTATUTVÄRDERING OCH BERÄKNINGAR

1.1 **Utvärdering av resultaten för gasformiga utsläpp**

För utvärderingen av resultaten för gasformiga utsläpp beräknas ett genomsnitt för avläsningarna under de sista 60 sekunderna av varje steg, och de genomsnittliga koncentrationerna (conc) av HC, CO, NO_x och, om kolbalansmetoden används, CO_2 under varje steg fastställs utifrån de genomsnittliga avläsningarna och motsvarande kalibreringsdata. Andra metoder för registrering får användas om de medger att likvärdiga uppgifter erhålls.

De genomsnittliga bakgrundskoncentrationerna ($conc_d$) kan fastställas utifrån säckavläsningarna av utspädningsluften eller utifrån den kontinuerliga bakgrundsavläsningen (ej i säck) och motsvarande kalibreringsdata.

1.2 **Partikelutsläpp**

För utvärdering av resultaten för partiklar skall de totala provmassorna ($M_{SAM,i}$) eller -volymerna ($V_{SAM,i}$) genom filtren noteras vid varje steg.

Filtren återförs till vägningskammaren och konditioneras i minst en och högst 80 timmar varpå de vägs. Filtrens bruttovikt noteras och tareringsvikten (se punkt 3.1 i bilaga III) subtraheras. Partikelmassan (M_f för metoden med flera filter och $M_{f,i}$ för metoden med ett filter) är summan av de partikelmassor som uppsamlats på huvud- och sekundärfiltret.

Om bakgrundskorrigering skall tillämpas skall utspädningsluftens massa (M_{DIL}) eller volym (V_{DIL}) genom filtren samt partikelmassan (M_d) noteras. Om mer än en mätning gjorts skall kvoten M_d/M_{DIL} eller M_d/V_{DIL} beräknas för varje enskild mätning och det genomsnittliga värdet tas fram.

1.3 **Beräkning av gasformiga utsläpp**

De slutliga resultat för gasformiga utsläpp som rapporteras erhålls på följande sätt:

1.3.1 *Bestämning av avgasflödet*

Avgasflödet (G_{EXHW}, V_{EXHW} eller V_{EXHD}) skall bestämmas för varje steg i enlighet med punkt 1.2.1 1.2.3 i tillägg 1 till bilaga III.

Om ett system med fullflödesutspädning används skall det totala flödet utspädda avgaser (G_{TOTW}, V_{TOTW}) bestämmas för varje steg i enlighet med punkt 1.2.4 i tillägg 1 till bilaga III.

1.3.2 *Korrigering torr bas/våt bas*

Om G_{EXHW}, V_{EXHW}, G_{TOTW} eller V_{TOTW} tillämpas skall den uppmätta koncentrationen omvandlas till våt bas enligt följande formler, om de inte redan mätts på våt bas:

$$\text{conc (våt)} = k_w \times \text{conc (torr)}$$

För outspädda avgaser:

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}}\right) - k_{w2}$$

eller:

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1{,}88 \times 0{,}005 \times (\%\,CO\ [torr] + \%\,CO_2\ [torr])}\right) - k_{w2}$$

För utspädda avgaser:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1{,}88 \times CO_2\,\%\ (\text{våt})}{200}\right) - k_{w1}$$

eller:

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1{,}88 \times CO_2\,\%\ (\text{torr})}{200}}\right)$$

F_{FH} kan beräknas med hjälp av följande formel:

$$F_{FH} = \frac{1{,}969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}$$

För utspädningsluften:

$$k_{W,d} = 1 - k_{W1}$$

$$k_{W1} = \frac{1{,}608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1{,}608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$H_d = \frac{6{,}22 \times R_d \times p_d}{P_B - P_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

För inloppsluften (om denna inte är identisk med utspädningsluften):

$$k_{W,a} = 1 - k_{W2}$$

$$k_{W2} = \frac{1{,}608 \times H_a}{1\,000 + (1{,}608 \times H_a)}$$

$$H_a = \frac{6{,}22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

där

H_a: inloppsluftens absoluta fuktighet (g vatten/kg torr luft)

H_d: utspädningsluftens absoluta fuktighet (g vatten/kg torr luft)

R_d: utspädningsluftens relativa fuktighet (%)

R_a: inloppsluftens relativa fuktighet (%)

p_d: mättat ångtryck i utspädningsluften (kPa)

p_a: mättat ångtryck i inloppsluften (kPa)

p_b: totalt lufttryck (kPa)

1.3.3 *Fuktighetskorrigering för NO_x*

Eftersom utsläppen av NO_x beror på omgivande luftförhållanden skall NO_x-koncentrationen korrigeras för omgivande lufttemperatur och -fuktighet med hjälp av faktorn K_H enligt följande formel:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10{,}71) + B \times (T_a - 298)}$$

där

A: $0{,}309\ G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0{,}0266$

B: $-0{,}209\ G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0{,}00954$

T: lufttemperatur (K)

$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}}$ = förhållandet mellan bränsle och luft (torr luft)

H_a: inloppsluftens fuktighet (g vatten/kg torr luft):

$$H_a = \frac{6{,}220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a: inloppsluftens relativa fuktighet (%)

p_a: mättat ångtryck i inloppsluften (kPa)

p_b: totalt lufttryck (kPa)

1.3.4 *Beräkning av massflödesutsläpp*

Massflödesutsläpp för varje steg skall beräknas enligt följande:

a) För outspädda avgaser([1]):

$$gas_{mass} = u \times conc \times G_{EXHW}$$

eller:

$$gas_{mass} = v \times conc \times V_{EXHD}$$

eller:

$$gas_{mass} = w \times conc \times V_{EXHW}$$

b) För utspädda avgaser([1]):

$$gas_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

eller:

$$gas_{mass} = w \times conc_c \times V_{TOTW}$$

där

$conc_c$ = korrigerad bakgrundskoncentration

$$conc_c = conc\text{-}conc_d \times (1 - (1/DF))$$

$$DF = 13{,}4/(concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4})$$

eller:

$$DF = 13{,}4/concCO_2.$$

Koefficienterna u — våt, v — torr, w — våt skall används i enlighet med följande tabell:

Gas	u	v	w	conc
NO_x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	—	0,000619	ppm
CO_2	15,19	19,64	19,64	procent

Densiteten hos HC grundar sig på ett genomsnittligt förhållande mellan kol och väte på 1/1,85.

([1]) Vad gäller NO_x måste koncentrationen (NO_xconc eller NO_xconc$_c$) multipliceras med K_{HNOX} (faktor för fuktighetskorrigering av NO_x enligt föregående punkt 1.3.3) enligt följande: $K_{HNOX} \times$ conc eller $K_{HNOX} \times conc_c$

1.3.5 *Beräkning av specifika utsläpp*

Det specifika utsläppet (g/kWh) skall för samtliga enskilda beståndsdelar beräknas på följande sätt:

$$\text{enskild gas} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times \text{WF}_i}$$

där $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$.

Vägningsfaktorerna och antalet steg som används för ovanstående beräkning är de som anges i punkt 3.6.1 i bilaga III.

1.4 **Beräkning av gasformiga utsläpp**

Det gasformiga utsläppet skall beräknas på följande sätt:

1.4.1 *Faktor för fuktighetskorrigering för partiklar*

Eftersom partikelformiga utsläpp från dieselmotorer beror på omgivande luftförhållanden skall partikelmassflödet korrigeras för omgivande luftfuktighet med hjälp av faktorn K_p enligt följande formel:

$$K_p = 1/(1 + 0{,}0133 \times (H_a - 10{,}71))$$

H_a: inloppsluftens fuktighet (g vatten/kg torr luft)

$$H_a = \frac{6{,}22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a: inloppsluftens relativa fuktighet (%)

p_a: mättat ångtryck i inloppsluften (kPa)

p_b: totalt lufttryck (kPa)

1.4.2 *System med delflödesutspädning*

Det slutliga provresultatet för partikelutsläpp som skall rapporteras erhålls på nedanstående sätt. Eftersom utspädningsförhållandet kan styras på flera olika sätt gäller olika beräkningsmetoder för ekvivalent utspätt massflöde avgaser G_{EDF} och ekvivalent utspätt volymflöde avgaser V_{EDF}. Samtliga beräkningar skall göras på grundval av genomsnittsvärdena för de enskilda stegen (i) under provtagningen.

1.4.2.1 Isokinetiska system

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

eller:

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

eller:

$$q_i = \frac{V_{DILW,i} + (V_{EXHW,i} \times r)}{(V_{EXHW,i} \times r)}$$

där r är förhållandet mellan den isokinetiska sondens tvärsnittsarea A_p och avgasrörets tvärsnittsarea A_T:

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2 System med mätning av CO_2- eller NO_x-koncentration

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

eller:

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

där

$Conc_E$ = de outspädda avgasernas koncentration på våt bas

$Conc_D$ = de utspädda avgasernas koncentration på våt bas

$Conc_A$ = utspädningsluftens koncentration på våt bas

Koncentrationer uppmätta på torr bas skall omräknas till våt bas i enlighet med punkt 1.3.2 i detta tillägg.

1.4.2.3 System med mätning av CO_2 och kolbalansmetoden

$$G_{EDFW,i} = \frac{206{,}6 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

där

CO_{2D} = CO_2-koncentrationen i de utspädda avgaserna

CO_{2A} = CO_2-koncentrationen i utspädningsluften

(koncentrationer i volymprocent på våt bas)

Denna formel bygger på antagandet om kolbalans (motorn avger tillförda kolatomer som CO_2) och har härletts på följande sätt:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

och:

$$q_i = \frac{206{,}6 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.4.2.4 System med flödesmätning

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

1.4.3 *System med fullflödesutspädning*

Det slutliga provresultatet för partikelutsläpp som skall rapporteras erhålls på nedanstående sätt.

Samtliga beräkningar skall göras på grundval av de genomsnittsvärdena för de enskilda stegen (i) under provtagningen.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

eller:

$$V_{EDFW,i} = V_{TOTW,i}$$

1.4.4 *Beräkning av partikelmassflödet*

Partikelmassflödet skall beräknas på följande sätt:

För metoden med ett filter:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1\,000}$$

eller:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{V_{SAM}} \times \frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1\,000}$$

där

$(G_{EDFW})_{aver}$, $(V_{EDFW})_{aver}$, $(M_{SAM})_{aver}$, $(V_{SAM})_{aver}$ över testcykeln skall bestämmas genom summering av genomsnittsvärdena för de enskilda stegen under provtagningsperioden.

$$(G_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^{n} G_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$(V_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^{n} V_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^{n} M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \sum_{i=1}^{n} V_{SAM,i}$$

där i = 1, . . . n.

För metoden med flera filter:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})}{1\,000}$$

eller:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} \times \frac{(V_{EDFW,i})}{1\,000}$$

där i = l, . . . n.

Bakgrundskorrigering av partikelmassflödet kan göras på följande sätt:

För metoden med ett filter:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1\,000}\right]$$

eller:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{V_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1\,000}\right]$$

Om mer än en mätning görs skall (M_d/M_{DIL}) eller (M_d/V_{DIL}) ersättas med $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ respektive $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13{,}4}{concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4}}$$

eller:

$$DF = 13{,}4/concCO_2$$

För metoden med flera filter:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{G_{EDFW,i}}{1\,000}\right]$$

eller:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{V_{EDFW,i}}{1\,000}\right]$$

Om mer än en mätning görs skall (M_d/M_{DIL}) eller (M_d/V_{DIL}) ersättas med $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ respektive $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13{,}4}{concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4}}$$

eller:

$$DF = 13{,}4/concCO_2$$

1.4.5 *Beräkning av specifika utsläpp*

Det specifika utsläppet av partiklar PT (g/kWh) skall beräknas på följande sätt [1]:

För metoden med ett filter:

$$PT = \frac{PT_{mass}}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

För metoden med flera filter:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^{n} PT_{mass,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

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

1.4.6 *Effektiv vägningsfaktor*

För metoden med ett filter skall den effektiva vägningsfaktorn $WF_{E,i}$ för varje steg beräknas på följande sätt:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times (G_{EDFW})_{aver}}{M_{SAM} \times (G_{EDFW,i})}$$

eller:

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \times (V_{EDFW})_{aver}}{V_{SAM} \times (V_{EDFW,i})}$$

där i = l, . . . n

Den effektiva vägningsfaktorns värde skall ligga inom ± 0,005 (absolut värde) från de vägningsfaktorer som anges i punkt 3.6.1 i bilaga III.

---

[1] Partikelmassflödet PT_{mass} måste multipliceras med K_p (faktor för fuktighetskorrigering för partiklar enligt punkt 1.4.1).

BILAGA IV

TEKNISKA EGENSKAPER HOS DET REFERENSBRÄNSLE SOM SKALL ANVÄNDAS FÖR GODKÄNNANDEPROV OCH FÖR PRODUKTIONSKONTROLL

REFERENSBRÄNSLE FÖR MOBILA MASKINER SOM INTE ÄR AVSEDDA ATT ANVÄNDAS PÅ VÄG [1]

Observera: Egenskaper som är väsentliga för motorprestanda/avgasutsläpp är markerade.

	Gränsvärden och enheter [2]	ASTM-metod
Cetantal [4]	min 45 [7] max 50	ISO 5165
Densitet vid 15 °C	min 835 kg/m^3 max 845 kg/m^3 [10]	ISO 3675, ASTM D 4052
Destillering [3] — till 95 %-punkten	max 370 °C	ISO 3405
Viskositet vid 40 °C	min 2,5 mm^2/s max 3,5 mm^2/s	ISO 3104
Svavelhalt	min 0,1 viktprocent [9] max 0,2 viktprocent [8]	ISO 8754, EN 24260
Flampunkt	min 55 °C	ISO 2719
Filtrerbarhet i kyla	min — max + 5 °C	EN 116
Kopparkorrosion	max 1	ISO 2160
Koksrester enligt Conradson (10 % DR)	max 0,3 viktprocent	ISO 10370
Askhalt	max 0,01 viktprocent	ASTM D 482 [12]
Vattenhalt	max 0,05 viktprocent	ASTM D 95, D 1744
Neutralisationstal (stark syra)	min 0,20 mg KOH/g	
Oxidationsstabilitet [5]	max 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Additiv [6]		

Not 1: Om det är nödvändigt att beräkna den termiska verkningsgraden hos en motor eller ett fordon kan energiinnehållet i bränslet beräknas på följande sätt:

Specifik energi (värmeinnehåll) (netto) i MJ/kg =
$(46{,}423 - 8{,}792 \cdot d^2 + 3{,}17 \cdot d) \times (1 - (x + y + s)) + 9{,}42 \cdot s - 2{,}499 \cdot x$

där:

d = densitet vid 288 K (15 °C)
x = massandel vatten (% dividerat med 100)
y = massandel aska (% dividerat med 100)
s = massandel svavel (% dividerat med 100).

Not 2: De värden som anges i specifikationen är ”verkliga värden”. När gränsvärdena fastställts har villkoren enligt ASTM D 3244, ”Defining a basis for petroleum product quality disputes”, tillämpats. När ett minimivärde fastställts har en minsta skillnad av 2R över noll beaktats. När ett maximi- och minimivärde fastställts är minsta skillnaden 4R (R = reproducerbarhet).

Trots denna åtgärd, som är nödvändig av statistiska skäl, bör bränsletillverkaren eftersträva ett nollvärde, om det föreskrivna maximivärdet är 2R, och medelvärdet i de fall då maximi- och minimigränser anges. Om det är nödvändigt att klarlägga om ett bränsle uppfyller kraven i specifikationen, skall villkoren enligt ASTM D 3244 tillämpas.

Not 3: De angivna värdena visar förångad kvantitet (återvunnen procentandel + förlorad procentandel).

Not 4: Intervallet för cetantalet stämmer inte med kravet på ett lägsta intervall på 4R. Om en tvist uppstår mellan bränsleleverantören och bränsleanvändaren kan ASTM D 3244 användas för att lösa tvisten under förutsättning att tillräckligt många mätningar görs för att uppnå erforderlig precision, i stället för enstaka bestämningar.

Not 5: Även om oxidationsstabiliteten kontrolleras är det troligt att livslängden är begränsad. Leverantören bör rådfrågas om lagringsförhållanden och livslängd.

Not 6: Detta bränsle skall endast baseras på direkta (”straight run”) och krackade kolvätedestillat. Avsvavling är tillåten. Bränslet får inte innehålla metalliska additiv eller cetantalsförbättrare.

Not 7: Lägre värden är tillåtna, och i sådana fall skall referensbränslets cetantal rapporteras.

Not 8: Högre värden är tillåtna, och i sådana fall skall referensbränslets svavelhalt rapporteras.

Not 9: Skall konstant ses över mot bakgrund av marknadsutvecklingen. **För det första godkännandet av en motor utan avgasefterbehandling på sökandens begäran är en lägsta svavelhalt på 0,050 viktprocent tillåten. I detta fall måste den uppmätta partikelnivån korrigeras uppåt till det medelvärde som är nominellt specificerat för svavelhalten i bränsle (0,150 viktprocent) enligt följande ekvation:**

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0{,}0917 \times (NSLF - FSF)]$$

där:

PT_{adj} **= justerat PT-värde (g/kWh)**
PT = mätt vägt specifikt emissionsvärde för partikelutsläpp (g/kWh)
SFC = vägd specifikt bränsleförbrukning (g/kWh) beräknad enligt nedanstående formel
NSLF = medelvärde för nominell specificering av massfraktionen svavelhalt (dvs. 0,15 %/100)
FSF = massfraktionen svavelhalt i bränsle (%/100)

Ekvation för beräkning av vägd specifik bränsleförbrukning:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

där:

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

Med avseende på bestämning av produktionsöverensstämmelse enligt punkt 5.3.2 i bilaga I måste kraven uppfyllas vid användning av referensbränsle med en svavelhalt som överensstämmer med en minimi/maximinivå på 0,1/0,2 viktprocent.

Not 10: Högre värden tillåts upp till 855 kg/m^3 varvid det använda referensbränslets densitet skall rapporteras. **Med avseende på bestämning av produktionsöverensstämmelse enligt punkt 5.3.2 i bilaga I måste kraven uppfyllas vid användning av referensbränsle med en svavelhalt som överensstämmer med en minimi-/maximinivå på 835/845/ kg/m^3.**

Not 11: Samtliga egenskaper hos bränslet samt gränsvärden skall konstant ses över mot bakgrund av marknadsutvecklingen.

Not 12: Skall ersättas av EN/ISO 6245 med verkan från och med tidpunkten för genomsförande.

BILAGA V

1. ANALYS- OCH PROVTAGNINGSSYSTEM

SYSTEM FÖR GAS- OCH PARTIKELPROVTAGNING

Figur nummer	Beskrivning
2	Avgasanalyssystem för outspädda avgaser
3	Avgasanalyssystem för utspädda avgaser
4	Delflöde, isokinetiskt flöde, sugfläktstyrning, delprovtagning
5	Delflöde, isokinetiskt flöde, tryckfläktstyrning, delprovtagning
6	Delflöde, CO_2- eller NO_x-kontroll, delprovtagning
7	Delflöde, CO_2- och kolbalans, totalprovtagning
8	Delflöde, enkelt venturirör och koncentrationsmätning, delprovtagning
9	Delflöde, dubbla venturirör eller mynningar och koncentrationsmätning, delprovtagning
10	Delflöde, delning i flera rör och koncentrationsmätning, delprovtagning
11	Delflöde, flödesreglering, totalprovtagning
12	Delflöde, flödesreglering, delprovtagning
13	Fullflöde, kolvpump eller venturirör för kritiskt flöde, delprovtagning
14	Partikelprovtagningssystem
15	Utspädningssystem för fullflödessystem

1.1 Bestämning av gasformiga utsläpp

Punkt 1.1.1 och figurerna 2 och 3 innehåller detaljerade beskrivningar av de rekommenderade provtagnings- och analyssystemen. Eftersom flera olika sammansättningar kan ge likvärdiga resultat krävs inte exakt överensstämmelse med dessa figurer. Ytterligare komponenter, t.ex. instrument, ventiler, magnetventiler, pumpar och omkopplare får användas för att ge ytterligare information och samordna komponentsystemens funktioner. Andra komponenter, som i vissa system inte är nödvändiga för bibehållen noggrannhet, får uteslutas om detta sker på grundval av gott ingenjörsmässigt omdöme.

1.1.1 *Gasformiga beståndsdelar i avgaser — CO, CO_2, HC, NO_x*

Här beskrivs ett analyssystem för bestämning av gasformiga utsläpp i outspädda eller utspädda avgaser som baseras på användningen av

— en HFID-analysator för mätning av kolväten,

— NDIR-analysatorer för mätning av kolmonoxid och koldioxid,

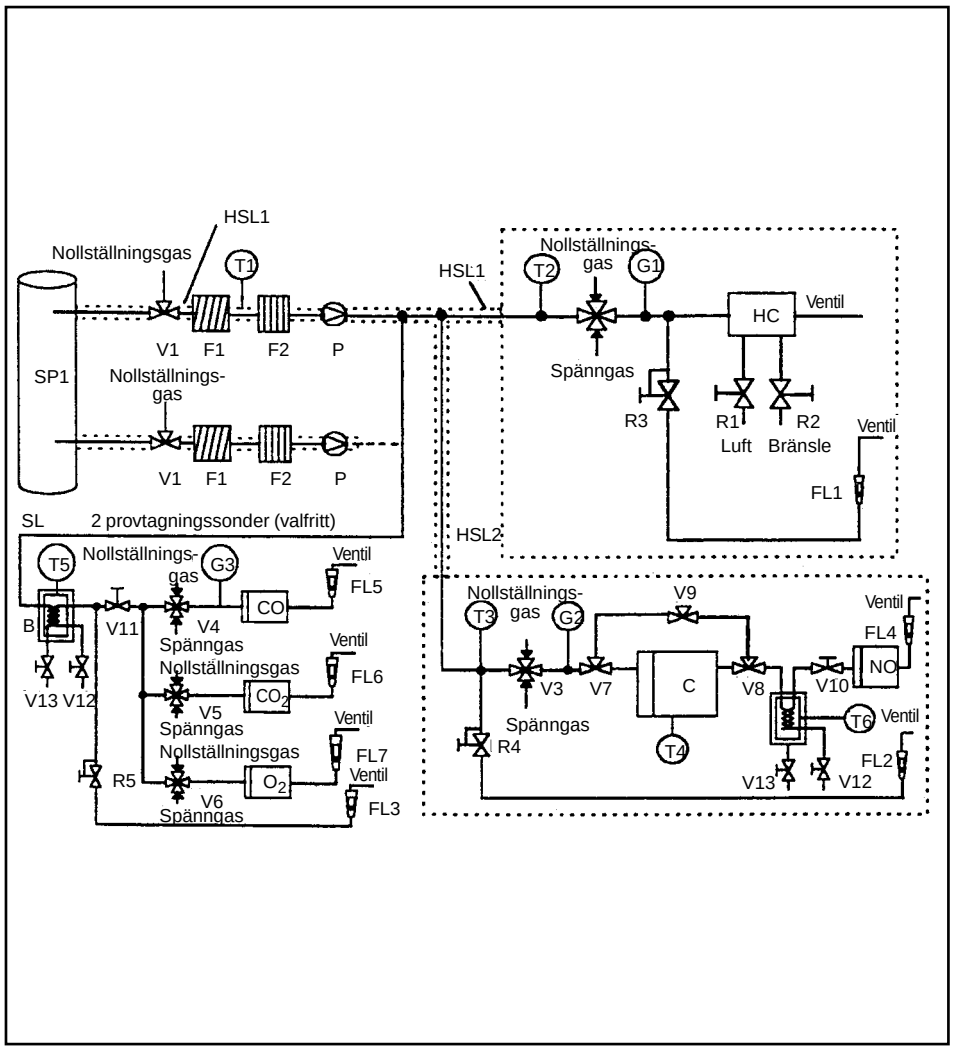
— en HCLD-analysator eller likvärdig analysator för mätning av kväveoxider.

Vad gäller outspädda avgaser (se figur 2) får provet för samtliga beståndsdelar tas med en provtagningssond eller två provtagningssonder som placeras nära varandra och som inuti är delade för att leda till de olika analysatorerna. Försiktighet skall iakttas så att ingen kondens av beståndsdelar i avgaserna (inbegripet vatten och svavelsyra) sker någonstans i analyssystemet.

Vad gäller utspädda avgaser (se figur 3) skall provet för kolväten tas med en annan provtagningssond än den som används för övriga beståndsdelar. Försiktighet skall iakttas så att ingen kondens av beståndsdelar i avgaserna (inbegripet vatten och svavelsyra) sker någonstans i analyssystemet.

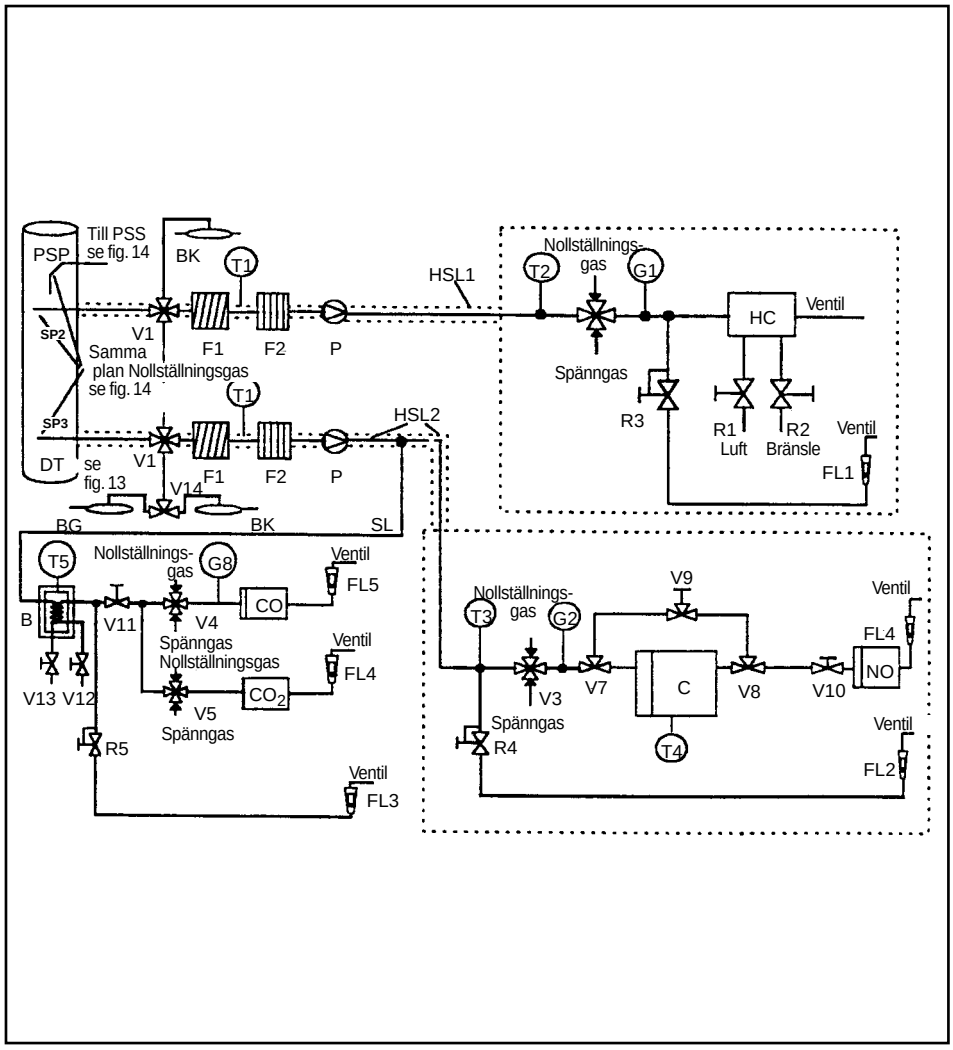
Figur 2

Flödesdiagram för avgasanalyssystem för CO, NO_x och HC



Figur 3

Flödesdiagram för analyssystem för utspädda avgaser för CO, CO_2, NO_x och HC



Beskrivningar — figur 2 och 3

Allmänt:

Samtliga komponenter i provtagningsgasens bana skall hålla den temperatur som angetts för respektive system.

— *SP1 Provtagningssond för outspädda avgaser* (endast figur 2)

En rak provtagningssond av rostfritt stål med flera hål och tillsluten ände rekommenderas. Den inre diametern får inte vara större än provtagningsledningens inre diameter. Väggarnas tjocklek får inte överstiga 1 mm. Sonden skall ha minst tre hål i tre olika radialplan, med en sådan storlek att ungefär samma flöde för provtagning erhålls. Sonden skall täcka åtminstone 80 % av avgasrörets diameter.

— *SP2 Provtagningssond för HC i utspädda avgaser* (endast figur 3)

Sonden skall

— utgöra de första 254 till 762 millimetrarna av provtagningsledningen för kolväten (HSL3),

— ha en inre diameter på minst 5 mm,

— monteras i utspädningstunneln DT (punkt 1.2.1.2) vid en punkt där utspädningsluften och avgaserna är väl blandade (t.ex. ca 10 tunneldiametrar bakom den punkt där avgaserna kommer in i utspädningstunneln),

— befinna sig tillräckligt långt (radialt) från övriga sonder och från tunnelns vägg för att inte påverkas av dödvatten eller virvlar,

— värmas upp så att gasflödets temperatur stiger till 463 K (190 °C) ± 10 K vid utloppet ur sonden.

— *SP3 Provtagningssond för CO, CO_2, NO_x i utspädda avgaser* (endast figur 3)

Sonden skall

— befinna sig på samma plan som SP2,

— befinna sig tillräckligt långt (radialt) från övriga sonder och tunnelns vägg för att inte påverkas av dödvatten eller virvlar,

— värmas upp och isoleras över hela sin längd till en temperatur på minst 328 K (55 °C) så att kondens av vatten undviks.

— *HSL1 Uppvärmd provtagningsledning*

Genom provtagningsledningen sker provtagning av gas från en enkel sond till delningspunkten/-punkterna och HC-analysatorn.

Provtagningsledningen skall

— ha en inre diameter på minst 5 mm och högst 13,5 mm,

— vara gjord av rostfritt stål eller PTFE,

— ha en väggtemperatur på 463 K (190 °C) ± 10 K, uppmätt i varje separat kontrollerad uppvärmd sektion, om avgastemperaturen vid provtagningssonden är högst 463 K (190 °C),

— ha en väggtemperatur på över 453 K (180 °C) om avgastemperaturen vid provtagningssonden är högre än 463 K (190 °C),

— hålla en gastemperatur på 463 K (190 °C) ± 10 K omedelbart före det uppvärmda filtret (F2) och HFID.

— *HSL2 Uppvärmd provtagningsledning för NO_x*

Provtagningsledningen skall

— ha en väggtemperatur på 328–473 K (55–200 °C) fram till omvandlaren om kylbad används och fram till analysatorn om inget kylbad används,

— vara gjord av rostfritt stål eller PTFE.

Eftersom provtagningsledningen behöver värmas upp endast för att förhindra kondens av vatten och svavelsyra, beror provtagningsledningens temperatur på svavelhalten i bränslet.

— *SL Provtagningsledning för CO (CO_2)*

Ledningen skall vara gjord av PTFE eller rostfritt stål. Den kan vara uppvärmd eller ouppvärmd.

— *BK Bakgrundssäck* (valfritt; endast figur 3)

För mätning av bakgrundskoncentrationer.

— *BG Provtagningssäck* (valfritt; endast figur 3 för CO och CO_2)

För mätning av koncentration i proverna.

— *F1 Uppvärmt förfilter* (valfritt)

Temperaturen skall vara samma som för HSL1.

— *F2 Uppvärmt filter*

Filtret skall avlägsna eventuella fasta partiklar från gasprovet före analysatorn. Temperaturen skall vara samma som för HSL1. Filtret skall bytas ut vid behov.

— *P Uppvärmd provtagningspump*

Pumpen skall värmas upp till den temperatur som HSL1 håller.

— *HC*

Uppvärmd flamjonisationsdetektor (HFID) för bestämning av kolväten. Temperaturen skall ligga på 453–473 K (180–200 °C).

— *CO, CO_2*

NDIR-analysatorer för bestämning av kolmonoxid och koldioxid.

— *NO_2*

(H)CLD-analysator för bestämning av väteoxider. Om en HCLD används skall den hållas vid en temperatur på 328–473 K (55–200 °C).

— *C Omvandlare*

Em omvandlare skall användas för katalytisk reduktion av NO_2 till NO före analysen i CLD eller HCLD.

— *B Kylbad*

För att kyla och kondensera vatten i avgasprovet. Badet skall hållas vid en temperatur av 273–277 K (0–4 °C) med hjälp av is eller kylning. Kylbadet är valfritt om analysatorn är fri från interferens av vattenånga enligt punkterna 1.9.1 och 1.9.2 i tillägg 3 till bilaga III.

Det är inte tillåtet att avlägsna vatten från provet med hjälp av kemiska torkare.

— *T1, T2, T3 Temperaturmätare*

För att kontrollera gasflödets temperatur.

— *T4 Temperaturmätare*

Temperaturen i NO_2/NO-omvandlaren.

— *T5 Temperaturmätare*

För att kontrollera kylbadets temperatur.

— *G1, G2, G3 Tryckmätare*

För att mäta trycket i provtagningsledningarna.

— *R1, R2 Tryckreglage*

För att reglera luftens och bränslets respektive tryck för HFID.

— *R3, R4, R5 Tryckreglage*

För att reglera trycket i provtagningsledningarna och flödet till analysatorerna.

— *FL1, FL2, FL3 Flödesmätare*

För att kontrollera provets bypassflöde.

— *FL4 till FL7 Flödesmätare* (valfria)

För att kontrollera flödet genom analysatorerna.

— *V1 till V6 Urvalsventiler*

Ventilsystem som passar för att välja avgasprov, spänngas eller nollställningsgas in i analysatorn.

— *V7, V8 Magnetventil*

För bypass till NO_2/NO-omvandlaren.

— *V9 Nålventil*

För att balansera flödet genom NO_2/NO-omvandlaren och bypassanordningen.

— *V10, V11 Nålventil*

För att reglera flödena till analysatorerna.

— *V12, V13 Vippventil*

För att dränera kondens från bad B.

— *V14 Urvalsventil*

För att välja provtagnings- eller bakgrundssäcken.

1.2 **Bestämning av partiklar**

Punkterna 1.2.1 och 1.2.2 samt figur 4 till 15 innehåller detaljerade beskrivningar av de rekommenderade utspädnings- och provtagningssystemen. Eftersom flera olika sammansättningar kan ge likvärdiga resultat krävs inte exakt överensstämmelse med dessa figurer. Ytterligare komponenter, t.ex. instrument, ventiler, magnetventiler, pumpar och omkopplare får användas för att ge ytterligare information och samordna komponentsystemens funktioner. Andra komponenter, som i vissa system inte är nödvändiga för bibehållen noggrannhet, får uteslutas om detta sker på grundval av gott ingenjörsmässigt omdöme.

1.2.1 *Utspädningssystem*

1.2.1.1 System med delflödesutspädning (figur 4 till 12)

Här beskrivs ett utspädningssystem som är baserat på utspädning av en del av avgasflödet. Uppdelning av avgasflödet och den därpå följande utspädningen kan göras med hjälp av olika typer av utspädningssystem. För den efterföljande insamlingen av partiklar kan alla de utspädda avgaserna eller endast en del av dessa ledas till partikelprovtagningssystemet (figur 14 i punkt 1.2.2). Den första metoden kallas *totalprovtagningstyp* och den andra metoden *delprovtagningstyp*.

Beräkningen av utspädningsfaktorn beror på vilken typ av system som används. Följande typer rekommenderas:

— *Isokinetiska system* (figur 4 och 5)

Med dessa system blir flödet till överföringsröret likvärdigt med huvudavgasflödet vad gäller gashastighet och/eller -tryck, och därför krävs ett ostört och jämnt avgasflöde vid provtagningssonden. Detta uppnås vanligen med hjälp av en resonator och ett rakt inflödesrör framför provtagningspunkten. Delningsfaktorn beräknas sedan utifrån lätt mätbara värden, t.ex. rördiametrar. Det bör noteras att isokinesi endast används för att uppnå likvärdiga flödesförhållanden och inte för att uppnå likvärdig storleksfördelning. Det senare är normalt inte nödvändigt, eftersom partiklarna är tillräckligt små för att följa strömlinjerna.

— *Flödesreglerade system med koncentrationsmätning* (figur 6 till 10)

Med dessa system tas ett prov från huvudavgasflödet genom anpassning av utspädningsluftens flöde och det totala flödet utspädda avgaser. Utspädningsfaktorn bestäms utifrån koncentrationen av provgaser, t.ex. CO_2 eller NO_x, som naturligen finns i motoravgaserna. Koncentrationerna i de utspädda avgaserna och i utspädningsluften mäts, medan koncentrationen i de outspädda avgaserna antingen kan mätas direkt eller bestämmas utifrån bränsleflödet med hjälp av kolbalansformeln, om bränslets sammansättning är känd. Systemen kan styras med hjälp av den beräknade utspädningsfaktorn (figur 6 och 7) eller med hjälp av flödet till överföringsröret (figur 8, 9 och 10).

— *Flödesreglerade system med flödesmätning* (figur 11 och 12)

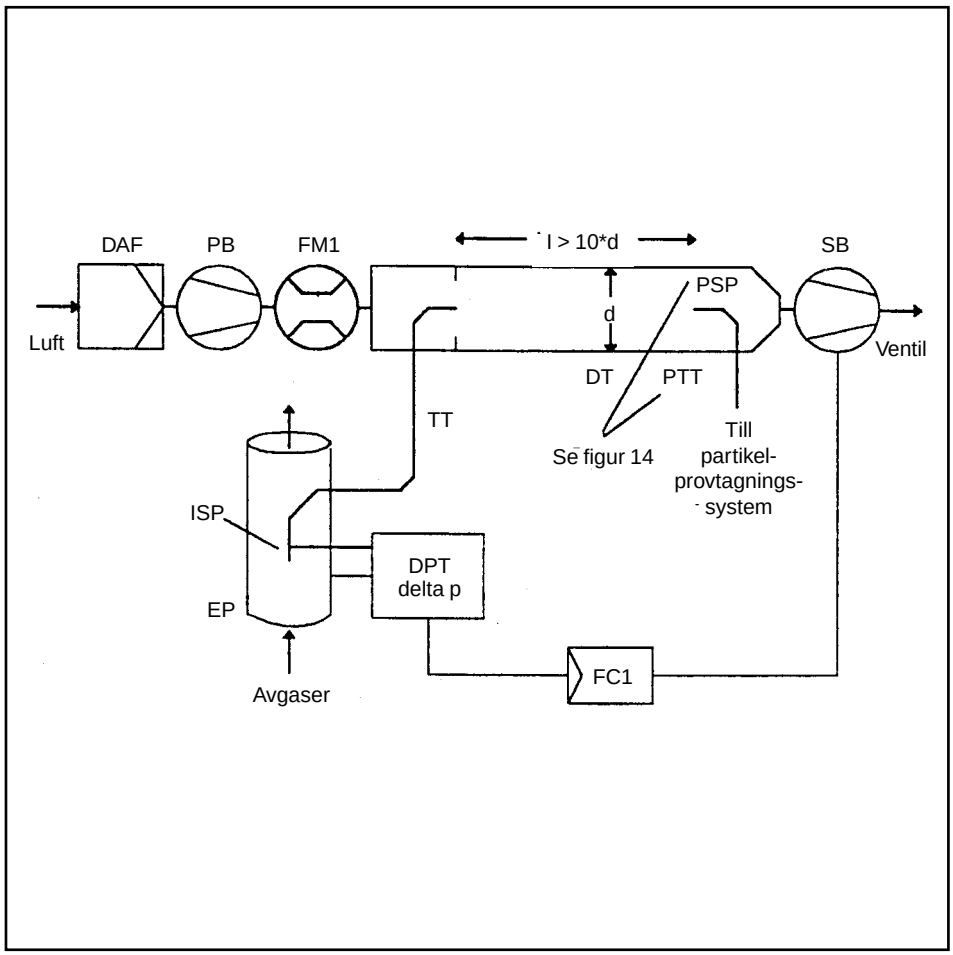
Med dessa system tas ett prov från huvudavgasflödet genom att utspädningsluftens flöde och det totala flödet utspädda avgaser ställs in. Utspädningsfaktorn bestäms utifrån skillnaden mellan de två flödena. Korrekt kalibrering av flödesmätarna i förhållande till varandra är nödvändigt, eftersom de två flödenas relativa storlek kan medföra väsentliga fel vid högre utspädningsfaktorer (figur 9 till 15). Flödesregleringen görs mycket enkelt genom att hålla flödet utspädda avgaser konstant och vid behov variera utspädningsluftens flöde.

För att det skall vara möjligt att utnyttja fördelarna med system med delflödesutspädning måste uppmärksamhet ägnas åt att undvika de potentiella problemen med förlust av partiklar i överföringsröret, så att det säkerställs att ett representativt prov tas från motoravgaserna, samt åt bestämning av delningsfaktorn.

I de beskrivna systemen uppmärksammas dessa kritiska områden.

Figur 4

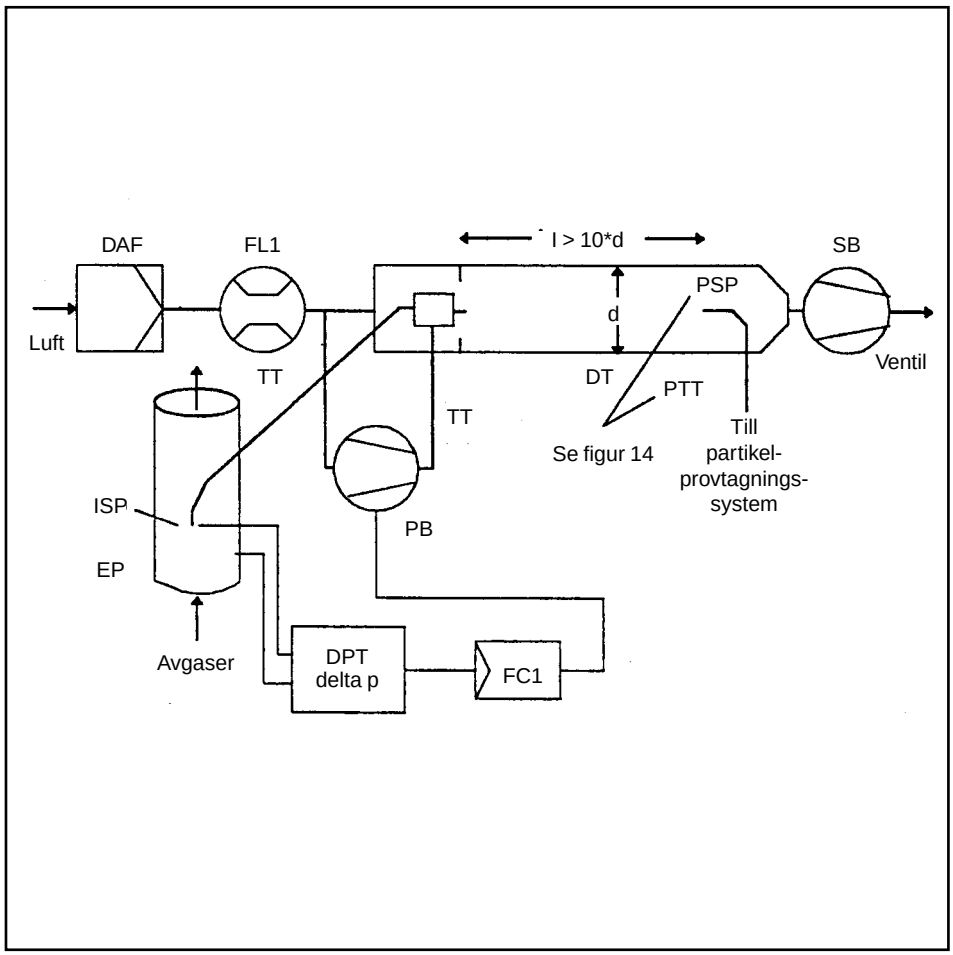
System med delflödesutspädning med isokinetisk sond och delprovtagning (SB-styrning)



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom överföringsröret TT via den isokinetiska provtagningssonden ISP. Avgasernas differentialtryck mellan avgasröret och inloppet till sonden mäts med tryckgivaren DPT. Denna signal överförs till flödesregulatorn FC1 som styr sugfläkten SB till att hålla ett differentialtryck på noll vid sondens spets. Under dessa förhållanden är avgashastigheten i EP och ISP densamma, och flödet genom ISP och TT utgör en konstant andel av avgasflödet. Delningsfaktorn bestäms utifrån EP:s och ISP:s tvärsnittsareor. Utspädningsluftens flöde mäts med flödesmätningsutrustningen FM1. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån utspädningsluftens flöde och delningsfaktorn.

Figur 5

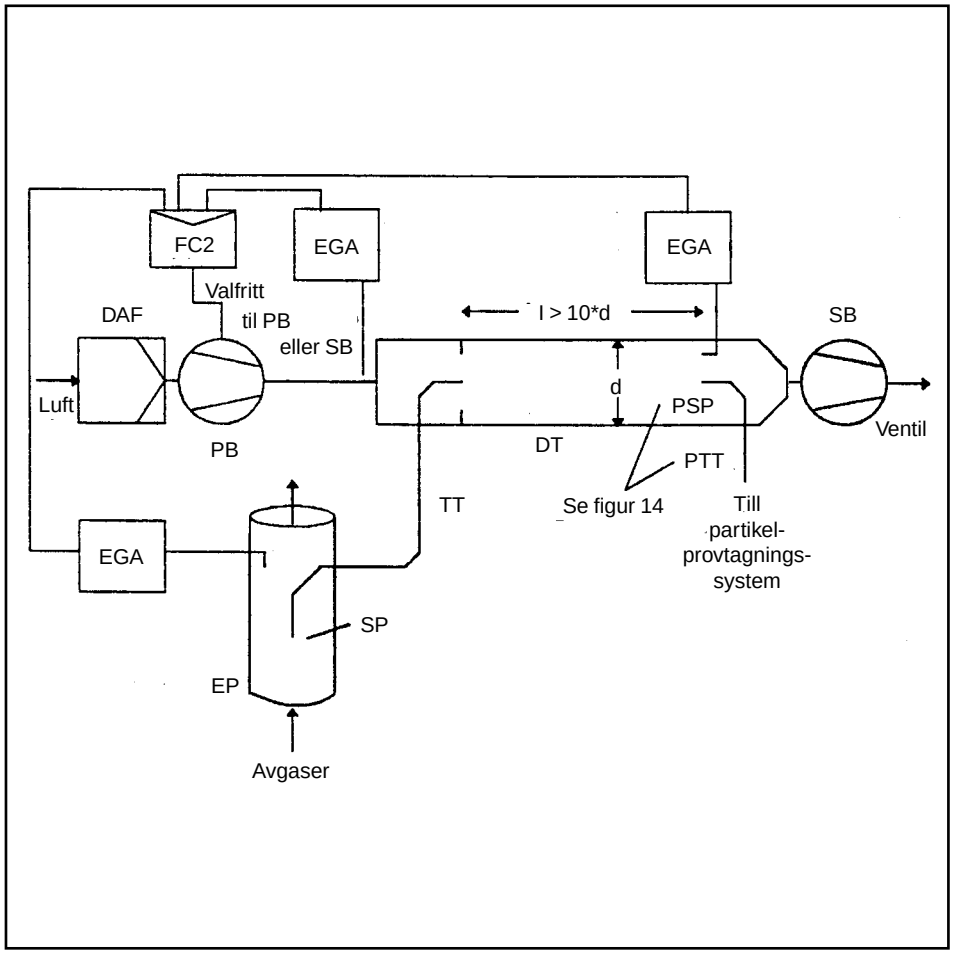
System med delflödesutspädning med isokinetisk sond och delprovtagning (PB-styrning)



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom överföringsröret TT via den isokinetiska provtagningssonden ISP. Avgasernas differentialtryck mellan avgasröret och inloppet till sonden mäts med tryckgivaren DPT. Denna signal överförs till flödesregulatorn FC1 som styr tryckfläkten PB till att hålla ett differentialtryck på noll vid sondens spets. Detta görs genom att ta en liten del av utspädningsluften, vars flöde redan har mätts med flödesmätningsutrustningen FM1, och leda in den i TT med hjälp av ett tryckluftsmunstycke. Under dessa förhållanden är avgashastigheten i EP och ISP densamma, och flödet genom ISP och TT utgör en konstant andel av avgasflödet. Delningsfaktorn bestäms utifrån EP:s och ISP:s tvärsnittsareor. Utspädningsluften sugs genom DT med hjälp av sugfläkten SB, och flödet mäts med FM1 vid inloppet till DT. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån utspädningsluftens flöde och delningsfaktorn.

Figur 6

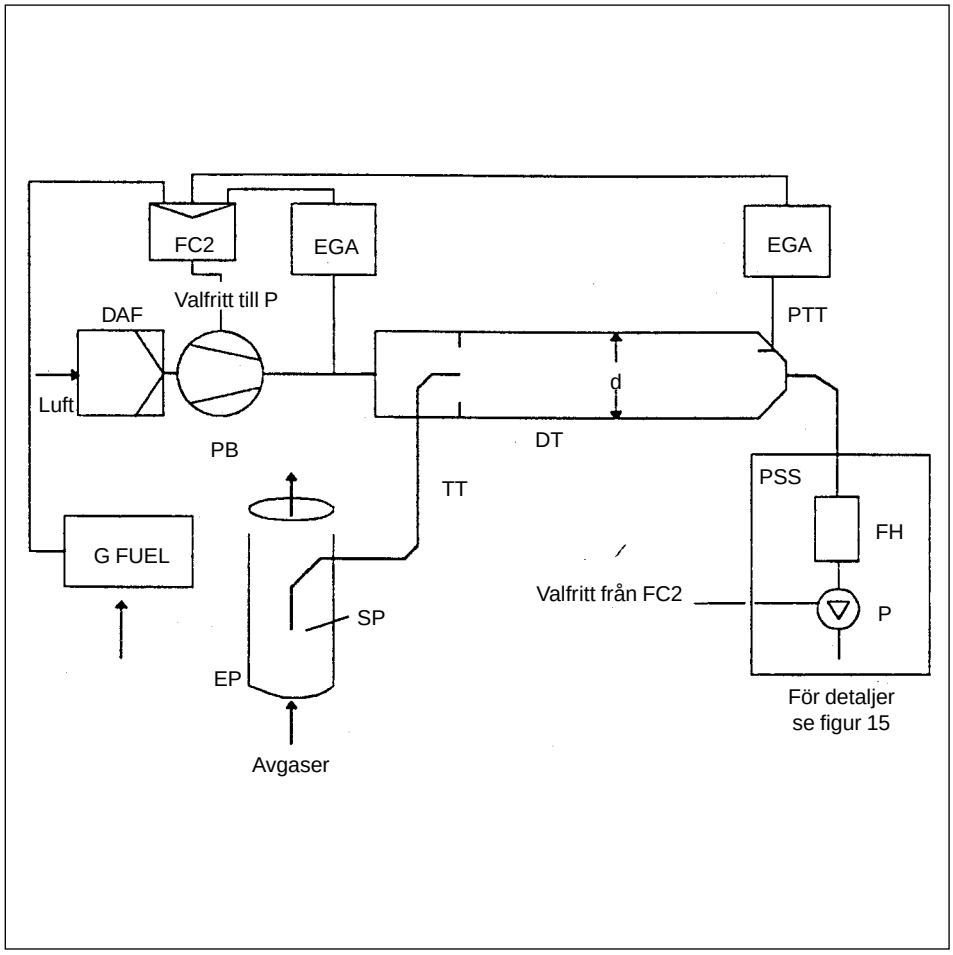
System med deflödesutspädning med mätning av CO_2- eller NO_x-koncentration och delprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. Koncentrationerna av en provgas (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorn/-analysatorerna EGA. Dessa signaler överförs till flödesregulatorn FC2 som styr antingen tryckfläkten PB eller sugfläkten SB till att hålla den önskade avgasdelnings- och utspädningsfaktorn i DT. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån provgaskoncentrationerna i de outspädda avgaserna, de utspädda avgaserna och utspädningsluften.

Figur 7

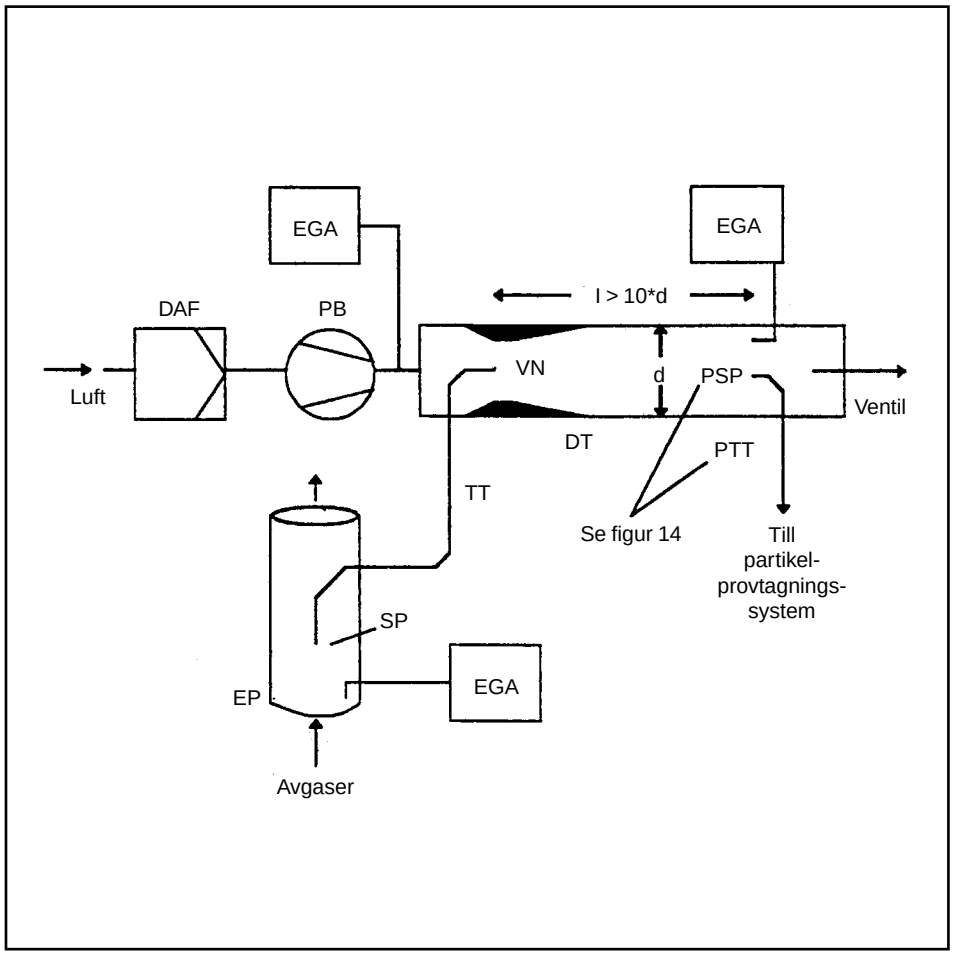
System med delflödesutspädning med mätning av CO_2-koncentration, kolbalans och delprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. CO_2-koncentrationerna mäts i de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorn/-analysatorerna EGA. Signalerna för CO_2 och bränsleflöde G_{FUEL} överförs antingen till flödesregulatorn FC2 eller till flödesregulatorn FC3 i partikelprovtagningssystemet (se figur 14). FC2 styr tryckfläkten PB, medan FC3 styr partikelprovtagningssystemet (se figur 14), och därigenom anpassas flödena in i och ut ur sytemet så att den önskade avgasdelnings- och utspädningsfaktorn bibehålls i DT. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån CO_2-koncentrationerna och G_{FUEL} med hjälp av antagandet om kolbalans.

Figur 8

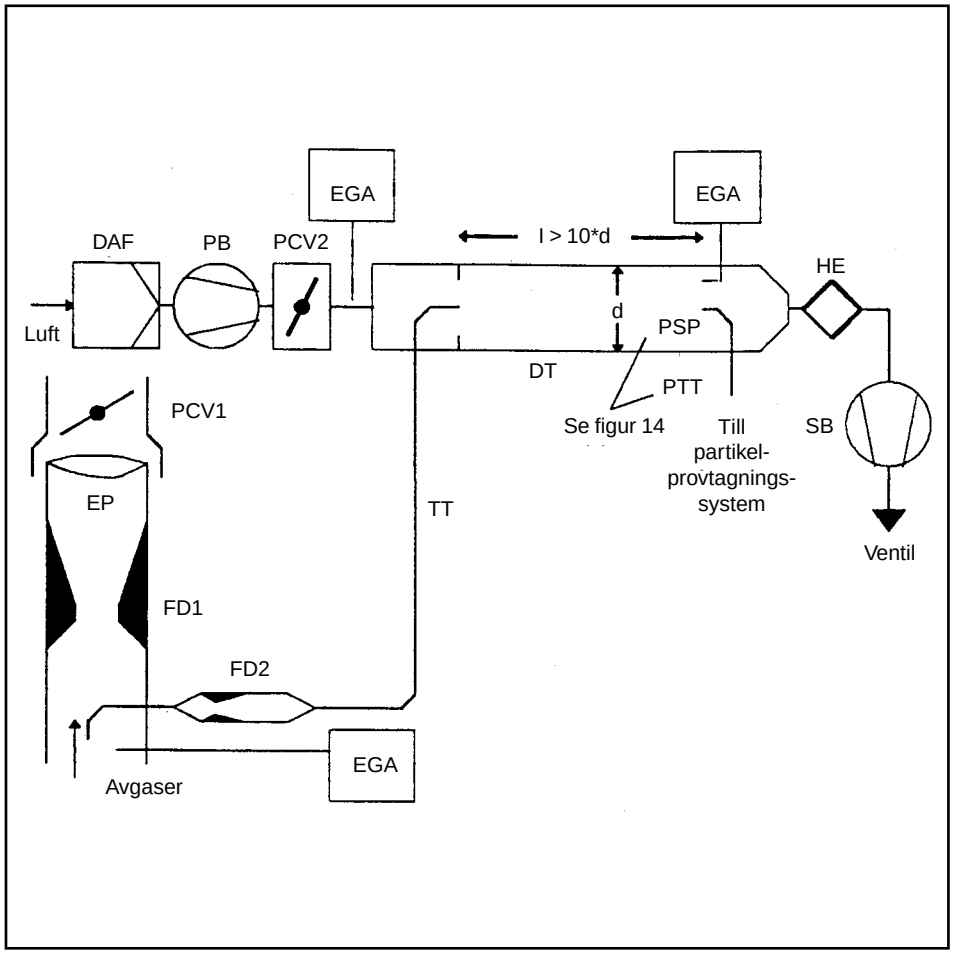
System med delflödesutspädning med enkelt venturirör, koncentrationsmätning och delprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT p.g.a. det undertryck som åstadkoms av venturiröret VN i DT. Gasflödet genom TT beror på momentutbytet vid venturiröret och påverkas därför av gasens absoluta temperatur vid utloppet ur TT. Följaktligen är avgasdelningen vid ett visst tunnelflöde inte konstant, och utspädningsfaktorn vid låg belastning är något lägre än vid hög belastning. Provgaskoncentrationerna (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorn/-analysatorerna EGA, och utspädningsfaktorn beräknas utifrån de sålunda uppmätta värdena.

Figur 9

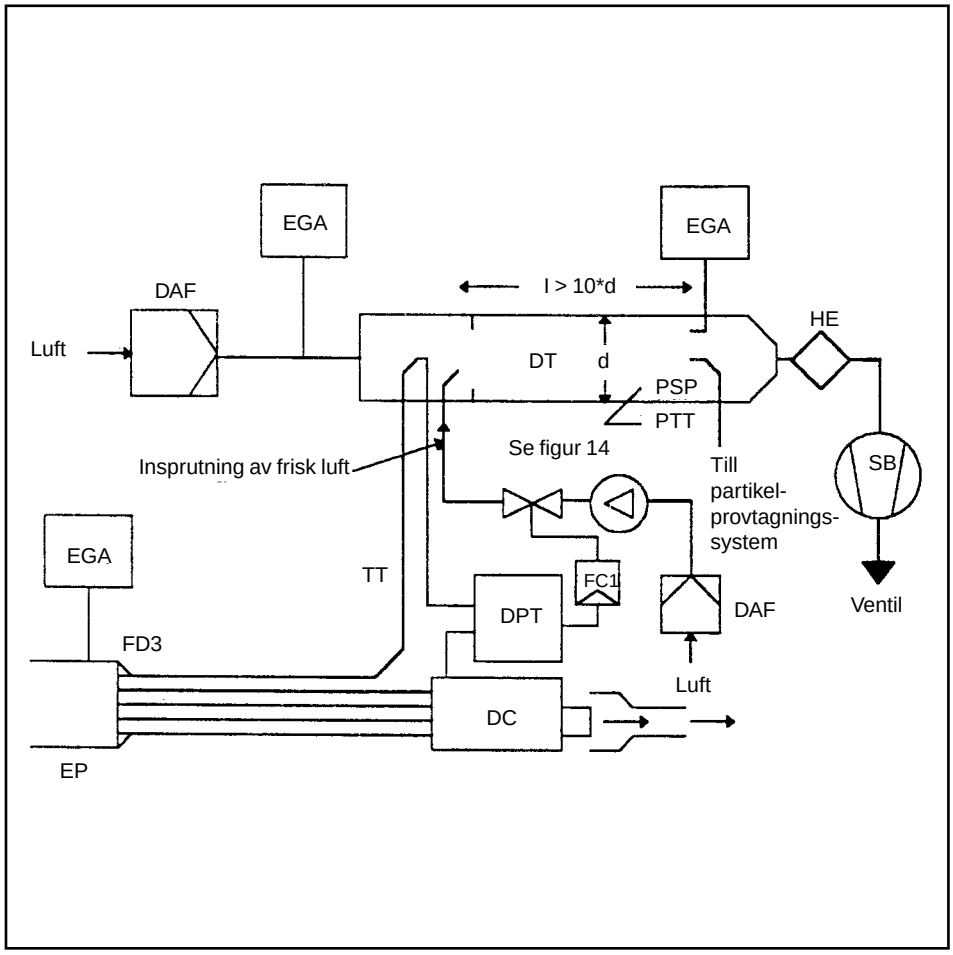
System med delflödesutspädning, dubbla venturirör eller munstycken, koncentrationsmätning och delprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT med hjälp av en flödesdelare som innehåller en uppsättning munstycken eller venturirör. Den första (FD1) är placerad i EP, den andra (FD2) i TT. Dessutom är två tryckkontrollventiler (PCV1 och PCV2) nödvändiga för att hålla avgasdelningen konstant genom att reglera mottrycket i EP och trycket i DT. PCV1 är placerad bakom SP i EP, PCV2 mellan tryckfläkten PB och DT. Provgaskoncentrationerna (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorn/-analysatorerna EGA. De är nödvändiga för att kontrollera avgasdelningen och kan användas för att justera PCV1 och PCV2 för exakt kontroll av delningen. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån provgaskoncentrationerna.

Figur 10

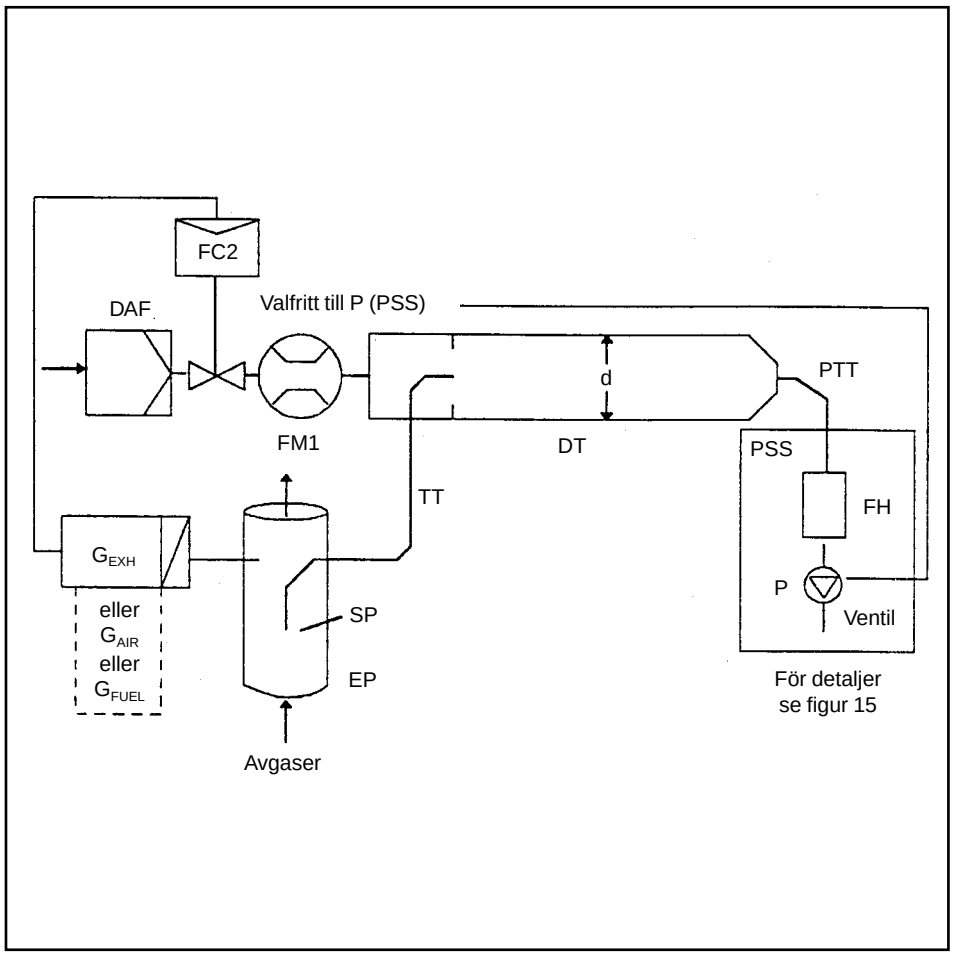
System med delflödesutspädning med delning i flera rör, koncentrationsmätning och delprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom överföringsröret TT med hjälp av flödesdelaren FD3 som består av ett antal rör med samma dimensioner (samma diameter, längd och bottenradie) som monterats i EP. Avgaserna genom ett av dessa rör leds till DT och avgaserna genom resten av rören leds genom fuktkammaren DC. Avgasdelningen bestäms alltså av det totala antalet rör. För konstant kontroll av delningen krävs ett differentialtryck på noll mellan DC och TT:s mynning, och detta mäts med hjälp av differentialtryckgivaren DPT. Ett differentialtryck på noll åstadkoms genom att frisk luft sprutas in i DT vid utloppet ur TT. Provgaskoncentrationerna (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorn/-analysatorerna EGA. De är nödvändiga för att kontrollera avgasdelningen och kan användas för att justera insprutningsluftens flöde för exakt kontroll av delningen. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån provgaskoncentrationerna.

Figur 11

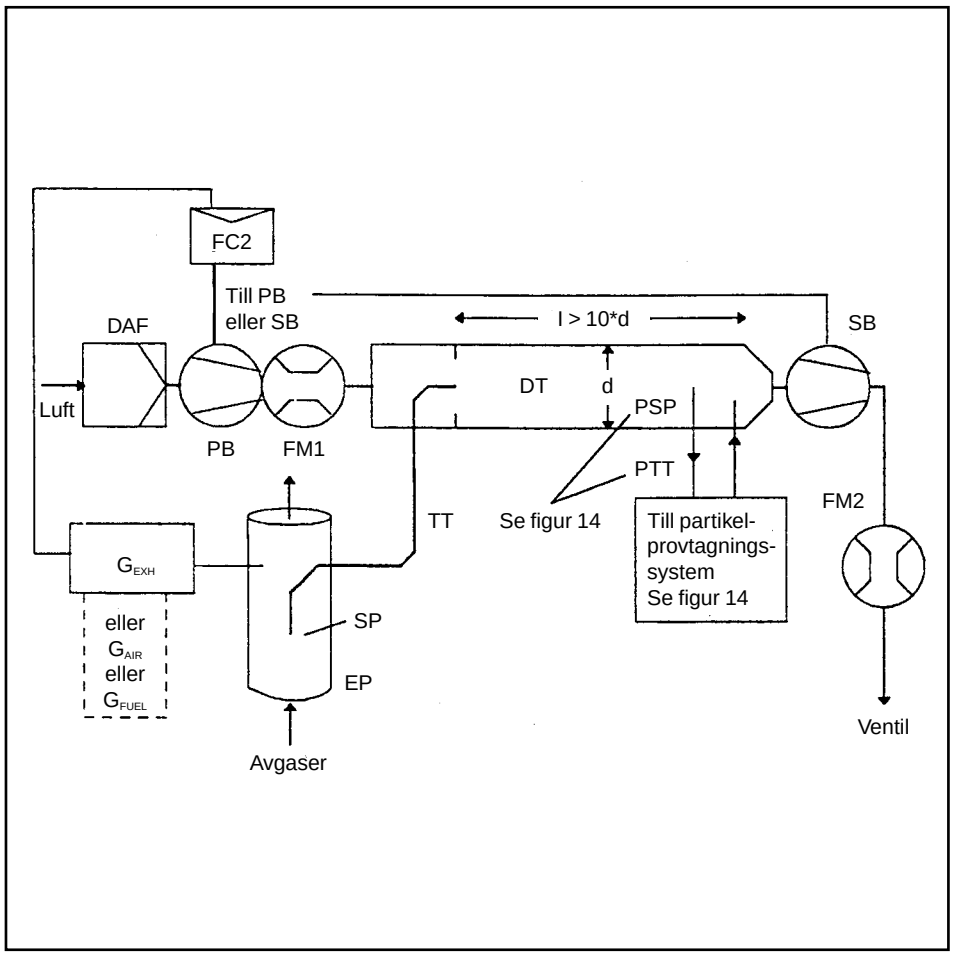
System med delflödesutspädning med flödesreglering och totalprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. Det totala flödet genom tunneln justeras med hjälp av flödesregulatorn FC3 och provtagningspumpen P i partikelprovtagningssystemet (se figur 16). Utspädningsluftens flöde regleras med hjälp av flödesregulatorn FC2, vilket kan använda G_{EXH}, G_{AIR} eller G_{FUEL} som styrsignaler för önskad avgasdelning. Provtagningsflödet in i DT utgörs av skillnaden mellan det totala flödet och utspädningsluftens flöde. Utspädningsluftens flöde mäts med hjälp av flödesmätningsutrustningen FM1, det totala flödet med hjälp av flödesmätningsutrustningen FM3 i partikelprovtagningssystemet (se figur 14). Utspädningsfaktorn beräknas utifrån dessa två flöden.

Figur 12

System med delflödesutspädning med flödesreglering och elprovtagning



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. Avgasdelningen och flödet in i DT regleras med hjälp av flödesregulatorn FC2 som justerar tryckfläktens PB:s och sugfläktens SB:s flöde (eller hastighet). Detta är möjligt eftersom det prov som tas med hjälp av partikelprovtagningssystemet åter leds in i DT. G_{EXH}, G_{AIR} eller G_{FUEL} kan användas som styrsignaler för FC2. Utspädningsluftens flöde mäts med hjälp av flödesmätningsutrustningen FM1, det totala flödet med hjälp av flödesmätningsutrustningen FM2. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån dessa två flöden.

Beskrivning — figur 4 till 12

— *EP Avgasrör*

Avgasröret får vara isolerat. För att minska värmetrögheten i avgasröret rekommenderas ett förhållande mellan tjocklek och diameter på högst 0,015. Användandet av flexibla sektioner skall begränsas till ett förhållande mellan längd och diameter på högst 12. Antalet krökar skall minimeras för att minska tröghetsavsättning. Om systemet innehåller en provbäddsljuddämpare får även denna vara isolerad.

I isokinetiska system skall avgasröret vara fritt från böjar, krökar och diameterförändringar inom ett avstånd på minst 6 gånger rördiametern framför och 3 gånger rördiametern bakom sondens spets. Avgasernas hastighet i provtagningszonen skall vara högre än 10 m/s utom vid tomgång. Avgasernas tryckvariationer får inte överstiga ± 500 Pa i genomsnitt. Åtgärder som syftar till att minska tryckvariationerna på annat sätt än genom att använda ett komplett avgassystem (inklusive ljuddämpare och anordning för efterbehandling) får inte förändra motorns prestanda eller orsaka avsättning av partiklar.

I system utan isokinetiska sonder rekommenderas ett rakt rör med en längd av 6 gånger rördiametern framför och 3 gånger rördiametern bakom sondens spets.

— *SP Provtagningssond* (figur 6 till 12)

Den inre diametern skall vara minst 4 mm. Förhållandet mellan avgasrörets och sondens diameter skall vara minst 4. Sonden skall utgöras av ett öppet rör vänt mot flödesriktningen längs med avgasrörets mittaxel, eller en sond med flera hål enligt beskrivningen under SP1 i punkt 1.1.1.

— *ISP Isokinetisk provtagningssond* (figur 4 och 5)

Den isokinetiska provtagningssonden skall installeras vänd mot flödesriktningen i en punkt på avgasrörets mittaxel där flödesförhållandena i EP föreligger, och den skall vara utformad för att ge ett proportionellt prov av de outspädda avgaserna. Den inre diametern skall vara minst 12 mm.

Vid isokinetisk uppdelning av avgaserna är ett styrsystem nödvändigt, genom vilket ett differentialtryck på noll bibehålls mellan EP och ISP. Under dessa förhållanden är avgasernas hastighet i EP och ISP densamma, och massflödet genom ISP utgör en konstant andel av avgasflödet. ISP skall kopplas till en differentialtryckgivare. Styrningen för att ge ett differentialtryck på noll mellan EP och ISP görs genom hastighets- eller flödesreglering med hjälp av fläkt.

— *FD1, FD2 Flödesdelare* (figur 9)

En uppsättning venturirör eller munstycken installeras i avgasröret EP och i överföringsröret TT, för att ge ett proportionellt prov av de outspädda avgaserna. Ett styrsystem bestående av två tryckkontrollventiler PCV1 och PCV2 är nödvändigt för proportionell delning genom reglering av trycket i EP och DT.

— *FD3 Flödesdelare* (figur 10)

En uppsättning rör (flerrörsenhet) installeras i avgasröret EP för att ge ett proportionellt prov av de outspädda avgaserna. Ett av rören leder in avgaser i utspädningstunneln DT, medan de övriga rören leder ut avgaser till en fuktkammare DC. Rören skall ha samma dimensioner (samma diameter, längd, bottenradie), så att avgasdelningen avgörs av det totala antalet rör. Ett styrsystem är nödvändigt för proportionell delning, genom att ett differentialtryck på noll bibehålls mellan flerrörsenhetens utlopp i DC och TT:s utlopp. Under dessa förhållanden är avgasernas hastighet i EP och FD3 proportionella, och flödet i TT utgör en konstant andel av avgasflödet. De två punkterna skall kopplas till en differentialtryckgivare DPT. Styrningen för att åstadkomma ett differentialtryck på noll görs med hjälp av flödesregulatorn FC1.

— *EGA Avgasanalysator* (figur 6 till 10)

CO_2- eller NO_x-analysator kan användas (för kolbalansmetoden endast CO_2-analysator). Analysatorerna skall vara kalibrerade på samma sätt som analysatorerna för mätning av gasformiga utsläpp. En eller flera analysatorer kan användas för att fastställa koncentrationsskillnaderna.

Mätsystemens noggrannhet skall vara sådan att noggrannheten hos $G_{EDFW,i}$ eller $V_{EDFW,i}$ ligger inom ± 4 %.

— *TT Överföringsrör* (figur 4 till 12)

Följande gäller för överföringsröret för partikelproven:

— Det skall vara så kort som möjligt och högst 5 m långt.

— Det skall ha en diameter som är lika stor som eller större än sondens, dock högst 25 mm.

— Partikelprovet skall ledas ut längs med utspädningstunnelns mittaxel samt i flödesriktningen.

Om röret är högst 1 m långt skall det isoleras med ett material som har en värmeledningsförmåga på högst 0,05 W/(mK) med en radiell tjocklek som motsvarar sondens diameter. Om röret är längre än 1 m skall det vara isolerat och uppvärmt till en väggtemperatur på minst 523 K (250 °C).

Alternativt kan den väggtemperatur som krävs i överföringsröret bestämmas genom standardmässiga värmeöverföringsberäkningar.

— *DPT Differentialtryckgivare* (figur 4, 5 och 10)

Differentialtryckgivaren skall ha ett arbetsområde på högst ± 500 Pa.

— *FC1 Flödesregulator* (figur 4, 5 och 10)

I isokinetiska system (figur 4 och 5) är en flödesregulator nödvändig för att bibehålla ett differentialtryck på noll mellan EP och ISP. Justeringen kan göras

a) genom att reglera sugfläktens (SB) hastighet eller flöde och hålla tryckfläktens (PB) hastighet konstant under varje steg (figur 4), eller

b) genom att justera sugfläkten (SB) till ett konstant massflöde hos de utspädda avgaserna och reglera tryckfläktens (PB) flöde och därmed avgasprovets flöde i ett område vid överföringsrörets (TT) ände (figur 5).

I tryckkontrollsystem får det kvarstående felet i tryckregleringsslingan inte överstiga ± 3 Pa. Tryckvariationerna i utspädningstunneln får inte överstiga ± 250 Pa i genomsnitt.

I flerrörssystem (figur 10) är en flödesregulator nödvändig vid proportionell avgasdelning för att bibehålla ett differentialtryck på noll mellan flerrörsenhetens utlopp och TT:s utlopp. Justeringen kan göras genom reglering av insprutningsluftens flöde in i DT vid utloppet ur TT.

— *PCV1, PCV2 Tryckkontrollventil* (figur 9)

I systemet med dubbla venturirör/munstycken är två tryckkontrollventiler nödvändiga för proportionell delning genom reglering av mottrycket i EP och trycket i DT. Ventilerna skall placeras bakom SP i EP och mellan PB och DT.

— *DC Fuktkammare* (figur 10)

En fuktkammare skall installeras vid flerrörsenhetens utlopp, för att minimera tryckvariationerna i avgasröret EP.

— *VN Venturirör* (figur 8)

Ett venturirör installeras i utspädningstunneln för att ge undertryck i området kring utloppet ur överföringsröret TT. Gasflödet genom TT bestäms av momentutbytet i venturirörszonen och är i princip proportionell mot det flöde hos tryckfläkten PB som medför en konstant utspädningsfaktor. Eftersom momentutbytet påverkas av temperaturen vid TT:s utlopp och tryckskillnaden mellan EP och DT, är den verkliga utspädningsfaktorn något lägre vid låg belastning än vid hög belastning.

— *FC2 Flödesregulator* (figur 6, 7, 11 och 12; valfri)

En flödesregulator kan användas för att reglera tryckfläktens PB:s och/eller sugfläktens SB:s flöde. Avgasflödet eller bränsleflödet och/eller CO_2- eller NO_x-differentialsignaler kan användas som styrsignaler.

Om luften tillförs under tryck (figur 11) kontrollerar FC2 luftflödet direkt.

— *FM1 Flödesmätningsutrustning* (figur 6, 7, 11 och 12)

Gasmätare eller annat instrument för mätning av utspädningsluftens flöde. FM1 är valfri om PB är kalibrerad för att mäta flödet.

— *FM2 Flödesmätningsutrustning* (figur 12)

Gasmätare eller annat instrument för mätning av flödet utspädda avgaser. FM2 är valfri om sugfläkten SB är kalibrerad för att mäta flödet.

— *PB Tryckfläkt* (figur 4, 5, 6, 7, 8, 9 och 12)

För att reglera utspädningsluftens flöde kan PB anslutas till flödesregulatorerna FC1 eller FC2. PB är inte nödvändig om en spjällventil används. PB kan om den är kalibrerad användas för att mäta utspädningsluftens flöde.

— *SB Sugfläkt* (figur 4, 5, 6, 9, 10 och 12)

Endast för system med delprovtagning. SB kan om den är kalibrerad användas för att mäta flödet utspädda avgaser.

— *DAF Utspädningsluftfilter* (figur 4 till 12)

Det rekommenderas att utspädningsluften filtreras och tvättas med träkol för att avlägsna bakgrundskolväten. Utspädningsluften skall ha en temperatur på 298 K (25°C) ± 5 K.

På tillverkarens begäran skall prov tas på utspädningsluften i enlighet med god ingenjörssed för att fastställa ett bakgrundsvärde för partikelhalt som kan subtraheras från de värden som uppmätts i de utspädda avgaserna.

— *PSP Partikelprovtagningssond* (figur 4, 5, 6, 8, 9, 10 och 12)

Sonden utgör första delen av PTT och

— skall installeras vänd mot flödesriktningen i en punkt där utspädningsluften och avgaserna är väl blandade, dvs. i utspädningstunnelns mittaxel, ca 10 tunneldiametrar nedanför den punkt där avgaserna flödar in i utspädningstunneln,

— skall ha en inre diameter på minst 12 mm,

— får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52°C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52°C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln,

— får vara isolerad.

— *DT Utspädningstunnel* (figur 4 till 12)

Utspädningstunneln

— skall vara så lång att avgaserna och utspädningsluften blandas fullständigt under turbulenta flödesförhållanden,

— skall vara gjord av rostfritt stål och

— ha ett förhållande mellan tjocklek och diameter på högst 0,025 om den inre diametern överstiger 75 mm,

— ha en nominell väggtjocklek på minst 1,5 mm om den inre diametern är 75 mm eller mindre,

— skall ha en diameter på minst 75 mm för delprovtagning,

— rekommenderas ha en diameter på minst 25 mm för totalprovtagning.

Den får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52°C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52°C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln.

Den får vara isolerad.

Motoravgaserna skall blandas ordentligt med utspädningsluften. För delprovtagningssystem skall blandningen kontrolleras efter idrifttagandet med hjälp av en CO_2-profil av tunneln med motorn i gång (minst fyra mätpunkter på samma avstånd från varandra). Vid behov får ett blandningsmunstycke användas.

Observera: Om den omgivande temperaturen omkring utspädningstunneln (DT) är lägre än 293 K (20°C), bör försiktighetsåtgärder vidtas för att förhindra partikelförluster på utspädningstunnelns kalla väggar. Därför rekommenderas uppvärmning och/eller isolering av tunneln inom ovan angivna gränser.

Vid hög motorbelastning får tunneln kylas ned med en icke-aggressiv metod, t.ex. en cirkulationsfläkt, så länge kylmedlets temperatur inte understiger 293 K (20°C).

— *HE Värmeväxlare* (figur 9 och 10)

Värmeväxlaren skall ha tillräcklig kapacitet för att hålla temperaturen vid sugfläktens SB:s inlopp inom ± 11 K från den genomsnittliga drifttemperaturen under provet.

1.2.1.2 System med fullflödesutspädning (figur 13)

Här beskrivs ett utspädningssystem som bygger på utspädning av hela avgasmängden i enlighet med CVS-principen (Constant Volume Sampling). Avgasernas och utspädningsluftens totala volym skall mätas. Ett PDP-eller ett CFV-system kan användas.

För insamling av partiklar leds ett prov av de utspädda avgaserna till partikelprovtagningssystemet (figur 14 och 15 i punkt 1.2.2). Om detta görs direkt kallas det utspädning i ett steg. Om provet späds ut en gång till i sekundärutspädningstunneln kallas det utspädning i två steg. Detta är användbart om kravet på temperatur på filtrets yta inte kan uppfyllas med utspädning i ett steg. Trots att det delvis är ett utspädningssystem beskrivs systemet med utspädning i två steg som en variant av partikelprovtagningssystemet i figur 15 i punkt 1.2.2, eftersom de flesta av dess delar är gemensamma med ett typiskt partikelprovtagningssystem.

De gasformiga utsläppen kan också bestämmas i utspädningstunneln i ett system med fullflödesutspädning. Därför visas provtagningssonderna för gasformiga beståndsdelar i figur 13, men de tas inte upp i beskrivningarna. Kraven på dem anges i punkt 1.1.1.

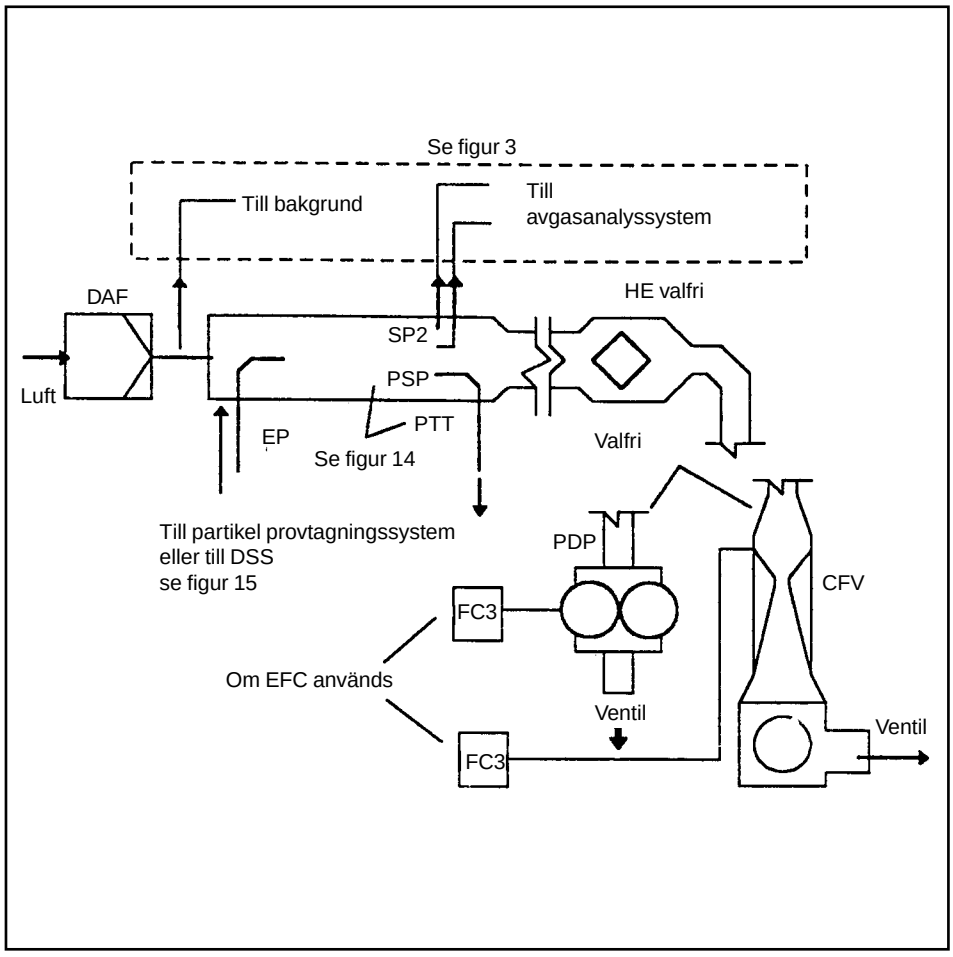
Beskrivningar — figur 13

— *EP Avgasrör*

Avgasrörets längd mätt från avgasgrenrörets eller turboladdarens utlopp eller från anordningen för efterbehandling till utspädningstunneln får inte vara större än 10 m. Om systemet är längre än 4 m skall alla rördelar efter de 4 första metrarna vara isolerade, utom en eventuell rökgasmätare som ingår i systemet. Isoleringens radiella tjocklek skall vara minst 25 mm. Isoleringsmaterialets värmeledningsförmåga får inte överstiga 0,1 W/mK vid 673 K (400 °C). För att minska värmetrögheten i avgasröret rekommenderas ett förhållande mellan tjocklek och diameter på högst 0,015. Användandet av flexibla sektioner skall begränsas till ett förhållande mellan längd och diameter på högst 12.

Figur 13

System med fullflödesutspädning



Den totala mängden outspädda avgaser blandas med utspädningsluften i utspädningstunneln.

Flödet utspädda avgaser mäts antingen med en kolvpump PDP eller med ett venturirör för kritiskt flöde CFV. En värmeväxlare eller ett system för elektronisk flödesberäkning EFC får användas för proportionell partikelprovtagning och för flödesbestämning. Eftersom bestämning av partikelmassan görs på grundval av det totala flödet utspädda avgaser, behöver inte utspädningsfaktorn beräknas.

— *PDP Kolvpump*

Kolvpumpen mäter det totala flödet utspädda avgaser utifrån antalet pumpvarv och pumpens slagvolym. Avgassystemets mottryck får inte sänkas på konstgjord väg av pumpen eller insugningssystemet för utspädningsluft. Vid ett givet motorvarvtal och en given belastning får det statiska avgasmottrycket med CVS-systemet i gång inte avvika med mer än ± 1,5 kPa från det statiska trycket när CVS-systemet inte är anslutet.

Om flödesberäkning inte används får gasblandningens temperatur omedelbart före pumpen avvika med högst ± 6 K från den genomsnittliga drifttemperaturen under provet.

Flödesberäkning kan endast användas om temperaturen vid inloppet till PDP inte överstiger 50 °C (323).

— *CFV Venturirör för kritiskt flöde*

CFV mäter det totala flödet utspädda avgaser genom att hålla flödeshastigheten under en viss gräns (kritiskt flöde). Vid ett givet motorvarvtal och en given belastning får det statiska avgasmottrycket med CFV-systemet i gång inte avvika med mer än ± 1,5 kPa från det statiska trycket när CFV-systemet inte är anslutet. Om flödesberäkning inte används får gasblandningens temperatur omedelbart före CFV avvika med högst ± 11 K från den genomsnittliga drifttemperaturen under provet.

— *HE Värmeväxlare* (valfri om EFC används)

Värmeväxlaren skall ha tillräcklig kapacitet för att uppfylla de temperaturkrav som ställs ovan.

— *EFC Elektronisk flödesberäkning* (valfri om HE används)

Om temperaturen vid inloppet till PDP eller CFV inte hålls inom ovan angivna gränser krävs ett flödesberäkningssystem som kontinuerligt mäter flödet och reglerar den proportionella provtagningen i partikelsystemet.

För detta ändamål används de kontinuerligt mätta flödessignalerna för att korrigera provtagningsflödet genom partikelfiltren i partikelprovtagningssystemet (se figur 14 och 15).

— *DT Utspädningstunnel*

För utspädningstunneln gäller följande:

— Den skall ha en så liten diameter att den ger upphov till ett turbulent flöde (Reynoldstal större än 4 000) och vara så lång att avgaserna och utspädningsluften blandas fullständigt. Ett blandningsmunstycke får användas.

— Den skall ha en diameter på minst 75 mm.

— Den får vara isolerad.

Avgaserna skall ledas in i utspädningstunneln i flödesriktningen och blandas ordentligt.

Om metoden med *utspädning i ett steg* används tas ett prov från utspädningstunneln, vilket sedan överförs till partikelprovtagningssystemet (figur 14 i punkt 1.2.2). Flödeskapaciteten hos PDP eller CFV skall vara så stor att de utspädda avgaserna håller en temperatur på högst 325 K (52 °C) omedelbart före huvudpartikelfiltret.

Om metoden med *utspädning i två steg* används tas ett prov i utspädningstunneln, vilket överförs till en andra utspädningstunnel för ytterligare utspädning och sedan leds genom provtagningsfiltren (figur 15 i punkt 1.2.2).

Flödeskapaciteten hos PDP eller CFV skall vara så stor att de utspädda avgaserna i DT håller en temperatur på högst 464 K (191 °C) i provtagningsområdet. Det sekundära utspädningssystemet skall tillföra så mycket utspädningsluft att de två gånger utspädda avgaserna omedelbart före huvudpartikelfiltret håller en temperatur på högst 325 K (52 °C).

— *DAF Utspädningsluftfilter*

Det rekommenderas att utspädningsluften filtreras och tvättas med träkol för att avlägsna bakgrundskolväten. Utspädningsluften skall ha en temperatur på 298 K (25 °C) ± 5 K. På tillverkarens begäran skall prov tas på utspädningsluften i enlighet med god ingenjörssed för att fastställa ett bakgrundsvärde för partikelhalt som kan subtraheras från de värden som uppmätts i de utspädda avgaserna.

— *PSP Partikelprovtagningssond*

Sonden utgör första delen av PTT och

— skall installeras vänd mot flödesriktningen i en punkt där utspädningsluften och avgaserna är väl blandade, dvs. i utspädningstunnelns mittaxel, ca 10 tunneldiametrar nedanför den punkt där avgaserna flödar in i utspädningstunneln,

— skall ha en inre diameter på minst 12 mm,

— får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52 °C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52 °C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln,

— får vara isolerad.

1.2.2 *Partikelprovtagningssystem* (figur 14 och 15)

Partikelprovtagningssystemet är nödvändigt för insamling av partiklar på partikelfilter. Vid totalprovtagning efter delflödesutspädning, vilket innebär att hela det utspädda avgasprovet leds genom filtren, utgör vanligen utspädnings- (figur 7 och 11 i punkt 1.2.1.1) och provtagningssystemet en integrerad enhet. Vid *delprovtagning efter delflödesutspädning* eller *fullflödesutspädning,* vilket innebär att endast en del av de utspädda avgaserna leds genom filtren, utgör utspädnings- (figur 4, 5, 6, 8, 9, 10 och 12 i punkt 1.2.1.1 samt figur 13 i punkt 1.2.1.2) och provtagningssystemen vanligen separata enheter.

I detta direktiv betraktas systemet med utspädning i två steg DDS (figur 15) i ett system med fullflödesutspädning som en särskild variant av ett typiskt partikelprovtagningssystem enligt figur 14. Systemet med utspädning i två steg innehåller samtliga partikelprovtagningssystemets väsentliga delar, t.ex. filterhållare och provtagningspump, och dessutom några särskilda delar för utspädningen, t.ex. utrustning för tillförsel av utspädningsluft och en sekundärutspädningstunnel.

För att undvika inverkan på styrslingorna rekommenderas att provtagningspumpen är i gång under hela provförfarandet. För metoden med ett filter skall ett bypass-system användas för att leda provet genom provtagningsfiltren vid önskade tidpunkter. Eventuella störningar på styrslingorna som orsakas av öppning och stängning skall minimeras.

Beskrivningar — figur 14 och 15

— *PSP Partikelprovtagningssond* (figur 14 och 15)

Partikelprovtagningssonden i figurerna utgör första delen av partikelöverföringsröret PTT.

Sonden

— skall installeras vänd mot flödesriktningen i en punkt där utspädningsluften och avgaserna är väl blandade, dvs. i utspädningstunnelns mittaxel (se punkt 1.2.1), ca 10 tunneldiametrar nedanför den punkt där avgaserna flödar in i utspädningstunneln,

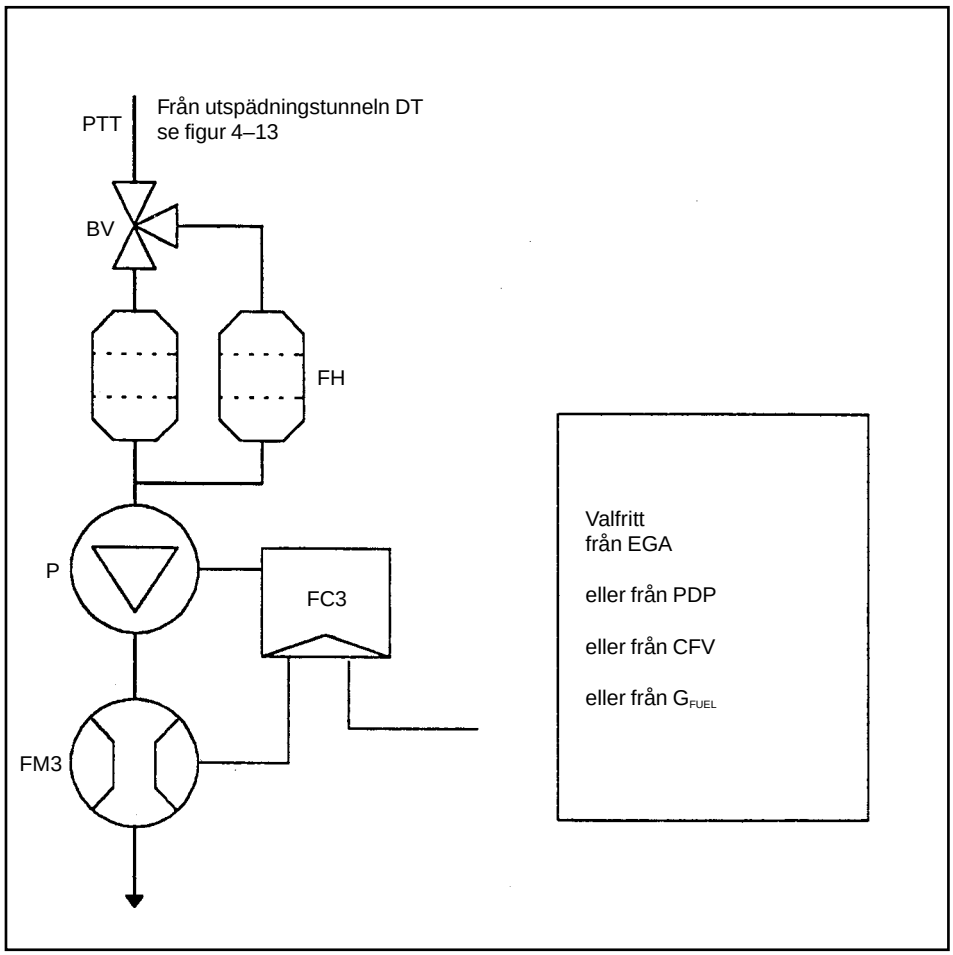
— skall ha en inre diameter på minst 12 mm,

— får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52 °C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52 °C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln,

— får vara isolerad.

Figur 14

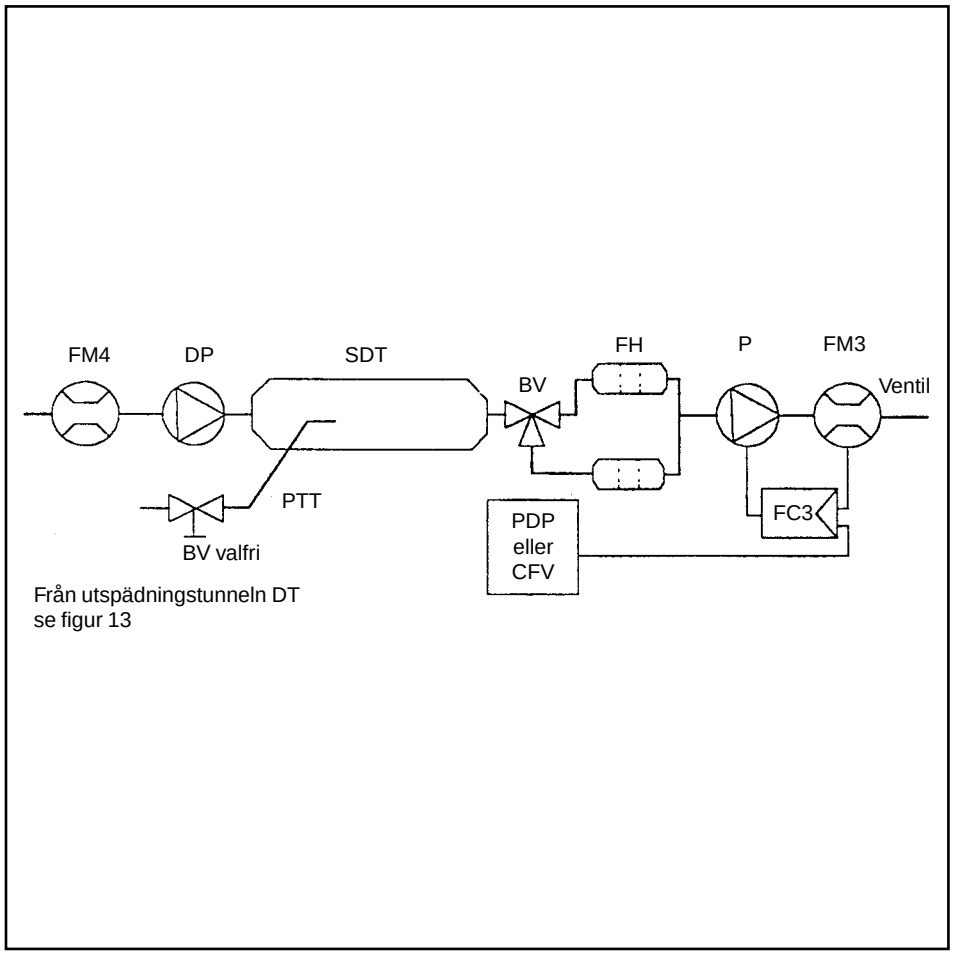
Partikelprovtagningssystem



Ett prov av de utspädda avgaserna tas från utspädningstunneln DT i ett system med delflödes- eller fullflödesutspädning genom partikelprovtagningssonden PSP och partikelöverföringsröret PTT med hjälp av provtagningspumpen P. Provet leds genom filterhållaren/-hållarna FH som innehåller partikelprovtagningsfiltren. Provtagningsflödet regleras med hjälp av flödesregulatorn FC3. Om elektronisk flödesberäkning EFC (se figur 13) används, används flödets utspädda avgaser som styrsignal för FC3.

Figur 15

Utspädningssystem (endast fullflödessystem)



Ett prov av de utspädda avgaserna tas från utspädningstunneln DT i ett system med fullflödesutspädning genom partikelprovtagningssonden PSP och partikelöverföringsröret PTT till sekundärutspädningstunneln SDT, där det späds ut en gång till. Provet leds sedan genom filterhållaren/-hållarna FH som innehåller partikelprovtagningsfiltren. Utspädningsluftens flöde är vanligen konstant, medan provtagningsflödet regleras med hjälp av flödesregulatorn FC3. Om elektronisk flödesberäkning EFC (se figur 13) används, används flödets utspädda avgaser som styrsignal för FC3.

— *PTT Partikelöverföringsrör* (figur 14 och 15)

Partikelöverföringsröret får inte vara längre än 1 020 mm, och det skall alltid vara så kort som möjligt.

Dimensionerna gäller enligt följande:

— Räknat från sondens spets till filterhållaren för delprovtagning efter delflödesutspädning och system med fullflödesutspädning i ett steg.

— Räknat från utspädningstunnelns ände till filterhållaren för totalprovtagning efter delflödesutspädning.

— Räknat från sondens spets till sekundärutspädningstunneln för system med fullflödesutspädning i två steg.

Överföringsröret

— får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52 °C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52 °C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln,

— får vara isolerat.

— *SDT Sekundärutspädningstunnel* (figur 15)

Sekundärutspädningstunneln skall ha en diameter på minst 75 mm och vara så lång att uppehållstiden för det två gånger utspädda provet i tunneln är minst 0,25 sekunder. Huvudfiltrets hållare, FH, skall vara placerad högst 300 mm från SDT:s utlopp.

Sekundärutspädningstunneln

— får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52 °C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52 °C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln,

— får vara isolerad.

— *FH Filterhållare* (figur 14 och 15)

För huvud- och sekundärfilter får ett gemensamt eller separata filterhus användas. Kraven i punkt 1.5.1.3 i tillägg 1 till bilaga III skall vara uppfyllda.

Filterhållaren/-hållarna

— får värmas upp till en väggtemperatur på högst 325 K (52 °C) genom direkt uppvärmning eller förvärmning av utspädningsluften, under förutsättning att lufttemperaturen inte överstiger 325 K (52 °C),

— får vara isolerad(e).

— *P Provtagningspump* (figur 14 och 15)

Om flödeskorrigering med hjälp av FC3 inte används skall partikelprovtagningspumpen vara placerad så långt från tunneln att inloppsgasens temperatur hålls konstant (± 3 K).

— *DP Utspädningsluftpump* (figur 15) (endast fullflödesutspädning i två steg)

Pumpen för utspädningsluften skall vara placerad så att den sekundära utspädningsluften tillförs vid en temperatur av 298 K (25 °C) ± 5 K.

— *FC3 Flödesregulator* (figur 14 och 15)

En flödesregulator skall användas för att kompensera partikelprovets flöde för variationer i temperatur och mottryck i provbanan, om detta inte kan göras på annat sätt. Flödesregulatorn är nödvändig om elektronisk flödesberäkning EFC (se figur 13) används.

— *FM3 Flödesmätningsutrustning* (figur 14 och 15) (partikelprovflöde)

Om flödeskorrigering med hjälp av FC3 inte används skall mätaren eller instrumentet för gasflödet vara placerad så långt från provtagningspumpen att inloppsgasens temperatur hålls konstant (± 3 K).

— *FM4 Flödesmätningsutrustning* (figur 15) (utspädningsluft, endast fullflödesutspädning i två steg)

Mätaren eller instrumentet för gasflödet skall vara placerad så att inloppsgasen håller en temperatur av 298 K (25 °C) ± 5 K.

— *BV Kulventil* (valfri)

Kulventilens diameter får inte vara mindre än provtagningsrörets inre diameter och den skall kunna öppnas/stängas på mindre än 0,5 sekunder.

Observera: Om den omgivande temperaturen omkring PSP, PTT, SDT och FH är lägre än 293 K (20 °C), bör försiktighetsåtgärder vidtas för att förhindra partikelförluster på de kalla väggarna hos dessa delar. Därför rekommenderas uppvärmning och/eller isolering av dessa delar inom de gränser som anges i respektive beskrivning. Det rekommenderas också att temperaturen på filtrets yta inte tillåts understiga 293 K (20 °C) under provet.

Vid hög motorbelastning får tunneln kylas ned med en icke-aggressiv metod, t.ex. en cirkulationsfläkt, så länge kylmedlets temperatur inte understiger 293 K (20 °C).

BILAGA VI

(Mall)

INTYG OM TYPGODKÄNNANDE

Myndighetens stämpel

Meddelande om

— typgodkännande/utvidgat/vägrat/återkallat ([1]) typgodkännande

för en motortyp eller en familj av motortyper vad gäller utsläpp av föroreningar i enlighet med direktiv 97/68/EG, senast ändrat genom direktiv . . ./. . ./EG.

Typgodkännandenr: . . . . . Utvidgningsnr: . . . . . .

Orsak till utvidgning (i förekommande fall): . . . . . .

AVSNITT I

0. **Allmänt**

0.1 Fabrikat (företagets namn): . . . . . .

0.2 Tillverkarens beskrivning av huvudmotortypen och (i tillämpliga fall) typerna i motorfamiljen ([1]):

. . . . . .

0.3 Tillverkarens typkod enligt märkning på motorn/motorerna: . . . . . .

Placering: . . . . . .

Fastsättningsmetod: . . . . . .

0.4 Specifikation av den maskin som skall drivas av motorn ([2]): . . . . . .

. . . . . .

0.5 Tillverkarens namn och adress: . . . . . .

. . . . . .

Namn på och adress till tillverkarens ev. ombud: . . . . . .

. . . . . .

0.6 Motoridentifikationsnumrets placering och kod samt fastsättningsmetod: . . . . . .

. . . . . .

0.7 EG-typgodkännandemärkets placering och kod samt fastsättningsmetod: . . . . . .

0.8 Adress(er) till monteringsanläggning(ar): . . . . . .

. . . . . .

AVSNITT II

1. Begränsningar för användandet: . . . . . .

1.1 Särskilda villkor för monteringen av motorn/motorerna i maskinen: . . . . . .

1.1.1 Maximalt tillåtet insugningsundertryck: . . . . . kPa

1.1.2 Maximalt tillåtet mottryck: . . . . . kPa

2. Teknisk tjänst som ansvarar för att utföra proven ([3]): . . . . . .

. . . . . .

3. Provningsrapportens datum: . . . . . .

([1]) Stryk det ej tillämpliga.
([2]) Enligt definition i avsnitt 1 i bilaga I till detta direktiv.
([3]) Skriv e.t. om proven utförs av godkännandemyndigheten själv.

4. Provningsrapportens nummer: .....

5. Jag intygar härmed att tillverkarens beskrivning i bifogade mall för teknisk information om ovan angivna motor(er) är korrekt och att de bifogade provningsresultaten gäller denna motortyp. Godkännandemyndigheten har tagit ut prov/prover som tillverkaren har tillhandahållit som (huvud) motortyp(er) [1].

Typgodkännande beviljas/vägras/återkallas [1]:

Ort: .....

Datum: .....

Underskrift: .....

Bilagor: Tekniskt underlag

Provningsresultat (se tillägg 1)

Korrelationsundersökning av använda provtagningssystem som skiljer sig från referenssystemen [2] (i tillämpliga fall).

---

[1] Stryk det ej tillämpliga.
[2] Enligt punkt 4.2 i bilaga I.

Tillägg 1

PROVNINGSRESULTAT

1. **Upplysningar om utförandet av proven** [1]

1.1 *Referensbränsle som använts vid provet*

1.1.1 Cetantal: .....

1.1.2 Svavelhalt: .....

1.1.3 Densitet: .....

1.2 *Smörjmedel*

1.2.1 Fabrikat: .....

1.2.2 Typ(er): .....

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

1.3 *Motordrivna komponenter* (i förekommande fall)

1.3.1 Förteckning och identifieringsuppgifter: .....

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

	Upptagen effekt P_{AE} (kW) vid olika motorvarvtal [1]	
Komponent	Mellan	Nominell
Totalt:		

[1] Får inte överstiga 10 % av den effekt som uppmäts vid provet.

1.4 *Motordata*

1.4.1 Motorvarvtal

Tomgång: ..... r/min

Mellanvarvtal: ..... r/min

Nominellt varvtal: ..... r/min

1.4.2 Motoreffekt [2]

	Effektinställning (kW) vid olika motorvarvtal	
Villkor	Mellanvarvtal	Nominellt varvtal
Maximal uppmätt effekt vid prov (P_M) (kW) (a)		
Total effekt upptagen av motordrivna komponenter enligt punkt 1.3.2 i detta tillägg eller punkt 2.8 i bilaga 3 (P_{AE}) (kW) (b)		
Motorns nettoeffekt enligt punkt 2.4 i bilaga 1 (kW) (c)		
c = a + b		

[1] Om flera huvudmotorer finns skall uppgifter lämnas för var och en av dessa.
[2] Okorrigerad effekt mätt i enlighet med bestämmelserna i punkt 2.4 i bilaga I.

1.5 *Utsläppsnivåer*

1.5.1 Dynamometerinställning (kW)

	Dynamometerinställning (kW) vid olika motorvarvtal	
Procentuell belastning	Mellanvarvtal	Nominellt varvtal
10		
50		
75		
100		

1.5.2 Resultat från utsläppsprov i 8 steg:

CO: ..... g/kWh

HC: ..... g/kWh

NO_x: ..... g/kWh

Partiklar: ..... g/kWh

1.5.3 Provtagningssystem som används för provet:

1.5.3.1 Gasformiga utläpp [1]: .....

1.5.3.2 Partiklar [1]: .....

1.5.3.2.1 Metod [2]: Ett/Flera filter

[1] Ange figurens nummer enligt punkt 1 i bilaga V.
[2] Stryk det ej tillämpliga.

BILAGA VII

NUMERINGSSYSTEM FÖR INTYG OM GODKÄNNANDE

(se artikel 4.2)

1. Numret skall bestå av fem grupper åtskilda av en asterisk.

   Grupp 1: Bokstaven e följd av nationalitetsbokstav (-bokstäver) eller nummer för de medlemsstater som utfärdat typgodkännandet:

” 1”	för Tyskland	”13”	för Luxemburg
” 2”	för Frankrike	”17”	för Finland
” 3”	för Italien	”18”	för Danmark
” 4”	för Nederländerna	”21”	för Portugal
” 5”	för Sverige	”23”	för Grekland
” 6”	för Belgien	”IRL”	för Irland
” 9”	för Spanien		
”11”	för Storbritannien		
”12”	för Österrike		

   Grupp 2: Detta direktivs nummer. Eftersom det innehåller olika tidpunkter för tillämpning och olika tekniska standarder läggs två bokstäver till. Dessa bokstäver avser de olika tidpunkterna för tillämpning av de olika strikta stegen och motorns användning i olika typer av mobila maskiner, på grundval av vilka typgodkännandet beviljats. Den första bokstavens betydelse anges i artikel 9. Den andra bokstavens betydelse anges i avsnitt 1 bilaga 1 med avseende på det provsteg som avses i avsnitt 3.6 i bilaga III.

   Grupp 3: Numret på det senaste ändringsdirektiv som är tillämpligt på godkännandet. I tillämpliga fall skall ytterligare två bokstäver läggas till beroende på de förhållanden som beskrivs i grupp 2, även om endast en av bokstäverna skulle ändras till följd av de nya parametrarna. Om ingen ändring skall göras av dessa bokstäver skall de utelämnas.

   Grupp 4: Ett fyrsiffrigt löpnummer (vid behov inlett med kompletterande nollor) som anger numret på godkännandet enligt grunddirektivet. Sekvensen inleds med 0001.

   Grupp 5: Ett tvåsiffrigt löpnummer (vid behov inlett med kompletterande nollor) som anger utvidgat godkännande. Sekvensen inleds med 01 för varje godkännande enligt grunddirektiv.

2. Exempel: ett tredje godkännande (ännu inte utvidgat) som avser tillämpningstidpunkt A (steg I, övre effektklass) och användning av motorn i en mobil maskin av typ A, utfärdat av Förenade kungariket:

   e 11*98/...AA*00/000XX*0003*00

3. Exempel: en andra utvidgning av det fjärde godkännande som avser tillämpningstidpunkt E (steg II, mellaneffektklass) för samma typ av maskin (A), utfärdat av Tyskland:

   e 1*01/...EA*00/000XX*0004*02

BILAGA VIII

FÖRTECKNING ÖVER TYPGODKÄNNANDEN AV MOTORER/MOTORFAMILJER

Myndighetens stämpel

Förteckning nr: .....

för tiden från och med den ..... till och med den: .....

Följande upplysningar skall lämnas för varje godkännande som beviljats, vägrats eller återkallats under ovanstående period:

Tillverkare: .....

Godkännandenummer: .....

Skäl till utvidgning (i tillämpliga fall): .....

Fabrikat: .....

Typ av motor/motorfamilj [1]: .....

Utfärdat den: .....

Utfärdat första gången den (vid utvidgning): .....

[1] Stryk det ej tillämpliga.

BILAGA IX

FÖRTECKNING ÖVER TILLVERKADE MOTORER

Myndighetens stämpel

Förteckning nr.: .....

för tiden från och med den..... till och med den .....

Följande upplysningar vad gäller identifikationsnummer, typer, familjer och typgodkännandenummer skall lämnas för motorer som tillverkats under ovanstående period i enlighet med kraven i detta direktiv:

Tillverkare: .....

Fabrikat: .....

Godkännandenummer: .....

Motorfamiljens namn [1]: .....

Typ av motor:	1:	2:	n: .....
Motoridentifikations-nummer:	... 001	... 001	... 001
	... 002	... 002	... 002
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	..... m	..... p	..... q

Utfärdat den .....

Utfärdat första gången den (vid tillägg) .....

[1] Utelämna i tillämpliga fall; exemplet avser en motorfamilj som innehåller ”n” olika motortyper varav enheter med följande identifikationsnummer tillverkats:
fr.o.m. ... 001 t.o.m. ..... m av typ 1
fr.o.m. ... 001 t.o.m. ..... p av typ 2
fr.o.m. ... 001 t.o.m. ..... q av typ n

BILAGA X

DATABLAD ÖVER TYPGODKÄNDA MOTORER

Myndighetens stämpel

				Motorbeskrivning							Utsläpp (g/kWh)			
Nr	Datum för godkännande	Tillverkare	Typ/familj	Kylmedel (1)	Antal cylindrar	Slagvolym (cm^3)	Effekt (kW)	Nominellt varvtal (min^{-1})	Förbränning (2)	Efterbehandling (3)	PT	NO_x	CO	HC

(1) Vätska eller luft
(2) Förkorta: DI = direktinsprutning, PC = för-/virvelkammare, NA = naturligt aspirerad, TC = turboladdad, TCA = turboladdad med efterkylning
Exempel: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA
(3) Förkorta: CAT = katalysator, TP = partikelfälla, EGR = återcirkulation av vevhusgaser

Uttalande från kommissionen till artikel 15

Kommissionen bekräftar att den, i enlighet med ordalydelsen och andan i *modus vivendi* för kommittébestämmelserna, till fullo kommer att informera Europaparlamentet om de genomförandeåtgärder i samband med detta direktiv som den planerar att anta.