



EUROPEISKA GEMENSKAPERNAS KOMMISSION

Bryssel den 5.9.2003
KOM(2003) 522 slutlig

2003/0205 (COD)

Förslag till

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV

om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller gasol vilka används i fordon

(omarbetad version)

(framlagt av kommissionen)

MOTIVERING

1. SYFTET MED FÖRSLAGET

I enlighet med kraven i artiklarna 4–7 i rådets direktiv 88/77/EEG¹, i dess lydelse enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/96/EG², är syftet med förslaget att skärpa gemenskapens krav på begränsning av förorenande utsläpp från nya motorer till tunga fordon genom att införa

- nya tekniska krav och förfaranden för att bedöma hållbarheten hos avgasreningssystem för tunga fordon under den fastställda livslängden,
- nya tekniska krav och förfaranden för att bedöma överensstämmelsen hos avgasreningssystem för tunga fordon i drift under den livslängd som fastställts för det fordon i vilket motorn monterats, samt
- nya tekniska krav för system för omborrdiagnos (OBD) för nya tunga fordon och motorer.

Detta regleras för närvarande av direktiv 88/77/EEG, senast ändrat genom kommissionens direktiv 2001/27/EG³.

I meddelandet från kommissionen till till rådet, Europaparlamentet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt Regionkommittén med titeln ”Uppdatera och förenkla gemenskapens lagstiftning”⁴ klargörs att systemet för typgodkännande av motorfordon är ett prioriterat område när det gäller att förenkla gemenskapslagstiftningen. I kommissionens arbetsprogram anges särskilt att direktiv 88/77/EEG skall moderniseras.

Direktiv 88/77/EEG har ändrats fyra gånger och genom rådets direktiv 91/542/EEG av den 1 oktober 1991⁵ samt genom Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/96/EG⁶ har det införts bestämmelser som förvisso är fristående men som har en stark koppling till den ordning som infördes genom direktiv 88/77/EEG.

I samband med att direktiv 88/77/EEG nu ändras är det därför lämpligt att förbättra direktivets läsbarhet genom att omarbета det, i och med att Europeiska gemenskapen gör sig redo att ta emot nya medlemmar och i samband med att en omfattande överenskommelse⁷ om att fastställa internationella tekniska föreskrifter har ingåtts i Genève.

Direktiv 88/77/EEG kommer därför att upphävas genom detta direktiv.

¹ EGT L 36, 9.2.1988, s. 33.

² EGT L 44, 16.2.2000, s. 1.

³ EGT L 107, 18.4.2001, s. 10.

⁴ KOM(2003) 71 slutlig, 11.2.2003.

⁵ EGT L 295, 25.10.1991, s. 1.

⁶ EGT L 44, 16.2.2000, s. 1.

⁷ Överenskommelse om fastställande av enhetliga tekniska föreskrifter för hjulförsedda fordon, för utrustning och delar som kan monteras eller användas på hjulförsett fordon av den 25 juni 1998.

Bilagorna i direktiv 88/77/EEG och de ändringar som krävs för att införa ovannämnda nya tekniska krav omarbetas därför i enlighet med det interinstitutionella avtalet av den 28 november 2001 mellan Europaparlamentet, rådet och kommissionen om en mer strukturerad användning av omarbetningstekniken för rättsakter⁸.

2. NY LAGSTIFTNINGSSTRATEGI

2.1. Tudelad strategi

Traditionellt sett har förslag till direktiv inom motorfordonskonstruktion och typgodkännanden, i enlighet med fördragets artikel 251, inte enbart innehållit de grundläggande bestämmelserna utan även mycket detaljerade tekniska specifikationer för motorfordon. Till följd av detta har Europaparlamentet och rådet tvingats sätta sig in i lagstiftningsförslag som är mer omfattande och tekniskt mer komplexa än om de tekniska detaljerna hade utelämnats.

Detta förslag har en annan utformning än de befintliga direktiven om typgodkännande av motorfordon. Det är ett försök att göra beslutsfattandet mer effektivt och att förenkla den föreslagna lagstiftningen, så att Europaparlamentet och rådet i högre grad kan koncentrera sig på politiskt ledarskap och innehåll och överlåta åt kommissionen att anta lämpliga bestämmelser för att förverkliga detta politiska ledarskap och innehåll.

Därför har inriktningen i detta förslag varit att dela upp lagstiftningen på två skilda – men parallella – plan.

- De grundläggande bestämmelserna skulle genom medbeslutandeförfarandet läggas fast av Europaparlamentet och rådet i ett direktiv grundat på artikel 251 i fördraget (nedan kallat ”medbeslutandeförslaget”).
- De tekniska specifikationerna om genomförande av de grundläggande bestämmelserna skulle läggas fast i ett direktiv som kommissionen antar med hjälp av en föreskrivande kommitté (nedan kallat ”kommittéförslaget”).

Kommissionens befogenheter när det gäller att anpassa direktiven om typgodkännande av motorfordon till den tekniska utvecklingen anges i artikel 13 i ramdirektiv 70/156/EEG om typgodkännande⁹, i dess lydelse enligt direktiv 92/53/EEG¹⁰. I det föreliggande förslaget hänvisas det i artikel 6 till det förfarande som avses i artikel 13 i ramdirektivet för antagandet av kommissionens genomförandebestämmelser och för anpassning av befintliga bestämmelser till den tekniska utvecklingen.

För detta och framtida förslag bör noteras att alla bestämmelser som kommissionen anser direkt kommer att påverka en motors gas- och partikelformiga utsläpp alltid kommer att föreläggas Europaparlamentet och rådet genom medbeslutandeförfarandet.

⁸ EGT C 77, 28.3.2002, s. 1.

⁹ EGT L 42, 23.2.1970, s. 1.

¹⁰ EGT L 225, 10.8.1992, s. 1.

3. BAKGRUND

I Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/96/EG fastställdes tre etapper med utsläppsgränsvärden för nya motorer till tunga fordon och att dessa värden skulle tillämpas under tre nya provcykler. De provcykler som används för att mäta utsläpp av kolmonoxid (CO), totala kolväten (THC), kväveoxider (NO_x), partiklar och röktäthet är *European Steady State Cycle* (ESC), där mätningen sker vid fasta belastningspunkter, *European Load Response test* (ELR), dvs. mätning vid en variabel belastningsökning, samt kontinuerligt varierande belastning och motorvarvtal (*European Transient Cycle*, ETC). Vid ETC-provet mäts även icke-metankolväten (NMHC) – men gränsvärdet för icke-metankolväten kan istället användas för totala kolväten. För gasmotorer mäts även metan (CH₄).

De första två etapperna av gränsvärden för utsläpp, som generellt fått benämningen ”Euro 3” och ”Euro 4”, tillämpas på *nya typer* av motorer till tunga fordon från och med oktober 2000 respektive 2005 och *alla typer* av motorer till tunga fordon från och med oktober 2001 respektive oktober 2006. En tredje nivå av normer där gränserna skärps endast för kväveoxider (de övriga utsläppsgränserna från Euro 4 fortsätter att gälla), kallad ”Euro 5”, gäller för *alla typer* av motorer för tunga fordon från och med oktober 2009. Enligt artikel 7 i direktiv 1999/96/EG skall Euro 5-gränserna dock bekräftas av kommissionen [före 2002 års utgång].

Enligt artiklarna 4–7 i direktiv 1999/96/EG skall kommissionen lägga fram förslag i följande tekniska frågor:

Artikel 4: bestämmelser för system för omborddiagnos (OBD).

Artikel 5: bestämmelser för att säkra hållbarheten hos avgasreningssystem för tunga fordon.

Artikel 6: bestämmelser för att säkra överensstämmelsen hos avgasreningssystem för tunga fordon i drift.

I artikel 7 fastställs det dessutom att kommissionen skall ta hänsyn till en rad viktiga faktorer, nämligen

- det översynsförfarande som avses i artikel 3 i direktiv 98/69/EG och artikel 9 i direktiv 98/70/EG,
- utvecklingen av avgasreningstekniken för motorer med kompressionständning och gasmotorer, med beaktande av sambandet mellan denna teknik och bränslekvaliteten,
- behovet av att förbättra tillförlitligheten och repeterbarheten av de nu gällande mät- och stickprovsförfarandena för mycket låga nivåer av partikelutsläpp från motorer,
- utarbetandet av en världsomfattande harmoniserad provcykel för typgodkännandeprovning,
- lämpliga gränsvärden för föroreningar som för närvarande inte är reglerade till följd av det utbredda införandet av nya alternativa bränslen.

Såsom nämnts ovan skall kommissionen bekräfta det gränsvärde för kväveoxider på 2,0 g/kWh som från och med den 1 oktober 2008 (Euro 5) blir bindande för alla nya typgodkännanden och från och med den 1 oktober 2009 för alla nya tunga fordon och motorer.

Samtidigt kommer kommissionen också att rapportera om utvecklingen av en världsomfattande harmoniserad provcykel för typgodkännandeprovning av motorer för tunga fordon och eventuellt bifoga ett förslag om att införa en sådan harmoniserad provcykel vid lämplig tidpunkt.

Enligt artikel 7 i direktiv 1999/96/EG skall kommissionen dessutom lägga fram förslag rörande föroreningar som för närvarande inte är reglerade till följd av det utbredda införandet av ”nya” alternativa bränslen. I direktiv 1999/96/EG fastställdes särskilda utsläppsgränser för tunga fordon eller motorer drivna med naturgas eller gasol, och genom direktiv 2001/27/EG utvidgades de tekniska bestämmelserna till att möjliggöra typgodkännande av etanoldrivna tunga fordon och motorer. Däremot kan man knappast tala om något utbrett införande av vad som skulle kunna karaktäriseras som ”nya” alternativa bränslen.

Under år 2000 tillverkades i EU totalt färre än 1 000 motorer drivna av alternativa bränslen, huvudsakligen naturgasmotorer för bussmarknaden. Detta utgör mindre än 3 % av EU:s busstillverkning, och 0,02 % av både lastbils- och busstillverkningen. Flera tillverkare har för avsikt att certifiera sina framtida motorer drivna av alternativa bränslen som miljövänligare fordon (EEV-fordon). Efter 2005 förväntas inte några av EU:s större tillverkare av tunga fordon tillverka etanolfordon. Den nuvarande produktionen ligger endast på ca 25 per år.

Den översyn av 2008 års utsläppsgräns för kväveoxid som nämns i artikel 7 i direktiv 1999/96/EG kommer att beröra utsläpp av föroreningar som inte är reglerade till följd av det utbredda införandet av nya avgasreningssystem som skall uppfylla 2008 års utsläppsnormer.

Därför innehåller detta förslag inte några utsläppsgränser för föroreningar som för närvarande inte är reglerade. Liksom framgår av artikel 7 i detta förslag kommer kommissionen emellertid att regelbundet se över behovet av att införa nya utsläppsgränser för föroreningar som för närvarande inte är reglerade till följd av det utbredda införandet av nya alternativa bränslen och nya avgasreningssystem som skall uppfylla de framtida normer som läggs fast i direktiv 88/77/EEG.

Tillämpningen av de åtgärder för transportnäringen som kan komma att utarbetas av kommissionens kontaktgrupp för alternativa bränslen kommer också att inverka på denna översyn¹¹.

¹¹ Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Ekonomiska och sociala kommittén och Regionkommittén om alternativa bränslen för vägtransport och om åtgärder för att främja användningen av biobränslen, KOM(2001) 547 slutlig, 7.11.2001.

4. FÖRSLAGETS INNEHÅLL

4.1. Europaparlamentets och rådets förslag till direktiv

Medbeslutandeförslaget kommer att bestå av en omarbetning av direktiv 88/77/EEG enligt det interinstitutionella avtal som nämns i punkt 1 och kommer dessutom att innehålla de nya grundläggande bestämmelserna enligt den tudelade strategin. Förslaget kommer att innehålla följande:

4.1.1. Definitioner – artikel 1

Definitionerna är desamma som i direktiv 1999/96/EG, senast ändrat genom direktiv 2001/27/EG.

4.1.2. Medlemsstaternas skyldigheter – artikel 2

Artikel 2 i förslaget innehåller de nya tidsfristerna för tillämpning av gällande rättsliga krav på motorer med kompressionständning och gasmotorer samt fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer. De åtgärder som i enlighet med direktiv 1999/96/EG tillämpas sedan den 1 oktober 2000 respektive den 1 oktober 2001 är redan i kraft, varför endast åtgärderna och inte tidsfristerna nämns i artikel 2.1, 2.2 och 2.3.

För gasmotorer fastställdes tidsfristen för utsläppsgränserna för Euro 3, vilka framgår av tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG (i dess lydelse enligt direktiv 1999/96/EG), i artikel 2.2 i det direktivet för nya typgodkännanden (1 oktober 2000) och i artikel 2.3 för samtliga typgodkännanden (1 oktober 2001).

Genom direktiv 2001/27/EG ändrades därefter de tekniska bilagorna till direktiv 88/77/EEG med avseende på gasmotorer, ändringar som träder i kraft för samtliga typgodkännanden av gasmotorer den 1 oktober 2003. Fram till dess gäller fortfarande ett typgodkännande för en gasmotor som beviljats enligt det föregående direktivet (1999/96/EG). Tillverkare av gasmotorer rättar sig idag efter de nya tekniska kraven i direktiv 2001/27/EG för nya typgodkännanden för att slippa ansöka på nytt när kraven för gasmotorer i direktiv 2001/27/EG börjar gälla från och med den 1 oktober 2003.

Befintliga typgodkännanden kommer inte att bli ogiltiga i och med att direktiven 88/77/EEG, 91/542/EG och 1999/96/EG upphör att gälla till följd av denna omarbetning (se artikel 9 och bilaga X (jämförelsetabellen) i förslaget).

4.1.3. Avgasreningssystemens hållbarhet – artikel 3

Direktiv 88/77/EEG innehåller för närvarande inte några krav på hållbarheten för motorer till tunga fordon. Motorn till tunga fordon är i sig driftsäker, och med korrekt underhåll bibehåller den samma utsläppsvärden under extremt långa perioder. I och med de framtida utsläppsnormer som fastställs i direktiv 1999/96/EG kommer det dock att krävas ett mer utbrett bruk av avgasefterbehandling för att uppfylla de allt strängare utsläppsnormerna.

Troligtvis kommer avgasåtercirkulation (EGR, *Exhaust Gas Recirculation*) eller selektiv katalytisk reduktion (SCR, *Selective Catalytic Reduction*) i kombination med ett dieselpartikelfilter (DPF), dieseloxidationskatalysator och eventuellt avancerad

turboladdning att bli allt vanligare för att uppfylla utsläppsgränserna för Euro 4. Vissa motorer kan uppfylla kraven med enbart SCR-teknik.

Generellt förväntas SCR-tekniken användas för att nå ned till utsläppsgränserna för Euro 5, i kombination med ett dieselpartikelfilter och en dieseloxydationskatalysator, men vissa motorer kan komma att uppfylla kraven med enbart SCR-teknik.

Bland annat erbjuder SCR-tekniken bättre bränsleeffektivitet jämfört med andra alternativ såsom avgasåtercirkulation kombinerat med dieselpartikelfilter, men denna kombination är inte beroende av användningen av kemisk reagens för effektiv omvandling av NO_x-utsläppen. Vilken Euro 4-teknik som de flesta tillverkare av motorer till tunga fordon kommer att välja tycks fortfarande vara en öppen fråga, och svavelhalten i dieselbränslet är en avgörande faktor. Eventuellt kommer det med tiden att dyka upp andra, mer effektiva, tekniska lösningar. I dagsläget tycks det emellertid som om ovannämnda lösningar åtminstone under Euro 4-stadiet kommer att användas i olika körcykler. Avgasåtercirkulation i kombination med dieselpartikelfilter är kanske mer sannolikt för tillämpningar i stadstrafik, medan en lösning innehållande selektiv katalytisk reduktion ligger närmare till hands för långväga trafik.

Tydligt är att motorns utsläppsvärden framöver i hög grad kommer att bero på efterbehandlingssystemet. Följaktligen bör krav för att bedöma avgasreningssystemets hållbarhet nu införas i direktiv 88/77/EEG.

Därför föreslår kommissionen att livslängden eller hållbarheten för motorer som skall monteras i fordon i kategorierna N₁, N₂, N₃, M₂ och M₃ skall fastställas enligt följande, där "livslängden" definieras som det avstånd eller den tid då de relevanta utsläppsgränserna för gas- och partikelformiga utsläpp samt rök måste respekteras för att en viss motortyp skall beviljas typgodkännande:

- För motorer som skall monteras i fordon i kategori N₁ skall livslängden vara 100 000 km eller fem år, beroende på vilket som inträffar först.

Fordon i kategori N₁ kan typgodkännas antingen enligt direktiv 88/77/EEG eller direktiv 70/220/EEG. Därför bör livslängden för motorer som skall monteras i fordon i kategori N₁ stämma överens med den period som fastställs i direktiv 70/220/EEG i dess lydelse enligt direktiv 98/69/EG. I fråga om direktiv 70/220/EEG skall livslängden på 100 000 km eller fem år, beroende på vilket som inträffar först, gälla från och med den 1 januari 2005.

- För motorer som skall monteras i fordon i kategori N₂ och M₂ skall livslängden vara 200 000 km eller sex år, beroende på vilket som inträffar först.
- För motorer som skall monteras i fordon i kategori N₃ och M₃ skall livslängden vara 500 000 km eller sju år, beroende på vilket som inträffar först.

Kravet på att visa att motorn uppfyller utsläppsnormerna under den gällande livslängden kommer att träda i kraft den 1 oktober 2005 för nya typgodkännanden och den 1 oktober 2006 för alla typgodkännanden.

Under årens lopp har tillverkarna avsevärt ökat den mekaniska hållbarheten hos motorer till tunga fordon, så att de kan användas under tusentals timmar och i hundratusentals kilometer innan de måste renoveras. Dessutom har det årliga

transportavståndet, i synnerhet för de tyngre av de tunga fordonen eller nyttofordon för långväga transporter, ökat avsevärt, vilket innebär att dessa fordon snabbare når upp till höga miltal. Enligt serviceinformationen från tillverkarna antas de huvudsakliga serviceintervallen för motorer till tunga fordon som används för långväga transporter vara alltifrån 250 000 till 450 000 km (10 000 till 18 000 driftstimmar). Fordon med andra körcykler har i regel andra serviceintervall. De interna utvecklingsmålen för motorns driftsäkerhet närmar sig nu 1 miljon kilometer.

Även om det eventuellt skulle kunna vara motiverat att fastställa en mycket lång livslängd med tanke på hur länge dagens motorer håller utan att behöva renoveras, anser kommissionen att en någon kortare livslängd bör anges. Motortillverkarna måste uppfylla de nya utsläppsnormerna senast 2005 respektive 2008, vilket innebär att system för avgasefterbehandling kommer att bli standard i praktiskt taget alla motorer som används på väg. Om man fastställer extremt långa perioder för livslängden skulle detta kunna äventyra möjligheten att genomföra framtida standarder samt kunna begränsa antalet potentiella tekniska lösningar för efterbehandling som kan ha andra fördelar såsom låg merförbrukning av bränsle eller till och med bränslebesparing (i förhållande till Euro 3-motorer). I detta skede ser kommissionen ingen anledning att se över eller att längre fram ändra de avstånd för livslängden som föreslås här.

Att den period som fastställts för livslängden löpt ut innebär givetvis inte att utsläppsvärdena inte längre är acceptabla. Omborrdiagnos (se punkt 4.1.5) och förbättrade årliga kontroller av trafiksäkerheten kommer att bidra till att säkra att avgasreningssystemen fortsätter att fungera väl, även sedan fordonen bytt ägare ett antal gånger.

Det är inte alla motorer till tunga fordon som används i nyttofordon för långdistanstransporter som snabbt kommer upp i höga miltal. Motorer till tunga fordon används även i många olika slags fordon som endast körs i stadstrafik, till exempel sopbilar och vissa typer av bussar. Sådana fordon tillryggalägger mycket kortare sträckor än nyttofordon för långväga transporter. Enligt Braunschweigcykeln för stadsbusskörning¹² är genomsnittshastigheten 22,9 km/h (inklusive tomgångskörning), och enligt kommissionens statistik¹³ har stadsbussar en genomsnittlig körsträcka på ca 47 000 km per år.

Enbart en livslängd på 500 000 km skulle därför förmodligen vara för mycket med tanke på den tid det tar för detta slags fordon att komma upp i denna körsträcka. Däremot skulle en livslängd på sju år tyckas lämplig i detta fall. Vid stadstrafik kännetecknas körcykeln av kontinuerlig motordrift under praktiskt taget hela dagen samt förhållandevis låga temperaturer, vilket kan förhindra tillräcklig regenerering för ett dieselpartikelfilter eller en deNO_x-anordning.

Det är därför ändamålsenligt att omfatta fordon med låga miltal genom att införa kriteriet ”500 000 km eller sju års användning, beroende på vilket som inträffar först”.

¹² AB Svensk Bilprovning Motortestcenter, rapport 9707, 1997.

¹³ *EU Transport in Figures*, 2000.

Om de tekniska åtgärder som antas genom kommittéförfarandet för att införliva de grundläggande bestämmelserna för livslängden försenas, så att de infaller efter antagandet av detta medbeslutandedirektiv (i artikeln föreslås den 30 juni 2004 för att anta de tekniska åtgärderna genom kommittéförfarandet), bör införlivandedatumet i artikel 8.1 och tillämpningsdatumet i artikel 8.1 andra stycket i medbeslutandedirektivet ändras så att de stämmer överens med tidsfristerna i kommittédirektivet. Det är viktigt att medlemsstaterna tillämpar båda direktiven samtidigt.

4.1.4. System för omborrdiagnos (OBD) – artikel 4

De tekniska kraven på omborrdiagnos för ”medeltunga fordon” gäller idag genom federala bestämmelser i USA, men endast för fordon med en totalvikt på upp till 14 000 pund (6 363 kg). Det finns inga krav på omborrdiagnos för mycket tunga fordon, dvs. fordon med en totalvikt på upp till 40 ton eller mer.

I Europa provas utsläppsvärdena vid typgodkännandet genom att enbart motorn testas (utan hjälppaggregat och växellåda) medan systemet för omborrdiagnos i själva verket måste fylla sin funktion för hela fordonet. Kommissionen anser att det är alltför tidigt att kräva att alla tunga fordon utrustas med omborrdiagnos för avgasrening från och med 2005, i och med att vissa problem ännu måste lösas i fråga om utveckling av mätare och prestanda hos anordningar för avgasefterbehandling, särskilt NO_x- och ammoniakmätare för deNO_x-anordningar samt partikelmätare (om sådana kommer att finnas tillgängliga) för dieselpartikelfilter. Förslagsvis bör därför omborrdiagnos för tunga fordon respektive motorer behandlas i två omgångar för att ge tid till utveckling av systemen.

Omborrdiagnos – etapp 1:

Den första etappen avser nya motorer med kompressionständning för vilka det ansöks om typgodkännande enligt de utsläppsgränser som fastställs i rad B.1 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till detta direktiv. Kraven på omborrdiagnos gäller därför från och med den 1 oktober 2005 för nya typgodkännanden och från och med den 1 oktober 2006 för alla typgodkännanden. Den första etappen gäller även från dessa datum för nya motorer med kompressionständning för vilka det ansöks om typgodkännande enligt de tillåtna utsläppsgränserna för miljövänligare fordon som fastställs i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till detta direktiv.

För den första etappen föreslås att systemet för omborrdiagnos skall övervaka motorns funktion i förhållande till fastställda gränsvärden, vilket är fallet för omborrdiagnos för dieselfordon i direktiv 70/220/EEG. Dessutom bör det kontrolleras så att eventuella system för avgasefterbehandling efter motorn inte har några större driftsfel. Att systemet för avgasefterbehandling endast kontrolleras för att se så att det inte förekommer några driftsfel grundar sig på antagandet att mätteknik för att kontrollera utsläppsvärdena inte kommer att vara fullt utvecklad för tillämpning inom industrin till år 2005. Som ett led i ansökan om typgodkännande skall tillverkaren förse den tekniska tjänsten eller provningsmyndigheten med en analys av potentiella fel i avgasreningssystemet som kan påverka utsläppen.

Omborddiagnos – etapp 2:

Den andra etappen avser nya motorer med kompressionständning och gasmotorer för vilka det ansöks om typgodkännande enligt de utsläppsgränser som fastställs i rad B.2 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till detta direktiv. Kraven på omborddiagnos gäller därför från och med den 1 oktober 2008 för nya typgodkännanden och från och med den 1 oktober 2009 för alla typgodkännanden. Den andra etappen gäller även från dessa datum för nya motorer med kompressionständning och gasmotorer för vilka det ansöks om typgodkännande enligt de tillåtna utsläppsgränserna för miljövänligare fordon som fastställs i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till detta direktiv.

Under den andra etappen bör omborddiagnosen emellertid omfatta kontroll av att motorn och systemet för efterbehandling av avgaser uppfyller vissa fastställda gränsvärden. I enlighet med kommissionens initiativrätt kommer den andra etappens gränsvärden för omborddiagnos som skall tillämpas från och med oktober 2008 att ses över mot bakgrund av utvecklingen av mätteknik och avgasreningsteknik.

Under denna andra etapp kommer systemet för omborddiagnos av motor och efterbehandling att utvidgas till att ta upp signaler från andra system i fordonet som kan påverka hela avgasreningssystemets funktion.

De gränsvärden för omborddiagnosen som föreslås omfattar endast NO_x- och partikelutsläpp eftersom dessa är de främsta föroreningarna från tunga fordon utrustade med motorer med kompressionständning. CO- och HC-utsläpp är relativt obetydliga jämfört med NO_x och partiklar. Det föreslås OBD-gränsvärden för typgodkännande av motorer som uppfyller 2005 och 2008 års gränsvärden samt för typgodkännande av motorer i fordon som uppfyller de tillåtna gränsvärdena för miljövänligare fordon. Såsom nämns ovan kommer emellertid OBD-gränsvärdena för år 2008 (rad B.2) och för miljövänligare fordon (rad C) att ses över.

I detta skede är det inte möjligt att fastställa de tekniska kraven för omborddiagnos eller OBD-gränsvärdena för gasmotorer. Kommissionen kommer senare att lägga fram ett förslag med OBD-gränsvärden för andra föroreningar från gasmotorer. Redan nu föreslås dock att omborddiagnos skall bli obligatoriskt för gasmotorer från och med oktober 2008 för nya typgodkännanden, detta för att sporra utvecklingen av OBD-system och dessutom för att marknaden för gasdrivna fordon skall vidareutvecklas inom EU utan att det åläggs ytterligare utvecklingsmål.

Inom Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (ECE) pågår nu diskussioner om att anta enhetliga tekniska föreskrifter för omborddiagnos för tunga fordon. Tidsfristen för förslaget till enhetliga tekniska föreskrifter ligger en bit framåt i tiden (juni 2004) och det kan komma att ta åtskilliga år innan föreskrifterna verkligen genomförs. När det arbetet väl är slutfört kommer det emellertid att krävas betydande tekniska ändringar för att EU:s krav på omborddiagnos för tunga fordon skall stämma överens med de internationella kraven. I den mån det är möjligt bör man i det kommittéförslag som nämns i punkt 4.2.3 ta hänsyn till utvecklingen av de tekniska kraven på omborddiagnos inom den arbetsgrupp som utarbetar de enhetliga tekniska föreskrifterna.

Om de tekniska åtgärder som antas genom kommittéförfarandet för att införliva de grundläggande bestämmelserna för omborddiagnos försenas, så att de infaller efter antagandet av detta medbeslutandedirektiv (i artikeln föreslås den 30 juni 2004 för

att anta de tekniska åtgärderna genom kommittéförfarandet), bör införlivandedatumet i artikel 8.1 och tillämpningsdatumet i artikel 8.2 i medbeslutandedirektivet ändras så att de stämmer överens med tidsfristerna i kommittédirektivet. Det är viktigt att medlemsstaterna tillämpar båda direktiven samtidigt.

4.1.5. Bestämmelser om skattelättnader – artikel 5

Den befintliga texten i artikel 3 i direktiv 1999/96/EG om skattelättnader återges reviderad i detta förslag, och har ändrats genom att hänvisningen till rad A i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I tagits bort eftersom de utsläppsgränser som anges i rad A numera är obligatoriska för alla fordon som omfattas av förslaget.

I detta förslag hänvisas dessutom i skälen 11 och 12 till artiklar i fördraget som behandlar statligt stöd från medlemsstaterna.

4.1.6. Genomförandeåtgärder och ändringar – artikel 6

I artikel 6 föreskrivs att kommissionen skall anta de åtgärder som är nödvändiga för att genomföra det här direktivet och de ändringar som kan krävas för att anpassa direktivet till den vetenskapliga och tekniska utvecklingen genom hänvisning till den kommitté och de förfaranden som inrättats genom artikel 13.1 och 13.3 i ramdirektivet 70/156/EEG om typgodkännande.

Bestämmelserna i detta medbeslutandeförslag kommer därmed att genomföras genom kommittéförslaget, som kommer att innehålla bestämmelser om följande:

- Efterlevnad av kraven på livslängd (hållbarhet) i artikel 3.
- Efterlevnad av utsläppsvärdena hos en motor i drift. Denna åtgärd specificeras inte i detta medbeslutandeförslag, för även om de kommer att bygga på hållbarhetskraven, är den en rent teknisk fråga och kommer därför enbart att behandlas i kommittéförslaget.
- OBD-systemens överensstämmelse med bestämmelserna i artikel 4. Här görs dessutom en hänvisning till frågan om att ge obegränsad och standardiserad åtkomst till OBD-systemet för inspektion, diagnos, underhåll och reparation i enlighet med de åtgärder som införts, eller som håller på att införas, i direktiv 70/220/EEG samt relevanta krav i fråga om reservdelar, för att säkra att de passar till fordon utrustade med OBD-system.
- Kommittéförslaget kommer dessutom att innehålla nödvändiga åtgärder för att förbättra laboratoriemetoderna för provtagning och mätning av partikelmassa till följd av de låga utsläppsgränserna för partiklar som gäller från och med den 1 oktober 2005. I kommittéförslaget kommer även specifikationerna för de referensbränslen som används för typgodkännandeprovning att ses över, så att de bättre återspeglar svavelhalten i det dieselbränsle som kommer att finnas på marknaden från 2005 (i enlighet med de beslut som redan fattats i den föreskrivande kommittén med hänvisning till direktiv 70/220/EEG).

- Kommittéförslaget kan även innehålla
 - en ändring av den OBD-demonstrationscykel som grundar sig på utarbetandet av en världsomfattande harmoniserad körcykel och dess utveckling mot enhetliga tekniska föreskrifter, och
 - en ändring som syftar till att göra omborddiagnos till ett verkligt verktyg för att kontrollera överensstämmelse under drift samt lämpliga krav för OBD-kompatibla reservdelar.
- Dessutom anges att de åtgärder som vidtas med avseende på omborddiagnos kommer att antas i syfte att få till stånd en internationell harmonisering av OBD-kraven för tunga fordon och motorer till dessa fordon (se näst sista stycket i punkt 4.1.4).

4.1.7. Översyn och rapporter - artikel 7

Flera av de rapporteringsskyldigheter som fastställs i artikel 7 i direktiv 1999/96/EG fortsätter att gälla, och det hänvisas till dem i detta direktiv. Kommissionen kommer exempelvis att fortsätta att se över behovet av att införa nya utsläppsgränser för föroreningar som för närvarande inte är reglerade, rapportera hur förhandlingarna om en världsomfattande harmoniserad provcykel framskrider, rapportera om hur ombordmätningen utvecklas samt bekräfta den bindande utsläppsgränsen för NO_x som skall gälla från den 1 oktober 2008 för alla nya typgodkännanden.

4.1.8. Genomförande - artikel 8

Medbeslutandeförfarandet bör slutföras under första halvåret 2004. Datumet för införlivande måste dock återspeglas i det datum då direktiven 88/77/EEG, 91/542/EEG och 1999/96/EG upphör att gälla som anges i artikel 9. Det har också betydelse för det i artiklarna 3 och 4 angivna datumet för införlivande av kommittédirektivet.

4.1.9. Upphävande - artikel 9

Direktiven 88/77/EEG, 91/542/EEG och 1999/96/EG kommer att ersättas av detta direktiv och de bör således upphöra att gälla den dag då detta direktiv börjar tillämpas i medlemsstaterna. Detta förslag innehåller därför en jämförelsetabell, som återfinns i bilaga X.

Typgodkännanden som beviljas enligt direktiv 1999/96/EG (senast ändrat genom direktiv 2001/27/EG) kommer att fortsätta att gälla till dess att åtgärderna i detta förslag vidtas.

4.1.10. Konsoliderade tekniska bilagor

Detta förslag innehåller de konsoliderade bilagorna till direktiv 88/77/EEG, 91/542/EEG, 96/1/EG, 1999/96/EG och 2001/27/EG, men hänvisningar till andra direktiv är uppdaterade.

4.1.11. Bilaga IX

Såsom fastställdes i punkt 7 c ii i det interinstitutionella avtal som nämns i punkt 1 innehåller bilaga IX en tabell över tidsfristerna för införlivande av de upphävda direktiven (och efterföljande ändringar) med nationell lagstiftning.

4.1.12. Bilaga X

Såsom fastställdes i punkt 7 b i det interinstitutionella avtal som nämns i punkt 1 innehåller bilaga X en jämförelsetabell mellan olika delar i de upphävda direktiven och detta omarbetade direktiv.

4.2. Förslaget till kommissionens direktiv

Såsom nämndes i punkt 2 kommer detta förslag att bestå av två delar. I detta avsnitt förklaras det allmänna innehållet i och syftet med den andra delen, det s.k. kommittéförslaget, som kommissionen redan delvis har lagt fram. Ett mer utförligt utkast kommer att läggas fram för vidare diskussion i kommissionens arbetsgrupp(er). När detta arbete avslutats kommer utkastet att läggas fram för den föreskrivande kommittén så att det kan anpassas efter den tekniska utvecklingen enligt förfaranden som kommer att fastställas i ett förslag till nytt ramdirektiv om typgodkännande av motorfordon. Det nya ramdirektivet håller för närvarande på att utarbetas av kommissionen (såsom redan nämnts i punkt 2.1).

Kommittéförslaget kommer i själva verket att utgöra en ändring av detta medbeslutandeförslag, och det kommer i enlighet med artikel 6 i det här förslaget att innehålla följande generella aspekter.

4.2.1. Hållbarhet

Vilken hållbarhet som gäller för olika kategorier av fordon fastställs i artikel 3 i medbeslutandeförslaget. Det föreslås att tillverkarna skall följa följande rutiner för att visa att kraven på livslängd är uppfyllda:

- Motorerna delas in i motorfamiljer med hänsyn till definitionen av motorfamiljer i ISO 16185.
- För att demonstrera hållbarheten kan det vara lämpligt att dela in motorerna i undergrupper beroende på vilket slags system för efterbehandling av avgaser motorn har. Därigenom skulle man kunna klargöra om det finns några särskilda försämringsfaktorer i en viss teknisk utformning av ett system för avgasefterbehandling som förekommer i flera olika slags motorer.
- I en sådan motorfamilj väljs en motor ut som testas genom en plan för driftsackumulering som skall fastställas av tillverkaren och godkännas av den tekniska tjänsten.
- Förslaget behöver inte innehålla någon definition av planen för driftsackumulering. Det står tillverkaren fritt att välja en lämplig driftsackumuleringsplan som kan bygga på uppgifter som inhämtats från fordon i drift utrustade med huvudmotorn eller en annan motor från samma familj, eller som grundar sig på en i förväg uppställd plan för motordynamometer.

- Under driftsackumuleringen skall motorn provas med avseende på alla reglerade utsläpp med hjälp av en provcykel med fasta belastningspunkter (ESC-prov), med variabel belastningsökning (ETC-prov), och om så behövs genom ett belastningsresponsprov (ELR-prov). Dessa prover kommer att utföras regelbundet under planen för driftsackumulering. För motorer utrustade med ett system för avgasefterbehandling föreslås att planen för driftsackumulering påbörjas sedan motorn varit i drift ett tag för att säkra att efterbehandlingssystemet har stabiliserats från att ha varit nytt. Det kan röra sig om upp till 125 timmar om tillverkaren så begär. Det finns ingen bestämd slutpunkt för planen för driftsackumulering. Det är upp till tillverkarna att bestämma hur länge de behöver köra och prova motorn för att vara säkra på att utsläppsvärdena inte förändras över tid och att utsläppsgränserna efterlevs under den period som fastställts för motorns, och motorfamiljens, hållbarhet under provningen.
- Under planen för driftsackumulering skall en regressionsanalys utföras på grundval av provresultaten för utsläppen. De uppmätta utsläppen skall extrapoleras till driftsackumuleringsplanens början och till den hållbarhet som gäller för motortypen i fråga (se artikel 3 i medbeslutandeförslaget). Med utgångspunkt i dessa bägge värden beräknas försämringsfaktorerna för respektive förorening i varje provcykel (CO, HC, NO_x och partiklar för ESC-prov, CO, THC, NMHC, CH₄, NO_x och partiklar för ETC-prov samt rök för ELR-prov, om det bedöms som nödvändigt) och nedtecknas i dokumentationen för typgodkännande.
- Förslagsvis kan tillverkare som producerar små mängder motorer använda fasta försämringsfaktorer istället för att genomföra en driftsackumuleringsplan. Frågan kommer att behöva dryftas ytterligare för att fastställa dessa fasta försämringsfaktorer samt för att klargöra huruvida försämringsfaktorer kan användas för alla motorer, oberoende av produktionsvolym.
- För att rationalisera den börda som provningarna av hållbarhet medför bör det även diskuteras huruvida försämringsfaktorer som fastställts för certifiering av motorfamiljer i USA kan godtas för typgodkännande i EU. Dessutom kan det vara ändamålsenligt att införa det amerikanska provsystemet (*Federal Test Procedure*, FTP) som en relevant provcykel för att mäta utsläpp under driftsackumuleringsplanen, i syfte att skapa en enda cykel för driftsackumulering som lämpar sig för att visa att kraven på hållbarhet är uppfyllda i både EU, USA och eventuellt Japan. Svaren på dessa frågor kommer emellertid att diskuteras med amerikanska och japanska myndigheter och kommer, så länge det inte finns någon gemensam teknisk standard (eller enhetliga tekniska föreskrifter), att bero på huruvida EU:s certifieringsförfaranden för att påvisa hållbarheten hos motorer kommer att erkännas i USA och Japan, och vice versa.
- Frågan om underhåll är ett viktigt kriterium som måste klargöras, så att det underhåll som måste utföras inom ramen för planen för driftsackumulering stämmer överens med det underhåll som utförs under den verkliga driften och som fordonets ägare uppmanats att utföra. Kommissionen anser därför att direktivet bör innehålla vissa minimikriterier för reparation, utbyte och rengöring för viktigare avgasreningskomponenter.

4.2.2. Överensstämmelse för fordon/motorer i drift

Den faktiska hållbarheten för en fordonstyp utrustad med en motor avsedd för tunga fordon fastställs i artikel 3 i medbeslutandeförslaget. Kommittéförslaget kommer att innehålla förfaranden för hur man skall kontrollera att fordon och motorer i drift uppfyller kraven på fastställd hållbarhet.

Förfarandet grundar sig på att tillverkaren skall kontrollera produkternas utsläppsvärden vid drift. Kontrollen skall huvudsakligen ge information om resultat från avgasprov under de provcykler som krävs för att visa att kraven på livslängden uppfylls, eller som erhållits genom användning av mobil mätutrustning för utsläpp vilken är monterad i fordonen (se punkt 4.2.2.1). Fel som registrerats av fordonets OBD-system kan också användas. Hur många fordon eller motorer som skall provas beror på tillverkarens försäljningsvolym. Kommissionen kommer inte att föreslå några särskilda förfaranden, utan det är upp till tillverkaren att vidta de åtgärder som krävs för att samla in relevanta utsläppsdata som en del av sina vanliga rutiner för att uppfylla allmänna kontrollbestämmelser och kontrollförfaranden.

Sådana kontrolluppgifter kan exempelvis samlas in genom att åkerier får i uppdrag att med jämna mellanrum prova fordon och motorer. Eventuellt kan tillverkaren behöva tillhandahålla ersättningsfordon under provningen. Tillverkaren kan även välja att vid sidan av de fordon som åkeriet använder i normala fall ha ett antal representativa fordon som även används till att samla in uppgifter för kontrollen.

Om den tekniska tjänsten inte godtar den information från kontrollen som tillverkaren tillhandahåller bör denne vidta åtgärder för att samla in ytterligare uppgifter för att klargöra situationen. Dessa åtgärder kan innebära att tillverkaren måste utföra ytterligare tester för att bekräfta resultatet, eller att myndigheten kan besluta att genomföra egna prov.

Det är diskutabelt huruvida motorprovning någonsin bör bli obligatoriskt med tanke på de höga kostnader som det är förenat med att ta tunga fordon ur bruk, avlägsna motorn och utföra avgasprov i laboratorium på enbart motorn. Sådan motorprovning i dynamometer är kostsam, men det är en erkänd metod för att fastställa om kraven för typgodkännande är uppfyllda. Dock kan man hävda att eftersom dessa prov utförs utan växellåda eller hjälppaggregat som ju inverkar på utsläppen, är motorprovning i dynamometer inte helt representativ för att kontrollera huruvida en motor monterad i ett fordon som utför verkliga körningar uppfyller kraven.

De tekniska detaljerna rörande dessa provetapper kommer att utformas under de diskussioner som skall föras vid utarbetandet av kommittéförslaget.

I ramdirektivet om typgodkännande finns det emellertid bestämmelser om åtgärder som kan vidtas om det i slutet av förfarandet visar sig att kraven inte är uppfyllda. En samling åtgärder för att avhjälpa bristande överensstämmelse bör utarbetas och vidtas i samråd med den tekniska tjänsten eller den myndighet som ansvarar för typgodkännande.

4.2.2.1. Internationella åtgärder

Liksom nämndes i föregående stycke lär mobil mätutrustning för utsläpp vara den mest kostnadseffektiva metoden för att fastställa huruvida tunga fordon uppfyller

utsläppsnormerna. Lämpliga metoder håller på att utarbetas i olika forskningsprogram rörande ombordsystem för insamling av utsläppsdata, tillsammans med ett fullt utvecklat förfarande för att kontrollera utsläpp vid körförhållanden ”off-cycle”. De amerikanska myndigheterna har infört krav på nivåer som tunga fordon inte får överskrida, och en övergripande strategi för ”off-cycle”-utsläpp kan komma att ligga till grund för enhetliga tekniska föreskrifter utarbetade av ECE:s världsforum för harmonisering av föreskrifter om fordon (WP29).

Exempelvis finns *West Virginia University Mobile Emissions Measuring System* (MEMS) samt två system som utformats av olika avdelningar inom den amerikanska miljöskyddsbyrån – Rover-systemet och PEMS-systemet (*Portable Emissions Measurement System*). Dessa system kan erbjuda utsläppsmätningar under reella förhållanden vilket bör vara det främsta målet för att få till stånd ett heltäckande kontrollverktyg av överensstämelsen i drift. Sådan teknik skulle kunna användas som en del av tillverkarens kontroller eller för ytterligare prover som utförs av den myndighet som ansvarar för typgodkännande eller av de tekniska tjänsterna.

Tanken är att kommittéförslaget skall bidra till en lösning i fråga om överensstämmelse hos fordon och motorer utifrån användningen av utrustning för ombordmätning och, när så är möjligt, ta hänsyn till ovannämnda världsomspännande initiativ. Om detta inte är möjligt inom den tidsram som ställts upp för att anta denna tudelade lagstiftning, kommer det att behövas ytterligare anpassning av de tekniska bilagorna för att inbegripa exempelvis specifikationerna för utrustning för ombordmätning och provprotokoll allteftersom dessa utvecklas.

Överensstämmelse för fordon och motorer i drift är en åtgärd som inte kommer att tillämpas på fordon och motorer förrän efter oktober 2005 och när fordonen har tillräckligt miltal för att det skall vara ändamålsenligt att kontrollera överensstämelsen med utsläppsnormerna. Att de ifrågavarande tekniska bilagorna blir försenade är inte att betrakta som något större problem om det innebär att man kan finna en mer elegant, verkningsfull och heltäckande teknisk lösning.

4.2.3. Omborrdiagnos (OBD)

Nya krav kommer att ge det tekniska underlaget till att specificera OBD-systemet och typgodkännande av OBD-system.

Modellen för detta har varit omborrdiagnos i lättare fordon, men det finns avsevärda skillnader mellan kraven på omborrdiagnos i lätta fordon i direktiv 70/220/EEG och den omborrdiagnos i tunga fordon som beskrivs här.

Under den första etappen, från den 1 oktober 2005 för nya typgodkännanden av motorer med kompressionständning med avseende på 2005 års utsläppsgränser eller de tillåtna utsläppsgränserna för miljövänligare fordon, skall OBD-systemet kontrollera motorns funktion i förhållande till fastställda gränsvärden (liksom för omborrdiagnos i lätta fordon enligt direktiv 70/220/EEG). Dessutom bör det kontrolleras att eventuella system för avgasefterbehandling efter motorn inte har några större driftsfel. Under denna etapp grundar sig kontrollen av systemet för avgasefterbehandling på antagandet att mätteknik för att kontrollera utsläppsvärdena inte kommer att vara fullt utvecklad för utbredd tillämpning i tunga fordon till år 2005.

Under den andra etappen, från oktober 2008 för nya typgodkännanden av motorer med kompressionständning och gasmotorer mot bakgrund av 2008 års utsläppsgränser eller de tillåtna utsläppsgränserna för miljövänligare fordon, bör omborddiagnosen omfatta kontroll av att motorn och systemet för efterbehandling av avgaser uppfyller vissa fastställda gränsvärden. Detta kommer emellertid att bero på utvecklingen inom mättekniken. Under denna etapp kommer systemet för omborddiagnos av motor och efterbehandling att utvidgas till att omfatta signaler från andra system i fordonet som kan påverka hela avgasreningssystemets funktion.

De nya kraven kommer att gälla bl.a. följande områden:

- Definitioner av omborddiagnos.
- Krav på OBD-prov.
- Fastställande av obligatoriska systemkontroller (deNO_x, dieselpartikelfilter, kombinerat deNO_x- och dieselpartikelfilter, katalysatorer, bränsleinsprutningssystem osv.).
- Kriterier för hur felsökningsfunktionen skall aktiveras och deaktiveras samt hur felkoder skall lagras och raderas.
- Lagring av felkoder och registrering av antal timmar som motorn varit igång sedan felkoden installerats.
- Kriterier för vilka brister som kan godtas i ett OBD-system vid typgodkännande.
- Kriterier för när OBD-systemet tillfälligt får deaktiveras då motorn är i drift.
- Krav på obegränsad och standardiserad åtkomst till OBD-systemet för inspektion, diagnos, underhåll och reparation, som motsvarar de åtgärder som införts genom direktiv 70/220/EEG.
- Relevanta krav i fråga om reservdelar för att säkra att de passar till fordon utrustade med OBD-system.

De nya kraven kommer att inbegripa OBD-prov. Vid reella driftsförhållanden kommer vissa kontroller i OBD-systemet att utföras snabbare än andra, som sker under relativt lång tid då perioder med liknande (stationära) körförhållanden ackumuleras. Med anledning av vilken provcykel som skall användas för OBD-prov har det påvisats att det ETC-prov som används vid utsläppsprover i avgasröret återspeglar reella driftsförhållanden, men att det inte har tillräckliga inslag av stationära driftsförhållanden för att man skall kunna förlita sig på att hela OBD-systemet provas under de 30 minuter som provet görs. Det ESC-prov som används för provning av utsläpp har tillräckligt stationära driftsförhållanden, men de anses vara alltför stationära för att helt återspegla de reella driftsförhållandena för OBD-systemet. Därför har en ”kortversion” av ESC-provet tagits fram, utformad enkom för att prova huruvida OBD-systemet uppfyller kraven. Provningsförloppet motsvarar det som används under ett fullständigt ESC-prov, men provstegens längd är 60 sekunder istället för ESC-provcykelns 120 sekunder.

Genom rådets direktiv 70/220/EEG¹⁴, i dess lydelse enligt kommissionens direktiv 1999/102/EG¹⁵, infördes omborrdiagnos för lätta fordon med hänvisning till internationella standarder, t.ex. ISO 15765 och ISO 15031 för OBD-kommunikation ombord på fordonet samt mellan fordonets diagnosverktyg och ett utomstående diagnosverktyg, olika diagnosverktyg, felkoder samt diagnosanslutaren mellan fordon och diagnosverktyg. Sådana föreskrifter behövdes för att kunna bygga en standardplattform för diagnos- och reparationsbranschen (t.ex. oberoende reparatörer samt väghjälpsorganisationer).

I kraven kommer hänvisningar att göras till liknande internationella OBD-standarder, samtidigt som hänsyn tas till skillnaderna mellan tillämpningar för lätta respektive tunga fordon (t.ex. skillnad i systemspänning mellan lätta och tunga fordon, utformning av diagnosanslutaren som gör att ett diagnosverktyg avsett för ett lättare fordon inte kan kopplas till ett tyngre fordon med högre systemspänning). Helt okomplicerat är det dock inte.

ISO 15765¹⁶ och ISO 15031-5¹⁷ används av många tillverkare av medeltunga och tunga fordon i EU och Asien och de har sitt ursprung i standarder som tidigare tagits fram för lätta fordon och personbilar.

SAE J1939¹⁸ utvecklades och används av den tunga fordonsindustrin genom SAE Truck and Bus Council. SAE J1939 har använts av amerikanska tillverkare sedan mitten av 1990-talet. Även många europeiska och asiatiska tillverkare använder SAE J1939. SAE J1939 innehåller en rad olika diagnoskriterier såsom diagnostjänster, diagnostiska felkoder, felindikatorer, extern diagnosanslutare, dataförbindelse och kontrollparametrar.

ISO 15765 och ISO 15031 ger motsvarande diagnosmöjligheter, men det finns vissa tekniska skillnader mellan ISO- och SAE-standarderna. Diagnostiska felkoder från ett fordonssystem med SAE J1939 kan avläsas och diagnossystemet är fullt åtkomligt, men inte på samma sätt som i ett ISO 15765- eller 15031-system.

Det vore önskvärt med en och samma standard för omborrdiagnos, men i dagsläget är det inte möjligt att påbjuda att antingen ISO- eller SAE-standarderna skulle gälla, särskilt med den knappa tid som återstår innan omborrdiagnos blir obligatoriskt för tunga fordon i EU från och med oktober 2005. Den kostnad det skulle medföra för industrin att gå över från ISO till SAE eller vice versa skulle inte kunna motiveras.

Marknaden för reparation av tunga fordon är redan idag rustad för att ta hand om SAE J1939-fordon och det står klart att underhåll och reparation av tunga fordon – i synnerhet de tyngsta – skiljer sig från marknaden för lätta fordon. Kommissionen ämnar dock se till att alla berörda parter i den mån det är möjligt framdeles har tillgång till underhåll och reparation av tunga fordon med standardiserade OBD-

¹⁴ EGT L 76, 6.4.1970, s. 1.

¹⁵ EGT L 334, 28.12.1999, s. 43.

¹⁶ International Standards Organisation (ISO) 15765-4, "Road Vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions related systems", december 2001.

¹⁷ International Standards Organisation (ISO) 15031-5, "Road Vehicles – Communication between vehicles and external equipment for emissions-related diagnostics - Part 5: Emissions-related diagnostics services", december 2001.

¹⁸ Society of Automotive Engineers (SAE) J1939, "Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network", april 2000.

system. Eventuellt måste det göras mer för att skilja mellan lättare respektive tyngre tunga fordon som omfattas av direktivet.

Genom ISO TC22/SC3/WG1 utreds redan fördelarna och nackdelarna med att kräva antingen ISO- eller SAE-standarderna eller att låta de bägge standarderna existera sida vid sida. För närvarande ser det ut som att det skulle vara möjligt att använda både ISO 15765/15031 och SAE J1939.

Vid utarbetandet av kommittéförslaget kommer kommissionen därför att granska fördelarna med ISO- respektive SAE-standarderna samt ISO-kommitténs rekommendationer i syfte att få till stånd de mest kostnadseffektiva diagnosmöjligheterna och en standardisering med avseende på effektiv diagnos och reparation av tunga fordon på marknaden.

4.2.4. Andra inslag i kommittéförslaget

Genom kommittéförslaget ändras även referensbränslena i bilaga IV för att ge plats åt 2005 års provbränslen som uppfyller de bränslespecifikationer som därefter förmodas gälla på marknaden (t.ex. i fråga om svavelhalt). De bestämmelser i kommissionens direktiv 2002/80/EG (om ändring av direktiv 70/220/EEG) som avser bilagorna IX och IXa tas därför med i detta ändringsförslag.

Förslaget innehåller även en ändring av laboratoriemetoderna för provtagning och mätning av partikelutsläpp i enlighet med artikel 7 tredje strecksatsen i direktiv 1999/96/EG. Detta är en följd av de låga gränsvärden för partikelutsläpp som skall gälla från och med den 1 oktober 2005 och som flyttar gränserna för den nuvarande gravimetriska partikelmätningens tillförlitlighet och repeterbarhet. I och med dessa ändringar tas hänsyn till den nya ISO 16183-standarderna och annat viktigt arbete på området.

↓ 1999/96/EG artikel 1.1
(anpassad)

⊠ EUROPAPARLAMENTETS OCH ⊠ RÅDETS DIREKTIV

~~av den 3 december 1987~~

om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller gasol vilka används i fordon

↓ 88/77/EEG (anpassad)

~~(88/77/EEG)~~

⊠ (Text av betydelse för EES) ⊠

⊠ EUROPAPARLAMENTET OCH ⊠ EUROPEISKA GEMENSKAPERNAS
⊠ UNIONENS ⊠ RÅD HAR ANTAGIT DETTA DIREKTIV

med beaktande av Fördraget om upprättandet av Europeiska ekonomiska gemenskapen, särskilt artikel 100a ⊠ 95 ⊠ i detta,

med beaktande av kommissionens förslag¹,

~~i samarbete med Europaparlamentet²;~~

med beaktande av ⊠ Europeiska ekonomiska ⊠ Ekonomiska och sociala kommitténs yttrande², och

⊠ med beaktande av Regionkommitténs yttrande³, ⊠

⊠ i enlighet med förfarandet i artikel 251 i fördraget⁴, och ⊠

~~med beaktande av följande:~~ ⊠ av följande skäl: ⊠

~~(1) Det är viktigt att vidta åtgärder i syfte att successivt upprätta den inre marknaden under tiden fram till den 31 december 1992. Den inre marknaden skall utgöra ett~~

¹ EUT nr C 193, 31. 7. 1986, s. 3.

² Europaparlamentets ställningstagande den 18 november 1987 (EGT nr C 345, 21.12.1987, s. 61).

² EUT nr C 333, 29.12.1986, s. 17.

³ EUT C

⁴ EUT C

~~område utan inre gränser inom vilket ett fritt utbyte av varor, personer, tjänster och kapital är säkerställt.~~

- ~~(2) Enligt det första av Europeiska gemenskapernas åtgärdsprogram om skyddet för miljön, som antogs av rådet den 22 november 1973, borde de senaste vetenskapliga rönen beaktas vid tillämpningen av luftförorening genom utsläpp av gaser från motordrivna fordon och tidigare antagna direktiv ändras i enlighet med detta. Enligt det tredje åtgärdsprogrammet skall ytterligare åtgärder vidtas för att avsevärt begränsa utsläppen av föroreningar från motordrivna fordon.~~
- ~~(3) De tekniska krav som motordrivna fordon måste uppfylla enligt nationell lagstiftning avser bland annat utsläpp av gasformiga föroreningar från sådana dieselmotorer som används i fordonen.~~
- ~~(4) Dessa krav skiljer sig åt från en medlemsstat till en annan. För att undanröja handelshinder till följd av detta bör alla medlemsstater anta samma krav, antingen som tillägg till eller i stället för sina nuvarande regler, särskilt för att göra det möjligt att införa EEG-typgodkännande för varje fordonstyp, vilket var syftet med rådets direktiv 70/156/EEG av den 6 februari 1970 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om typgodkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon⁵; senast ändrat genom direktiv 87/403/EEG⁶.~~
- ~~(5) Det är önskvärt att tillämpa de tekniska krav som har antagits av Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa i förordning nr 49 (Enhetliga bestämmelser för godkännande av dieselmotorer i fråga om utsläpp av gasformiga föroreningar), bilagd till Avtalet av den 20 mars 1958 om antagande av enhetliga villkor för godkännande och ömsesidigt erkännande av godkännande av utrustning och delar till motorfordon.~~
- ~~(6) Kommissionen har åtagit sig att senast vid utgången av år 1988 lämna förslag till rådet om ytterligare sänkningar av gränsvärdena för de tre föroreningstyper som behandlas i detta direktiv och om fastställandet av gränsvärden för utsläpp av partiklar.~~

↓ ny

- (1) Rådets direktiv 88/77/EEG av den 3 december 1987 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller gasol vilka används i fordon⁵ är ett av särdirektiven som ingår i förfarandet för typgodkännande enligt rådets direktiv 70/156/EEG av den 6 februari 1970 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om typgodkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon⁶. Direktiv 88/77/EEG har ändrats flera gånger på ett väsentligt sätt för att successivt

⁵ EGT nr L 42, 23.2.1970, s. 1.

⁶ EGT nr L 220, 8.8.1987, s. 44.

⁵ EGT L 36, 9.2.1988, s. 33. Direktivet senast ändrat genom kommissionens direktiv 2001/27/EG (EGT L 107, 18.4.2001, s. 10).

⁶ EGT L 42, 23.2.1970, s. 1. Direktivet senast ändrat genom rådets förordning (EG) nr 807/2003 (EUT L 122, 16.5.2003, s. 36).

införa strängare gränser för utsläpp av föroreningar. Eftersom det kommer att ändras ytterligare bör det omarbetas av tydlighetsskäl.

- (2) Genom rådets direktiv 91/542/EEG av den 1 oktober 1991 om ändring av direktiv 88/77/EEG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gasformiga föroreningar från dieselmotorer som används i fordon⁷, Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/96/EG av den 13 december 1999 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller motorgas (LPG) vilka används i fordon och om ändring av rådets direktiv 88/77/EEG⁸ samt kommissionens direktiv 2001/27/EG av den 10 april 2001 om anpassning till den tekniska utvecklingen av rådets direktiv 88/77/EEG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller gasol vilka används i fordon⁹ har det införts bestämmelser som visserligen är autonoma men som samtidigt har en stark koppling till den ordning som fastställdes genom direktiv 88/77/EEG. Dessa autonoma bestämmelser bör för klarhetens och rättssäkerhetens skull integreras i den omarbetade versionen.
- (3) Det är nödvändigt att alla medlemsstater inför samma krav för att det framför allt skall bli möjligt att tillämpa den ordning för EG-typgodkännande som behandlas i direktiv 70/156/EEG på samtliga fordonstyper.
- (4) Kommissionens program för luftkvalitet, utsläpp från vägtrafik, bränslen och teknik för att begränsa utsläppen¹⁰, det första Auto-Oil-programmet, visade att det var nödvändigt att minska utsläppen från tunga fordon ytterligare för att uppfylla de framtida luftkvalitetsnormerna.
- (5) I det första Auto-Oil-programmet angavs de sänkningar av utsläppsgränserna som skall gälla från och med år 2000 och som motsvarar minskningar på 30 % av utsläpp av kolmonoxid, totala kolväten, kväveoxider och partikelformiga ämnen som avgörande åtgärder för att uppnå luftkvalitet på medellång sikt. En sänkning på 30 % av avgasernas röktäthet bör dessutom bidra till att minska de partikelformiga utsläppen. De ytterligare sänkningar av utsläppsgränserna som gäller från och med år 2005 och som motsvarar minskningar på 30 % för utsläpp av kolmonoxid, totala kolväten och kväveoxider samt 80 % i fråga om partikelformiga ämnen bör i stor utsträckning bidra till bättre luftkvalitet på medellång till lång sikt. Den ytterligare begränsningen av kväveoxidutsläpp från och med 2008 bör medföra att utsläppsgränsen för denna förorening sänks med ytterligare 43 %.
- (6) Vid typgodkännande bör prov av gas- och partikelformiga utsläpp och röktäthet tas under provningsförhållanden som mer liknar dem som fordon är utsatta för i drift, för att möjliggöra en bättre bedömning av motorernas utsläppsvärden. Sedan 2000 provas konventionella motorer med kompressionständning och sådana motorer med

⁷ EGT L 295, 25.10.1991, s. 1.

⁸ EGT L 44, 16.2.2000, s. 1.

⁹ EGT L 107, 18.4.2001, s. 10.

¹⁰ KOM (96) 248 slutlig

kompressionständning som är utrustade med vissa typer av avgasrenare under en provcykel med stationära förhållanden och genom ett nytt belastningsresponsprov för röktäthet. Motorer med kompressionständning utrustade med avancerade avgasreningssystem provas dessutom under en ny provcykel med transienta belastningssteg. Från och med 2005 bör alla motorer med kompressionständning provas under alla dessa provcykler. Gasmotorer provas endast under den nya provcykeln med transienta belastningssteg.

- (7) När det fastställs nya standarder och provmetoder är det nödvändigt att ta hänsyn till vilka effekter på luftkvaliteten som trafikens framtida tillväxt inom gemenskapen kommer att få. Kommissionens arbete inom detta område har visat att gemenskapens bilindustri har gjort betydande framsteg när det gäller att färdigställa teknik som medger en avsevärd minskning av utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar. Det är dock nödvändigt att förbättra gränsvärdena för utsläpp och de tekniska kraven ytterligare för att skydda miljön och folkhälsan. Framför allt bör resultaten från pågående forskning om egenskaperna hos ultrafina partiklar beaktas i framtida åtgärder.
- (8) Kvaliteten på motorbränslen måste förbättras för att avgasreningssystemen hos motorer i drift skall vara effektiva och driftsäkra.
- (9) Från och med 2005 bör det införas nya bestämmelser för omborrdiagnos (OBD) för att göra det lättare att omedelbart upptäcka eventuella försämringar eller haveri i avgasreningssystemet. Detta bör förbättra möjligheterna för diagnos och reparation, vilket i sin tur skulle ge hållbarare utsläppsvärden för tunga fordon i drift. Internationellt sett är omborrdiagnos för tunga dieselfordon ännu i sin linda och bör därför införas i gemenskapen i två steg så att OBD-systemet hinner utvecklas och inte ger felvisningar. För att hjälpa medlemsstaterna att se till att åkare och åkerier som använder tunga fordon fullgör sina skyldigheter att avhjälpa brister som signaleras av OBD-systemet bör den tillryggalagda sträckan eller den tid som har gått sedan haveriet konstaterades av föraren registreras.
- (10) Motorer med kompressionständning är i sig hållbara, och det har visat sig att de med rätt underhåll kan bibehålla goda utsläppsvärden under de mycket långa avstånd som tunga fordon i nyttotrafik tillryggalägger. De framtida utsläppsnormerna kommer att medföra att avgasreningssystemen förläggs efter motorn, t.ex. deNO_x-system, dieselpartikelfilter och system som kombinerar dessa båda lösningar, samt eventuellt andra system som kommer att utarbetas. Därför är det nödvändigt att fastställa krav på livslängd, som kan tjäna som referensperiod för att kontrollera att motorns avgasreningssystem uppfyller normerna. När detta krav fastställs bör vederbörlig hänsyn tas till de långa avstånd som tunga fordon tillryggalägger, till behovet att i god tid utföra lämpligt underhåll samt till möjligheten att typgodkänna fordon i kategori N₁ i enlighet med antingen detta direktiv eller rådets direktiv 70/220/EEG av den 20 mars 1970 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot luftförorening genom utsläpp från motorfordon¹¹.

¹¹ EGT L 76, 6.4.1970, s. 1. Direktivet senast ändrat genom kommissionens direktiv 2002/80/EG (EGT L 291, 28.10.2002, s. 20).

- (11) Medlemsstaterna bör ha möjlighet att med hjälp av skattelättnader underlätta utsläppandet på marknaden av fordon som uppfyller de krav som antas på gemenskapsnivå, förutsatt att dessa skattelättnaderna följer bestämmelserna i fördraget och uppfylla vissa villkor som skall förhindra snedvridningar på den inre marknaden. Detta direktiv påverkar inte medlemsstaternas rätt att inbegripa utsläpp av föroreningar och andra ämnen i beräkningsunderlaget för vägtrafikskatter på motorfordon.
- (12) Eftersom vissa skattelättnader kan utgöra statligt stöd enligt artikel 87.1 i fördraget bör de anmälas till kommissionen enligt fördragets artikel 88.3 för att utvärderas i enlighet med relevanta konkurrenskriterier. Att sådana åtgärder anmäls enligt detta direktiv bör inte påverka anmälningskravet enligt artikel 88.3 i fördraget.
- (13) För att förenkla och skynda på förfarandet bör kommissionen få i uppgift att anta genomförandeåtgärder för de grundläggande bestämmelserna i detta direktiv samt åtgärder för att anpassa detta direktivs bilagor till den vetenskapliga och tekniska utvecklingen.
- (14) De åtgärder som krävs för att genomföra detta direktiv och för att anpassa det till den vetenskapliga och tekniska utvecklingen bör antas i enlighet med rådets beslut 1999/468/EG av den 28 juni 1999 om de förfaranden som skall tillämpas vid utövandet av kommissionens genomförandebefogenheter¹².
- (15) Kommissionen bör kontinuerligt se över behovet av att införa utsläppsgränser för föroreningar som ännu inte är reglerade och som uppstår till följd av den utbredda användningen av nya alternativa bränslen och nya avgasreningssystem.
- (16) Kommissionen bör beakta tillgänglig teknik för att i en rapport till Europaparlamentet och rådet, vid behov åtföljd av lämpliga förslag, bekräfta den obligatoriska normen för NO_x för år 2008.
- (17) Eftersom målen för den planerade åtgärden, dvs. att förverkliga den inre marknaden genom att införa gemensamma tekniska krav avseende gas- och partikelformiga utsläpp för alla typer av fordon, inte i tillräcklig utsträckning kan uppnås av medlemsstaterna och därför, på grund av den planerade åtgärdens omfattning, bättre kan uppnås på gemenskapsnivå, får gemenskapen vidta åtgärder i enlighet med subsidiaritetsprincipen i fördragets artikel 5. I enlighet med proportionalitetsprincipen i den artikeln går detta direktiv inte utöver vad som är nödvändigt för att uppnå målet.
- (18) Skyldigheten att genomföra detta direktiv i nationell lagstiftning bör begränsas till de bestämmelser som utgör en avsevärd förändring jämfört med tidigare direktiv. Skyldigheten att införliva de oförändrade bestämmelserna faller inom ramen för de tidigare direktiven.
- (19) Detta direktiv får inte påverka medlemsstaternas skyldigheter vad gäller de tidsfrister för införlivande med nationell lagstiftning och tillämpning av de direktiv som anges i bilaga IX del B.

¹² EGT L 184, 17.7.1999, s. 23.

↓ 88/77/EEG

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

↓ 1999/96/EG artikel 1.2
(anpassad)

Artikel 1

☒ Definitioner ☒

I detta direktiv ~~avses med~~ ☒ används följande beteckningar med de betydelser som här anges ☒:

- ☒ a) ☒ *fordon*: varje fordon enligt definitionen i ☒ artikel 2 i ☒ ~~avsnitt A i bilaga II till~~ direktiv 70/156/EEG, vilket drivs av en motor med kompressionständning eller gasmotor, med undantag av fordon i kategori M₁ med en högsta tillåtna totalvikt på ~~högst~~ 3,5 ton,
- ☒ b) ☒ *motor med kompressionständning eller gasmotor*: framdrivningskällan i ett fordon för vilken typgodkännande ☒ får ☒ beviljas som separat teknisk enhet enligt definitionen i artikel 2 i direktiv 70/156/EEG,
- ☒ c) ☒ *miljövänligare fordon (EEV-fordon)*: fordon som drivs av en motor som uppfyller de tillåtna gränsvärden för utsläpp som anges i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ~~till direktiv 88/77/EEG.~~

↓ 88/77/EEG (anpassad)

Artikel 2

☒ Medlemsstaternas skyldigheter ☒

↓ 88/77/EEG (anpassad)

~~2. Från och med den 1 juli 1988 får medlemsstaterna av skäl som hänför sig till utsläpp av gasformiga föroreningar från en motor~~

- ~~– vägra att bevilja nationellt typgodkännande för en fordonstyp som drivs av en dieselmotor, eller~~
- ~~– vägra att meddela nationellt typgodkännande för en dieselmotortyp,~~

~~om kraven i bilagorna till detta direktiv inte är uppfyllda.~~

↓ 91/542/EEG artikel 2.2 och 2.3
(anpassad)

~~2. Medlemsstaterna får inte längre bevilja EEG-typgodkännande eller utfärda det dokument som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG och skall vägra att bevilja nationellt typgodkännande för dieselmotortyper eller fordonstyper med dieselmotor~~

~~från och med den 1 juli 1992, om motorns utsläpp av gas eller partikelformiga föroreningar överstiger det gränsvärde som anges på raden A~~

~~från och med den 1 oktober 1995, om motorns utsläpp av gas eller partikelformiga föroreningar överstiger det gränsvärde som anges på raden B~~

~~i tabellen i avsnitt 6.2.1. i bilaga 1 till direktiv 88/77/EEG.~~

~~3. Till och med den 30 september 1993 skall punkt 2 inte tillämpas för fordonstyper med dieselmotor, om motorn~~

~~finns upptagen i bilagan till ett intyg om typgodkännande som har beviljats före den 1 juli 1992 i enlighet med direktiv 88/77/EEG.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.2
(anpassad)

~~2. Från och med den 1 oktober 2000~~

~~får medlemsstaterna inte längre bevilja EG-typgodkännande eller utfärda den handling som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG, och~~

~~skall medlemsstaterna vägra att bevilja nationellt typgodkännande,~~

☒ 1. För ☒ typer av motorer med kompressionständning eller gasmotorer och typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer ☒ som inte uppfyller kraven i bilaga I-VIII och i synnerhet ☒ vilkas utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad A i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.

↓ 2001/27/EG artikel 2.2
(anpassad)
⇒ ny

~~2. Från och med den 1 oktober 2001~~

a) ~~får~~ ☒ skall ☒ medlemsstaterna:

a) ~~inte längre~~ ☒ vägra ☒ utfärda EG-typgodkännande eller utfärda den handling som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen ⇒ i enlighet med artikel ☐ ☒ 4.1 ☒ i direktiv 70/156/EEG, och

b) ~~skall medlemsstaterna vägra att bevilja nationellt typgodkännande.~~

~~för typer av motorer med kompressionständning eller gasmotorer samt typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller av gasmotorer om kraven i direktiv 88/77/EEG, i dess lydelse enligt detta direktiv, inte är uppfyllda.~~

↓ 88/77/EEG (anpassad)

~~3. Till och med den 30 september 1990 skall punkt 2 inte tillämpas för fordonstyper som drivs av en dieselmotor eller för dieselmotortyper, om motorn finns upptagen i bilagan till ett intyg om typgodkännande som har beviljats före nämnda dag i enlighet med direktiv 72/306/EEG.~~

~~4. Från och med den 1 oktober 1990 får medlemsstaterna av skäl som hänför sig till utsläpp av gasformiga föroreningar från en motor~~

- ~~– förbjuda att nya fordon som drivs av dieselmotorer registreras, säljs, tas i bruk och används,~~
- ~~– eller~~
- ~~– förbjuda försäljning och användning av nya dieselmotorer,~~

~~om kraven i bilagorna till detta direktiv inte är uppfyllda.~~

↓ 91/542/EEG artikel 2.4
(anpassad)

~~4. Med undantag för fordon och dieselmotorer som är avsedda för export till tredje land skall medlemsstaterna förbjuda att nya fordon med dieselmotor registreras, saluförs, tas i bruk och används samt att nya dieselmotorer saluförs och används~~

~~– från och med den 1 oktober 1993, om motorns utsläpp av gas eller partikelformiga föroreningar överstiger de gränsvärden som anges på raden A~~

~~– från och med den 1 oktober 1996, om motorns utsläpp av gas eller partikelformiga föroreningar överstiger de gränsvärden som anges på raden B~~

~~i tabellen i avsnitt 8.3.1.1 i bilaga 1 till direktiv 88/77/EEG.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.3
(anpassad)

~~3. ☒ 2. ☒~~ Från och med den 1 oktober 2001 och med ~~☒~~ 2. Med ~~☒~~ undantag av fordon och motorer avsedda för export till tredje land ~~samt~~ eller med undantag av ersättningsmotorer till fordon i drift skall medlemsstaterna ~~☒~~, om kraven i bilaga I-VIII inte är uppfyllda och i synnerhet ~~☒~~

~~– betrakta de intyg om överensstämmelse som i enlighet med direktiv 70/156/EEG åtföljer nya fordon eller nya motorer som ogiltiga vad avser artikel 7.1 i det direktivet, och~~

~~förbjuda att nya fordon som drivs av en motor med kompressionständning eller gasmotor registreras, säljs, tas i bruk eller används samt att nya motorer med kompressionständning eller gasmotorer säljs eller används,~~

om motors utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad A i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.

↓ 2001/27/EG artikel 2.3 (anpassad)
--

~~3. Från och med den 1 oktober 2001 skall medlemsstaterna, med undantag för fordon och motorer som är avsedda för export till tredje land eller för utbytesmotorer till fordon i bruk,~~

- a) betrakta de intyg om överensstämmelse som medföljer nya fordon eller nya motorer enligt direktiv 70/156/EEG som ogiltiga för de ändamål som avses i artikel 7.1 i det direktivet, samt
- b) förbjuda att nya fordon ☒ som drivs av med motorer med kompressionständning eller gasmotorer ☒ registreras, säljs, tas i bruk eller används samt att nya motorer ☒ med kompressionständning eller gasmotorer ☒ säljs eller används.

~~när det gäller typer av motorer med kompressionständning samt typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning om kraven i direktiv 88/77/EEG, i dess lydelse enligt detta direktiv, inte är uppfyllda.~~

↓ 2001/27/EG artikel 2.4 (anpassad)
--

~~4. ☒ 3. ☒~~ Från och med den 1 oktober 2003 skall medlemsstaterna, ☒ utan att det påverkar tillämpningen av punkterna 1 och 2 och ☒ med undantag för fordon och motorer som är avsedda för export till tredje land eller för utbytesmotorer till fordon i bruk, ☒ för typer av gasmotorer och fordonstyper som är utrustade med en gasmotor som inte uppfyller kraven i bilaga I-VIII ☒

- a) betrakta de intyg om överensstämmelse som medföljer nya fordon eller nya motorer enligt direktiv 70/156/EEG som ogiltiga för de ändamål som avses i artikel 7.1 i det direktivet, samt
- b) förbjuda att nya fordon registreras, säljs, tas i bruk eller används samt att nya motorer säljs eller används.

~~när det gäller typer av gasmotorer samt typer av fordon som drivs av gasmotorer om kraven i direktiv 88/77/EEG, i dess lydelse enligt detta direktiv, inte är uppfyllda.~~

↓ 88/77/EEG (anpassad)

~~1. Från och med den 1 juli 1988 får ingen medlemsstat av skäl som hänför sig till utsläpp av gasformiga föroreningar från en motor~~

- ~~– vägra att bevilja EEG-typgodkännande eller att utfärda det dokument som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG eller att meddela nationellt typgodkännande för en fordonstyp som drivs av en dieselmotor, eller~~
- ~~– förbjuda att nya sådana fordon registreras, säljs, tas i bruk eller används, eller~~
- ~~– vägra att bevilja EEG-typgodkännande eller nationellt typgodkännande för en dieselmotortyp, eller~~
- ~~– förbjuda försäljning eller användning av nya dieselmotorer,~~

~~om kraven i bilagorna till detta direktiv är uppfyllda.~~

↓ 91/542/EEG artikel 2.1
(anpassad)

~~1. Från och med den 1 januari 1992 får ingen medlemsstat av skäl som hänför sig till utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från en motor~~

- ~~– vägra att bevilja EEG-typgodkännande eller att utfärda det dokument som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG(5) eller att bevilja nationellt typgodkännande för en fordonstyp med dieselmotor, eller~~
- ~~– förbjuda att nya sådana fordon registreras, saluförs, tas i bruk eller används, eller~~
- ~~– vägra att bevilja EEG-typgodkännande eller nationellt typgodkännande för en dieselmotortyp, eller~~
- ~~– förbjuda att nya dieselmotorer saluförs eller används,~~

~~om kraven i bilagorna till direktiv 88/77/EEG är uppfyllda.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.1
(anpassad)
⇒ ny

~~1. Från och med den 1 juli 2000 får ingen medlemsstat med hänvisning till en motors gas- och partikelformiga utsläpp och avgasröktäthet~~

- ~~– vägra att bevilja EG-typgodkännande eller vägra att utfärda den handling som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG eller vägra att bevilja nationellt typgodkännande för en fordonstyp som drivs av en motor med kompressionständning eller gasmotor,~~
- ~~– förbjuda att sådana nya fordon registreras, säljs, tas i bruk eller används,~~

~~vägra att bevilja EG-typgodkännande för en typ av motor med kompressionständning eller gasmotor, eller~~

~~förbjuda att nya motorer med kompressionständning eller gasmotorer säljs eller används,~~

☒ 4. ☒ Om de ~~tillämpliga~~ kraven ☒ som anges ☒ ⇒ i bilagorna I-VIII och i artiklarna 3 och 4 ⇐ till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse, är uppfyllda i synnerhet när motorns gas- och partikelformiga utsläpp och avgasröktäthet överensstämmer med de gränsvärden som anges i rad A eller B.1 eller B.2 eller ⇒ med ⇐ de ⇒ tillåtna ⇐ gränsvärden som anges i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.

↓ 2001/27/EG artikel 2.1
(anpassad)
⇒ ny

~~1. Från och med den 1 oktober 2001~~ får ingen medlemsstat ☒ av skäl som hänför sig till motorns gas- och partikelformiga utsläpp och avgasröktäthet ☒:

- a) vägra att bevilja EG-typgodkännande ☒ enligt artikel 4.1 i direktiv 70/156/EEG ☒ eller nationellt typgodkännande ~~eller att utfärda den handling som avses i artikel 10.1 sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG~~ för en fordonstyp som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer,
- b) förbjuda att ~~sådana~~ nya fordon ⇒ som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer ⇐ registreras, säljs, tas i bruk eller används,
- c) vägra att bevilja EG-typgodkännande för en typ av motor med kompressionständning eller gasmotor,
- d) förbjuda att nya motorer med kompressionständning eller gasmotorer säljs eller används.

~~om kraven i direktiv 88/77/EEG, i dess lydelse enligt detta direktiv, är uppfyllda.~~

↓ 2001/27/EG artikel 2.5
(anpassad)

~~5. Medlemsstaterna skall betrakta efterlevnad av kraven i det här direktivet som en utvidgning av typgodkännandet endast när det gäller nya motorer med kompressionständning eller nya fordon som drivs av motorer med kompressionständning om ett typgodkännande tidigare har beviljats i enlighet med kraven i direktiv 88/77/EEG, i dess lydelse enligt direktiv 1999/96/EG. När det gäller dessa fordon skall kraven i artikel 2.3 i det här direktivet tillämpas från och med den 1 april 2002.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.4
(anpassad)
⇒ ny

~~4~~ 5. Från och med den 1 oktober 2005 gäller följande för typer av motorer med kompressionständning eller gasmotorer och typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer vilka inte uppfyller kraven i bilagorna I-VIII och i artiklarna 3 och 4, och särskilt om motorers utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.1 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.

- a) får medlemsstaterna inte längre bevilja vägra EG-typgodkännande eller utfärda den handling som avses i artikel 10.1 i sista strecksatsen i direktiv 70/156/EEG, och
- b) skall medlemsstaterna vägra att bevilja nationellt typgodkännande.

~~för typer av motorer med kompressionständning eller gasmotorer och typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer vilkas utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.1 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.5
(anpassad)
⇒ ny

~~5~~ 6. Från och med den 1 oktober 2006 och med undantag av fordon och motorer avsedda för export till tredje land samt med undantag av ersättningsmotorer till fordon i drift skall medlemsstaterna, om kraven i bilagorna I-VIII och artiklarna 3 och 4 inte är uppfyllda och särskilt om motorers utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.1 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.

- a) betrakta de intyg om överensstämmelse som i enlighet med direktiv 70/156/EEG åtföljer nya fordon eller nya motorer som ogiltiga vad avser artikel 7.1 i det direktivet, och
- b) förbjuda att nya fordon som drivs av en motor med kompressionständning eller gasmotor registreras, säljs, tas i bruk eller används samt att nya motorer med kompressionständning eller gasmotorer säljs eller används.

~~om motorers utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.1 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.6
(anpassad)
⇒ ny

~~6~~ 7. Från och med den 1 oktober 2008 skall medlemsstaterna vad gäller typer av motorer med kompressionständning eller gasmotorer och typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer ~~☒~~ ⇒ vilka inte uppfyller kraven i bilagorna I-VIII och artiklarna 3 och 4, och särskilt ☐ ☒ om motorns utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.2 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I: ☒

☒ a) ☒ ~~får medlemsstaterna inte längre bevilja~~ ☒ vägra ☒ EG-typgodkännande eller utfärda den handling som avses i ☒ i enlighet med ☒ artikel ~~10.1 sista strecksatsen~~ ☒ 4.1 ☒ i direktiv 70/156/EEG, och

☒ b) ☒ ~~skall medlemsstaterna vägra att bevilja nationellt typgodkännande,~~

~~för typer av motorer med kompressionständning eller gasmotorer och typer av fordon som drivs av motorer med kompressionständning eller gasmotorer vilkas utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.2 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.7
(anpassad)
⇒ ny

~~7~~ 8. Från och med den 1 oktober 2009 och med undantag av fordon och motorer avsedda för export till tredje land samt med undantag av ersättningsmotorer till fordon i drift skall medlemsstaterna ⇒ , om kraven i bilagorna I-VIII och i artiklarna 3 och 4 inte är uppfyllda och särskilt ☐ ☒ om motorns utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.2 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ☒

- a) betrakta de intyg om överensstämmelse som i enlighet med direktiv 70/156/EEG åtföljer nya fordon eller nya motorer som ogiltiga vad avser artikel 7.1 i det direktivet, och
- b) förbjuda att nya fordon som drivs av en motor med kompressionständning eller gasmotor registreras, säljs, tas i bruk eller används samt att nya motorer med kompressionständning eller gasmotorer säljs eller används.;

~~om motorns utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och avgasröktäthet inte uppfyller de gränsvärden som anges i rad B.2 i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.~~

↓ 1999/96/EG artikel 2.8
(anpassad)
⇒ ny

8. ☒ 9. ☒ I enlighet med punkt 4 skall en motor som uppfyller ~~tillämpliga krav~~ ☒ kraven ☒ i ~~⇒ bilagorna I-VIII ⇐ till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse,~~ och som ☒ i synnerhet ☒ uppfyller de gränsvärden för utsläpp som anges i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ~~till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse,~~ anses uppfylla kraven enligt punkterna ~~7~~ ☒ 1-3 ☒.

☒ I enlighet med punkt 4 skall ☒ en motor som uppfyller ~~tillämpliga krav~~ ☒ kraven ☒ i ~~⇒ bilagorna I-VIII och i artiklarna 3 och 4 ⇐ till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse,~~ och som i synnerhet uppfyller de gränsvärden för utsläpp som anges i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ~~till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse,~~ anses uppfylla kraven enligt punkterna ~~7~~ ☒ 1-3 och 5-8 ☒.

↓ 88/77/EEG (anpassad)

Artikel 3

~~1. Den medlemsstat som har beviljat ett typgodkännande för en dieselmotortyp skall vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att den får kännedom om varje sådan ändring i fråga om delar eller egenskaper som avses i punkt 2.3 i bilaga 1. Behöriga myndigheter i medlemsstaten skall bestämma om nya prov måste utföras på den ändrade motorn och om en ny rapport måste utarbetas. Om sådana prov visar att kraven i detta direktiv inte uppfylls, skall ändringen inte godkännas.~~

~~2. Den medlemsstat som har beviljat ett typgodkännande för en fordonstyp med avseende på dess dieselmotor skall vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att den får kännedom om varje ändring av en sådan fordonstyp som avser motorn. Behöriga myndigheter i medlemsstaten skall avgöra om åtgärder måste vidtas efter en sådan ändring i enlighet med direktiv 70/156/EEG, särskilt artikel 4 eller 6 i det direktivet.~~

☒ Avgasreningssystemens hållbarhet ☒

↓ 1999/96/EG artikel 5
(anpassad)
⇒ ny

☒ 1. ☒ Från och med den 1 oktober 2005 för nya ~~typer~~ ☒ typgodkännanden ☒ och från och med den 1 oktober 2006 för alla ~~typer~~ ☒ typgodkännanden ☒ skall ~~typgodkännanden som beviljas för fordon och motorer till dessa även intyga funktionsdugligheten hos de utsläpps begränsande anordningarna under fordonets eller motors normala livslängd. ⇒ tillverkaren visa att en motor med kompressionständning eller gasmotor som typgodkänts enligt de utsläppsgränser som~~

anges i rad B.1, B.2 eller C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I även uppfyller dessa utsläppsgränser vid en livslängd på ⇐

⇒ a) 100 000 km eller fem år, beroende på vilket som inträffar först, för motorer som skall monteras i fordon i kategori N₁, ⇐

⇒ b) 200 000 km eller sex år, beroende på vilket som inträffar först, för motorer som skall monteras i fordon i kategori N₂ och M₂, ⇐

⇒ c) 500 000 km eller sju år, beroende på vilket som inträffar först, för motorer som skall monteras i fordon i kategori N₃ och M₃. ⇐

~~Kommissionen skall undersöka skillnaderna i normal livslängd för olika kategorier av tunga fordon och överväga om lämpliga och för varje kategori specifika hållbarhetskrav bör föreslås.~~

↓ 1999/96/EG artikel 6
(anpassad)

~~Från och med den 1 oktober 2005 för nya typer och från och med den 1 oktober 2006 för alla typer skall typgodkännanden som beviljas för fordon även intyga att de utsläppsbegränsande anordningarna fungerar under fordonets normala livslängd och under normala driftförhållanden (överensstämmelse för ett fordon som är i drift och som underhålls och används korrekt).~~

⊗ 2. ⊗ ~~Denna bestämmelse~~ ⊗ Åtgärder för att genomföra bestämmelserna i punkt 1 ⊗ skall ~~bekräftas och kompletteras~~ ⊗ antas ⊗ senast ⊗ [den 30 juni 2004] ⊗ ~~av kommissionen i enlighet med artikel 7.~~

↓ 88/77/EEG (anpassad)

⊗ Artikel 4 ⊗

⊗ System för omborddiagnos ⊗

↓ 1999/96/EG artikel 4
(anpassad)
⇒ ny

⊗ 1. ⊗ Från och med den 1 oktober 2005 ~~skall~~ ⊗ för ⊗ nya typer ~~av~~ ⊗ typgodkännanden för ⊗ fordon och från och med den 1 oktober 2006 ~~skall~~ ⊗ för ⊗ alla typer ~~av fordon~~ ⊗ typgodkännanden ⊗ ⇒ skall motorer med kompressionständning som typgodkänts enligt de utsläppsgränser som anges i rad B.1 eller C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I, eller fordon som drivs med en sådan motor ⇐ vara utrustade med ett system för omborddiagnos (OBD) ⇒ som talar om för föraren att något är fel om gränsvärdena i rad B.1 eller C i tabellen i punkt 3 överskrids ⇐ ~~eller ett system för ombordmätning (OBM) för kontroll av avgasutsläpp hos fordon i drift.~~

~~Kommissionen skall lägga fram ett förslag till bestämmelser om detta för Europaparlamentet och rådet. Dessa skall innefatta~~

~~obegränsad och standardiserad åtkomst till OBD-systemet för inspektion, diagnos, underhåll och reparation,~~

~~standardisering av felkoder,~~

~~kompatibilitet när det gäller reservdelar, så att reparation, utbyte av delar och underhåll underlättas för fordon med OBD-utrustning.~~

↓ ny

I samband med ett system för avgasefterbehandling kan OBD-systemet signalera större driftsfel i

- a) en katalysator, om den är monterad som en separat enhet, oavsett om den utgör en del av ett deNO_x-system eller ett dieselpartikelfilter,
- b) ett deNO_x-system, om sådant finns,
- c) ett dieselpartikelfilter, om sådant finns, eller
- d) ett kombinerat system med deNO_x-katalysator och dieselpartikelfilter.

2. Från och med den 1 oktober 2008 för nya typgodkännanden och från och med den 1 oktober 2009 för alla typgodkännanden skall motorer med kompressionständning eller gasmotorer som typgodkänts enligt de utsläppsgränser som anges i rad B.2 eller C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I, eller fordon som drivs av en sådan motor, vara utrustade med ett OBD-system som talar om för föraren att något är fel om gränsvärdena i rad B.2 eller C i tabellen i punkt 3 överskrids.

OBD-systemet skall även omfatta ett gränssnitt mellan motorns elektroniska styrenhet och eventuella andra elektriska eller elektroniska system i motorn eller fordonet som ger eller tar emot signaler från den elektroniska styrenheten och som har betydelse för avgasreningssystemets korrekta funktion såsom. gränssnittet mellan motorns elektroniska styrenhet och en elektronisk överföringsstyrenhet.

3. Följande gränsvärden skall gälla för OBD:

Rad	Motorer med kompressionständning	
	Kväveoxider, massa (NO _x) g/kWh	Partikelmassa (PT) g/kWh
B.1 (2005)	7,0	0,1
B.2 (2008)	7,0	0,1
C (EEV)	7,0	0,1

4. Åtgärder för att genomföra punkterna 1, 2 och 3 skall antas senast den [30 juni 2004].

↓ 88/77/EEG (anpassad)

⊠ Artikel 5 ⊠

⊠ Skattelättnader ⊠

↓ 91/542/EEG artikel 3
(anpassad)

~~Medlemsstaterna kan besluta om skattelättnader för de fordon som omfattas av detta direktiv. Sådana lättnader skall utformas i enlighet med bestämmelserna i fördraget och skall uppfylla följande villkor:~~

~~Skattelättnaderna skall gälla alla fordon som tillverkas eller importeras för att släppas ut på marknaden i en medlemsstat och som är så utrustade att de europeiska normer som träder i kraft år 1996 uppfylls i förtid.~~

~~Skattelättnaderna skall upphöra att gälla den dag som anges i artikel 2.4, då utsläppsvärdena för nya fordon skall tillämpas obligatoriskt.~~

~~Skattelättnaderna skall för varje fordonstyp vara betydligt lägre än den verkliga kostnaden för de anordningar som monterats för att uppfylla de fastställda värdena och för monteringen i fordonet.~~

~~Kommissionen skall underrättas om alla planer att införa eller ändra sådana skattelättnader som avses i första stycket i så god tid att den kan framföra synpunkter.~~

↓ 1999/96/EG artikel 3
(anpassad)
⇒ ny

1. Medlemsstaterna får besluta om skattelättnader enbart för ~~motor~~ fordon som uppfyller kraven i ~~direktiv 88/77/EEG~~, i dess genom det här direktivet ~~ändrade lydelse~~. Sådana skattelättnader skall följa såväl bestämmelserna i fördraget som ⇒ punkt 2 eller punkt 3 i denna artikel. ⇐ ~~De ett av följande villkor som anges i punkterna a och b:~~

a) ⊠ 2. Skattelättnaderna ⊠ ~~De~~ skall gälla alla nya fordon som bjuds ut till försäljning på marknaden i en medlemsstat och som på förhand uppfyller de gränsvärden som anges i rad A ⊠ B.1 eller B.2 ⊠ i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ~~till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse, och därefter från och med den 1 oktober 2000 de gränsvärden som anges i rad B.1 eller B.2 i nämnda tabeller.~~

De skall upphöra från och med den dag som tillämpningen av ~~utsläppsgränsvärdena~~ ⊠ de utsläppsgränsvärden i rad B.1 som avses ⊠ i artikel ~~2.3~~ ⊠ 2.6 ⊠ ~~för nya fordon~~ blir bindande, eller när tillämpningen blir bindande för de utsläppsgränsvärden som anges i rad B.1 eller B.2 ⊠ som avses i artikel 2.8 ⊠ i

~~tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.~~

~~b) ☒~~ 3. Skattelättnaderna ~~☒ De~~ skall gälla för alla nya fordon som bjuds ut till försäljning på marknaden i en medlemsstat och som uppfyller de tillåtna gränsvärden som anges i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ~~till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse.~~

~~2. ☒~~ 4. ☒ ⇒ Utöver de villkor som anges i punkt 1 ~~☒~~, får skattelättnaderna ~~får inte~~ för ☒ en viss ☒ ~~någon~~ fordonstyp inte överstiga merkostnaderna för den tekniska utrustning som krävs för att säkerställa uppfyllandet av de gränsvärden som anges i rad ~~A eller~~ B.1 eller B.2 eller de ☒ tillåtna ☒ gränsvärden som anges i rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i bilaga I ~~till direktiv 88/77/EEG, i dess genom det här direktivet ändrade lydelse,~~ samt för dess montering i fordonet.

~~3. ☒~~ 5. Medlemsstaterna skall i god tid underrätta ☒ kommissionen ~~skall i god tid underrättas~~ om planer på att införa eller ändra sådana skattelättnader som avses i denna artikel så att den kan framföra sina synpunkter.

↓ 88/77/EEG artikel 4(anpassad)
(anpassad)
⇒ ny

Artikel ~~4~~ ☒ 6 ☒

☒ Genomförandeåtgärder och ändringar ☒

☒ 1. ☒ De ~~ändringar~~ ☒ åtgärder ☒ som är nödvändiga för att ~~anpassa kraven i bilagorna till~~ ⇒ genomföra artiklarna 3 och 4 i det här direktivet ~~☒ skall antas~~ ⇒ av kommissionen med stöd av den kommitté som inrättats genom artikel 13.1 i direktiv 70/156/EEG ~~☒ i enlighet med ☒ det ☒ förfarande ☒ som avses ☒ i artikel 13 ☒ .3 ☒ i det direktivet.~~ ~~70/156/EEG=~~

☒ 2. ☒ ⇒ De ändringar som krävs för att anpassa det här direktivet till vetenskapliga och tekniska framsteg skall antas av kommissionen med stöd av den kommitté som inrättats genom artikel 13.1 i direktiv 70/156/EEG i enlighet med det förfarande som avses i artikel 13.3 i det direktivet. ~~☒~~

~~Artikel 5~~

~~1. Medlemsstaterna skall sätta i kraft de lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv före den 1 juli 1988. De skall genast underrätta kommissionen om detta.~~

~~2. Så snart detta direktiv har anmälts skall medlemsstaterna också säkerställa att kommissionen underrättas, i tillräckligt god tid för att den skall kunna lämna synpunkter, om förslag till viktigare lagar och andra författningar som medlemsstaterna har för avsikt att anta inom det område som omfattas av detta direktiv.~~

↓ 88/77/EEG artikel 6 (anpassad)

Artikel ~~6~~  7 

Översyn och rapporter

~~Rådet kommer före utgången av år 1988 att med utgångspunkt i kommissionens förslag överväga ytterligare sänkningar av gränsvärdena för de tre föroreningar som behandlas i detta direktiv och fastställande av gränsvärden för utsläpp av partiklar.~~

↓ 91/542/EG artikel 5 (anpassad)

~~1. Före utgången av år 1991 skall rådet med kvalificerad majoritet och efter förslag från kommissionen besluta om de åtgärder som är nödvändiga för att säkerställa att det i medlemsstaterna finns tillgång till ett förbättrat dieselbränsle som har en tillåten svavelhalt av högst 0,05 %.~~

~~2. Före utgången av år 1993 skall kommissionen i en rapport till rådet redogöra för de framsteg som gjorts i fråga om~~

~~— tillgängliga tekniker för att begränsa de luftförorenande utsläppen från dieselmotorer, särskilt sådana med lägre effekt än 85 kW,~~

~~— en ny statistisk metod för övervakning av produktionens överensstämmelse, som skall antas i enlighet med artikel 4 i direktiv 88/77/EEG.~~

~~Vid behov skall kommissionen föreslå rådet åtgärder som syftar till att höja gränsvärdena för partikelutsläpp. Rådet skall fatta beslut om åtgärder i anledning av förslaget senast den 30 september 1994.~~

~~3. Före utgången av år 1996 skall kommissionen i ljuset av tekniska framsteg lämna ett förslag till rådet om ändring av gränsvärdena för förorenande utsläpp samt, vid behov, om ändring av provförfarandet. I fråga om nya typgodkännanden skall de nya gränsvärdena inte tillämpas före den 1 oktober 1999.~~

↓ 91/542/EG artikel 6 (anpassad)

~~Rådet skall på förslag från kommissionen, som skall ta hänsyn de senaste rönen i fråga om växthuseffekten, med kvalificerad majoritet fatta beslut om åtgärder för att begränsa koldioxidutsläppen från motordrivna fordon.~~

↓ 1999/96/EG artikel 7
(anpassad)

⇒ ny

⇒ 1. Kommissionen skall se över behovet av att införa nya utsläppsgränser för tunga fordon och motorer när det gäller föroreningar som ännu inte är reglerade. Översynen

skall grunda sig på de nya alternativa bränslen som breder ut sig på marknaden och införandet av nya avgasreningssystem som aktiveras av vissa additiv för att uppfylla de framtida normer som fastställs i detta direktiv. När så är lämpligt skall kommissionen ~~☒ Kommissionen skall senast tolv månader efter ikraftträdandedagen för detta direktiv, eller senast den 31 december 2000 om denna dag skulle infalla tidigare,~~ lägga fram ett förslag för Europaparlamentet och rådet i vilket detta direktiv bekräftas eller kompletteras.

~~I förslaget skall hänsyn tas till~~

~~— det översynsförfarande som anges i artikel 3 i Europaparlamentets och rådets direktiv 98/69/EG(12) och artikel 9 i Europaparlamentets och rådets direktiv(13);~~

~~— utvecklingen av avgasreningstekniken, inbegripet efterbehandlingstekniken, för motorer med kompressionständning och gasmotorer, med beaktande av sambandet mellan denna teknik och bränslekväliteten;~~

~~— behovet av att förbättra tillförlitligheten och repeterbarheten av nu gällande mät- och stickprovsförfarandena för mycket låga nivåer av partikelutsläpp från motorer;~~

~~— utarbetandet av en världsomfattande harmoniserad proveykel för typgodkännandeprovning;~~

~~och förslaget skall inbegripa~~

~~— regler om att ett OBD-system skall införas för tunga fordon från och med den 1 oktober 2005 i enlighet med artikel 4 i detta direktiv och i analogi med direktiv 98/69/EG där minskningar fastställs av avgasutsläppen från personbilar och lätta fordon;~~

~~— bestämmelser om hållbarheten hos anordningar för avgasrening från och med den 1 oktober 2005 i enlighet med artikel 5 i detta direktiv;~~

~~— bestämmelser för att säkerställa överensstämmelse för fordon i drift i samband med förfarandet för typgodkännande av fordon från och med den 1 oktober 2005 i enlighet med artikel 6 i detta direktiv, där hänsyn tas till den särskilda karaktären på de provningar som utförs på motorer för dessa fordon samt de specifika uppgifter som erhålls från OBD-systemen baserat på en kostnadseffektivitetsanalys;~~

~~— lämpliga gränsvärden för föroreningar som för närvarande inte är reglerade till följd av det utbredda införandet av nya alternativa bränslen;~~

~~☒ 2. ☒ Senast den 31 december 2001 skall kommissionen ☒ Kommissionen skall ☒ rapportera ☒ till Europaparlamentet och rådet ☒ om utvecklingen av förhandlingarna om en världsomfattande harmoniserad provningscykel ☒ körscykel ☒.~~

~~☒ 3. ☒ Senast den 30 juni 2002 skall kommissionen ☒ Kommissionen skall ☒ till Europaparlamentet och rådet överlämna en rapport om vilka driftskrav ett system för ombordmätning (OBM) skall uppfylla. Kommissionen skall, ☒ om så är lämpligt ☒, på grundval av ☒ den ☒ rapporten lägga fram ett förslag om åtgärder, avsedda att träda i kraft senast den 1 januari 2005, som skall innefatta de tekniska specifikationerna och motsvarande bilagor så att det fastställs ett typgodkännande av OBM-system genom vilket minst lika höga kontrollnivåer som i OBD-system säkerställs och vilka skall vara förenliga med dessa system.~~

- ☒ 4. ☒ Kommissionen skall ~~senast den 31 december 2002~~ beakta tillgänglig teknik i syfte att i en rapport till Europaparlamentet och rådet, vid behov åtföljd av lämpliga förslag, bekräfta den obligatoriska normen för NO_x för år 2008.
-



Artikel 8

Genomförande

1. Medlemsstaterna skall senast ... [*12 månader efter ikraftträdandet av detta direktiv*] anta och offentliggöra de lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa artiklarna 3 och 4. De skall genast överlämna texterna till dessa bestämmelser till kommissionen tillsammans med en jämförelsetabell för dessa bestämmelser och bestämmelserna i detta direktiv.

De skall tillämpa dessa bestämmelser från och med den ... [*12 månader efter ikraftträdandet av detta direktiv*].

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser skall de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen skall göras skall varje medlemsstat själv utfärda. De skall även innehålla en anvisning om att hänvisningar i befintliga lagar och andra författningar till de direktiv som upphävs genom detta direktiv, skall anses som hänvisningar till detta direktiv. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen skall göras och hur anvisningen skall formuleras skall varje medlemsstat själv utfärda.

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

Artikel 9

Upphävande

De direktiv som förtecknas i del A i bilaga IX upphör att gälla från och med [*dagen efter det datum som anges i artikel 8.1 andra stycket*], utan att det påverkar medlemsstaternas skyldigheter vad gäller de tidsfrister för införlivande med nationell lagstiftning och tillämpning av de direktiv som anges i bilaga IX del B.

Hänvisningar till de upphävda direktiven skall anses som hänvisningar till detta direktiv och skall läsas enligt jämförelsetabellen i bilaga X.

Artikel 10

Ikraftträdande

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

Artikel 7  11 

 **Adressater** 

Detta direktiv riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den [...]

På Europaparlamentets vägnar
Ordförande
[...]

På rådets vägnar
Ordförande
[...]

BILAGA I

RÄCKVIDD, DEFINITIONER, SYMBOLER OCH FÖRKORTNINGAR, ANSÖKAN OM EG-TYPGODKÄNNANDE, SPECIFIKATIONER OCH PROV SAMT PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE

1. RÄCKVIDD

Detta direktiv omfattar gas- och partikelformiga föroreningar från alla motorfordon utrustade med förbränningsmotorer med kompressionständning, gasformiga föroreningar från alla motorfordon utrustade med förbränningsmotorer med gnisttändning och drivna med naturgas eller motorgas (LPG) samt förbränningsmotorer med kompressionständning eller gnisttändning enligt artikel 1 med undantag av de fordon i kategorierna N1, N2 och M2 för vilka typgodkännande har lämnats i enlighet med rådets direktiv 70/220/EEG¹, senast ändrat genom kommissionens direktiv 98/77/EG².

2. RÄCKVIDD OCH FÖRKORTNINGAR

I detta direktiv avses med

- 2.1. provcykel: en serie provningspunkter, var och en med fastlagt varvtal och vridmoment, vilka motorn skall genomgå under stationära driftsförhållanden (ESC-prov) eller transienta driftsförhållanden (ETC- och ELR-prov).
- 2.2. godkännande av motor (motorfamilj): tillstånd att använda en motortyp (motorfamilj) med avseende på mängden utsläppta gas- och partikelformiga föroreningar.
- 2.3. Dieselmotor: en motor som arbetar enligt kompressionständningsprincipen.

 gasmotor: motor som drivs med naturgas (NG) eller motorgas (LPG) som bränsle.
- 2.4. Motortyp: en kategori av motorer som inte skiljer sig åt i sådana väsentliga avseenden som i fråga om motoregenskaper enligt bilaga 2 till detta direktiv.
- 2.5. motorfamilj: en tillverkares sammanföring av motorer, vilka genom sin konstruktion, enligt definitionen i tillägg 2 i bilaga II till detta direktiv, har likvärdiga avgasutsläppsvärden. Alla motorer i familjen måste uppfylla de tillämpliga gränsvärdena för utsläpp.
- 2.6. huvudmotor: motor utvald ur en motorfamilj enligt sådana kriterier att dess utsläppsegenskaper blir representativa för hela motorfamiljen.

¹ EGT L 76, 6.4.1970, s. 1.

² EGT L 286, 23.10.1998, s. 1.

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 1

- 2.7. "gasformiga föroreningar: kolmonoxid kolväten (med antagande av förhållandet $\text{CH}_{1,85}$ för diesel, $\text{CH}_{2,525}$ för gasol och $\text{CH}_{2,93}$ för naturgas (ickemetankolväten) och med antagande av förhållandet $\text{CH}_3\text{O}_{0,5}$ för etanoldrivna dieselmotorer), metan (med antagande av förhållandet CH_4 för naturgas) och oxider av kväve, varvid de sistnämnda uttrycks i kvävedioxidekvivalenter (NO_2).

partikelformiga föroreningar: allt material som samlats upp på ett särskilt filter efter utspädning av avgaserna med ren filtrerad luft så att temperaturen inte överstiger 325 K (52 °C).

↓ 1999/96/EG artikel 1.3 och bilaga (anpassad)

- 2.8 rök: partiklar som befinner sig i suspension i avgasströmmen från en dieselmotor och som absorberar, reflekterar eller bryter ljus.
- 2.9 nettoeffekt: den effekt i EG-kW som erhålls i provbänk vid vevaxelns ände eller motsvarande, uppmätt i enlighet med EG-metoden för mätning av effekt enligt kommissionens direktiv 80/1269/EEG³, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁴.
- 2.10. uppgiven maxeffekt ($P_{\max}$): största effekt i EG-kW (nettoeffekt) enligt tillverkarens uppgift i hans ansökan om typgodkännande.
- 2.11. procentuell belastning: andelen av det maximalt tillgängliga vridmoment som erhålls vid ett visst varvtal hos motorn.
- 2.12. ESC-prov: en provcykel bestående av 13 stationära driftslägen (steady state-steg). Den används i enlighet med avsnitt 6.2 i denna bilaga.
- 2.13. ELR-prov: en provcykel bestående av en serie belastningssteg med konstanta motorvarvtal. Den används i enlighet med avsnitt 6.2 i denna bilaga.
- 2.14. ETC-prov: en provcykel bestående av 1 800 transient fastställda driftslägen. Används i enlighet med avsnitt 6.2 i denna bilaga.
- 2.15. motorns driftsvarvtalsområde: det varvtalsområde som används oftast vid körning och som ligger mellan det låga och höga varvtalet enligt bilaga III till detta direktiv.
- 2.16. låga varvtal (n_{lo}): det lägsta motorvarvtal vid vilket 50 % av den uppgivna maximieffekten levereras.
- 2.17. höga varvtalet (n_{hi}): det högsta motorvarvtal vid vilket 70 % av den uppgivna maximieffekten levereras.

³ EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁴ EGT L 125, 16.5.1997, s. 31.

- 2.18. motorvarvtal A, B och C: de provningsvarvtal inom motorns driftsvarvtalsområde vilka skall användas för ESC- och ELR-proven enligt tillägg 1 i bilaga III till detta direktiv.
- 2.19. kontrollområde: området mellan motorvarvtalen A och C och mellan 25 % och 100 % belastning.
- 2.20. referensvarvtal (n_{ref}): 100 % av det varvtal som används för omvandling av de normaliserade (relativa) varvtalsvärdena från ETC-provet till verkliga varvtal ("denormalizing") enligt tillägg 2 i bilaga III till detta direktiv.
- 2.21. opacimeter: instrument för mätning av absorptionskoefficienten hos rökpartiklar baserat på ljusutsläkningsprincipen.
- 2.22. naturgastyp: H eller L enligt Europastandard EN 437 av november 1993.
- 2.23. självanpassning: varje lösning som gör att motorns luft-bränsleförhållande kan hållas konstant.
- 2.24. omkalibrering: fininställning av en naturgasmotor så att den ger samma prestanda (effekt och bränsleförbrukning) med en annan naturgastyp.
- 2.25. 'Wobbe-talet (undre Wobbe-talet W_L ; eller övre Wobbe-talet W_U): förhållandet mellan värmevärdet per volymenhet för en gas och kvadratroten ur dess relativa densitet under samma referensförhållanden:

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\frac{\rho_{luft}}{\rho_{gas}}}$$

- 2.26. λ -skiftfaktorn (S_λ): uttryck som beskriver den förmåga som motorn måste ha att anpassa sig till en ändring av luftöverskottsforhållandet λ om motorn drivs med en gas vars sammansättning skiljer sig från ren metan (se bilaga VII för beräkningen av S_λ).
- ~~2.27. miljövänligare fordon (EEV-fordon): motordrivna fordon som uppfyller de tillåtna gränsvärden för utsläpp som anges på rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 i denna bilaga.~~

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga,
punkt 1 (anpassad)

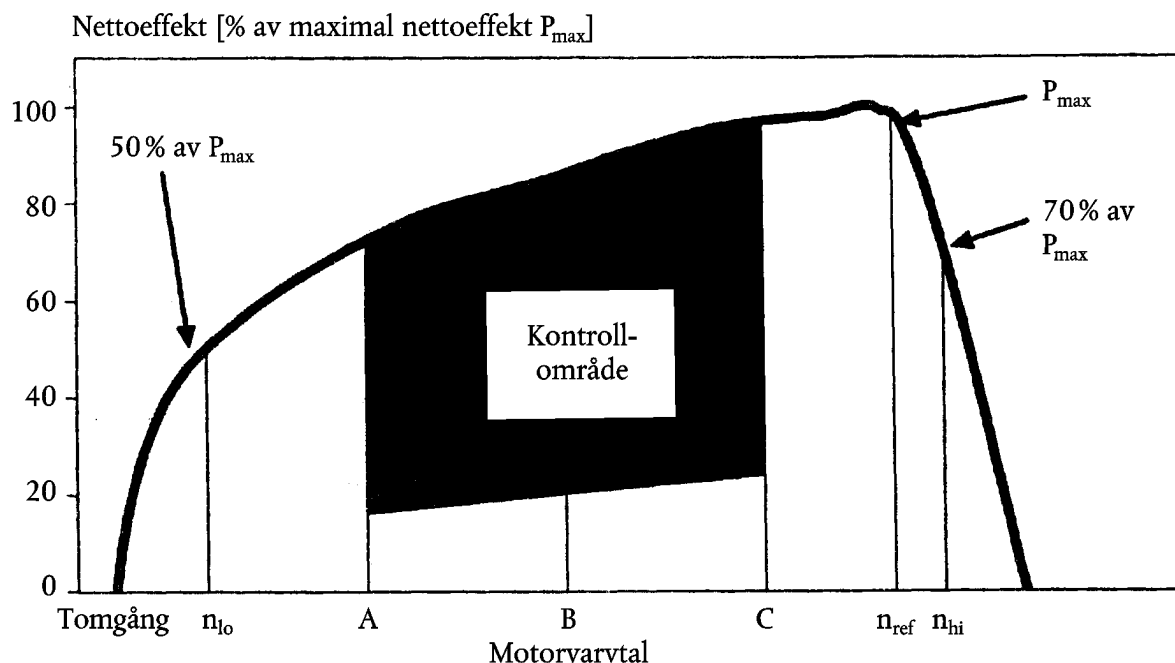
- ~~2.28. ☒~~ 2.27 ☒ manipulationsanordning (defeat device): en anordning som mäter eller känner av driftsvariabler (t.ex. fordonshastighet, motorns varvtal, växel, temperatur, insugningsundertryck eller andra parametrar) i syfte att aktivera, ändra, fördröja eller avaktivera funktionen hos någon komponent eller anordning i avgasreningssystemet så att avgasreningssystemets effektivitet minskas under förhållanden som förekommer vid normal användning av fordonet, om inte användning av en sådan anordning utgör en betydande del av certifieringsprovet för utsläpp."

En sådan anordning kommer inte att betraktas som en manipulationsanordning om

- anordningen behövs för att tillfälligt skydda motorn mot periodiskt förekommande driftförhållanden som kan leda till skador eller haveri och inga andra åtgärder är tillämpliga för samma ändamål och inte minskar avgasreningssystemets effektivitet,
- anordningen endast tas i anspråk när den behövs under start av motorn och/eller uppvärmning och inga andra åtgärder är tillämpliga för samma ändamål och inte minskar avgasreningssystemets effektivitet.

Figur 1

Definitioner av begrepp och storheter som används i fråga om provcyklerna



- ~~2.29~~ ☒ 2.28 ☒ manöveranordning: en anordning, funktion eller ett regelsystem i en motor eller ett fordon, som används antingen för att skydda motorn och/eller tillhörande utrustning mot driftsförhållanden som kan leda till skador eller haveri, eller också för att underlätta motorstart. En manöveranordning kan också vara en anordning om det har kunnat visas att den inte kan betraktas som manipulationsanordning.
- ~~2.30~~ ☒ 2.29 ☒ onormal strategi för att kontrollera utsläpp: en strategi eller anordning som under normala körförhållanden leder till minskad effektivitet hos avgasreningssystemet, så att dess funktion kommer att ligga under den beräknade nivån i det tillämpade utsläppsprovet.

↓ 1999/96/EG artikel 1.3 och bilaga (anpassad)
→₁ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 3

→₁ ~~2.31~~ ☒ 2.30 ☒ ← Storhetsbeteckningar och förkortningar

→₁ ~~2.31.1~~ ☒ 2.30.1 ☒ ← Storhetsbeteckningar för provningsparametrar

Beteckning	Måttenhet	Förklaring
A_P	m^2	Den isokinetiska provtagningssondens tvärsnitssarea
A_T	m^2	Avgasrörets tvärsnittsarea
CE_E	—	Verkningsgrad för etan
CE_M	—	Verkningsgrad för metan
C_1	—	Kol 1-ekvivalent kolväte
conc	ppm eller volymprocent	Index som anger att det är fråga om ett koncentrationvärde
D_0	m^3/s	PDP-kalibreringsfunktionens skärningspunkt
DF	—	Utspädningsfaktor
D	—	Konstant i Besselfunktionen
E	—	Konstant i Besselfunktionen
E_Z	g/kWh	Interpolerat NO _x -utsläpp i kontrollpunkten
f_a	—	Atmosfärsfaktor för laboratoriet
f_c	s^{-1}	Besselfiltrets gränsfrekvens
F_{FH}	—	Bränslespecifik faktor för beräkning av våt koncentration utifrån torr koncentration
F_S	—	Stökiometrisk faktor
G_{AIRW}	kg/h	Inloppsluftens massflöde på våt bas
G_{AIRD}	kg/h	Inloppsluftens massflöde på torr bas
G_{DILW}	kg/h	Utspädningsluftens massflöde på våt bas
G_{EDFW}	kg/h	Ekvivalent massflöde för utspädda avgaser på våt bas

G_{EXHW}	kg/h	Avgasernas massflöde på våt bas
G_{FUEL}	kg/h	Bränslets massflöde
G_{TOTW}	kg/h	De utspädda avgasernas massflöde på våt bas
H	MJ/m ³	Värmevärde
H_{REF}	g/kg	Referensvärde för absolut luftfuktighet (10,71 g/kg)
H_a	g/kg	Inloppsluftens absoluta fuktighet
H_d	g/kg	Utspädningsluftens absoluta fuktighet
HTCRAT	mol/mol	Väte/kol-förhållande
i	—	Index som betecknar ett enskilt provsteg
K	—	Besselkonstant
k	m ⁻¹	Ljusabsorptionskoefficient
$K_{\text{H,D}}$	—	Luftfuktighetskorrektionsfaktor för NO _x i dieselmotorer
$K_{\text{H,G}}$	—	Luftfuktighetskorrektionsfaktor för NO _x i gasmotorer
K_V		CFV-kalibreringsfunktion
$K_{\text{W,a}}$	—	Korrektionsfaktor från torr till våt bas för inloppsluften
$K_{\text{W,d}}$	—	Korrektionsfaktor från torr till våt bas för utspädningsluften
$K_{\text{W,e}}$	—	Korrektionsfaktor från torr till våt bas för de utspädda avgaserna
$K_{\text{W,r}}$	—	Korrektionsfaktor från torr till våt bas för de utspädda avgaserna
L	%	Procent av maximalt vridmoment vid provningsvarvtalet
L_a	m	Effektiv optisk väglängd
m		PDP-kalibreringsfunktionens lutningskoefficient
mass	g/h eller g	Index som anger att det är fråga om utsläppens massflöde
M_{DIL}	kg	Massa av det prov på utspädningsluften som passerat genom partikelprovtagningsfiltren
M_d	mg	Massa av partikelprovet från den uppsamlade utspädningsluften
M_f	mg	Uppsamlad partikelprovmassa
$M_{f,p}$	mg	Partikelprovmassa uppsamlad på huvudfilter

$M_{f,b}$	mg	Partikelprovmassa uppsamlad på sekundärfilter
M_{SAM}	kg	Massa av provet från de utspädda avgaserna som passerat genom partikelprovtagningsfiltren
M_{SEC}	kg	Massa av sekundär utspädningsluft
M_{TOTW}	kg	Total CVS-massa under provcykeln, på våt bas
$M_{TOTW,i}$	kg	Momentan CVS-massa på våt bas
N	%	Ljusabsorption
N_P	—	Totalt antal PDP-varv (slag) under cyklen
$N_{P,i}$	—	Antal PDP-varv (slag) under ett tidsintervall
n	min^{-1}	Motorvarvtal
n_p	s^{-1}	PDP-varvtal (antal pumps slag per sekund)
n_{hi}	min^{-1}	Höga motorvarvtalet
n_{lo}	min^{-1}	Låga motorvarvtalet
n_{ref}	min^{-1}	Referensmotorvarvtal för ETC-prov
p_a	kPa	Mättnadstryck hos motorns inloppsluft
p_A	kPa	Absolut tryck
p_B	kPa	Totalt atmosfärstryck
p_d	kPa	Mättnadstryck hos utspädningsluften
p_s	kPa	Torrt atmosfärstryck
p_l	kPa	Undertryck vid pumpinloppet
$P(a)$	kW	Effekt förbrukad av hjälppaggregat som skall monteras på inför provet
$P(b)$	kW	Effekt förbrukad av hjälppaggregat som skall monteras av inför provet
$P(n)$	kW	Okorrigerad nettoeffekt
$P(m)$	kW	Effekt uppmätt på provbänk
Ω	—	Besselkonstant
Q_s	m^3/s	CVS-volymlöde

q	—	Utspädningsfaktor
r	—	Förhållandet mellan tvärsnittsareorna hos den isokinetiska provtagningssonden och avgasröret
R_a	%	Inloppsluftens relativa fuktighet
R_d	%	Utspädningsluftens relativa fuktighet
R_f	—	Flamjoniseringsdetektorns responsfaktor (FID-responsfaktor)
ρ	kg/m ³	Densitet
S	kW	Dynamometerinställning
S_i	m ⁻¹	Momentant rökvärde
S_λ		λ -skiftfaktor
T	K	Absolut temperatur
T_a	K	Inloppsluftens absoluta temperatur
t	s	Mättid
t_e	s	Elektrisk responstid
t_f	s	Filtrets responstid för Besselfunktionen
t_p	s	Fysikalisk responstid
Δt	s	Tidsintervall mellan successiva rökprov (= 1/provtagningsfrekvensen)
Δt_i	s	Tidsintervall för momentant CFV-flöde
τ	%	Röktransmission
V_0	m ³ /varv	PDP-volymflöde under verkliga förhållanden
W	—	Wobbe-tal
W_{act}	kWh	Verkligt arbete genererat under ETC-cykeln
W_{ref}	kWh	Arbete genererat under referens-ETC-cyklen
WF	—	Vägningsfaktor
WF_E	—	Effektiv vägningsfaktor
X_0	m ³ /varv	Kalibreringsfunktion för PDP-volymflödet
Y_i	m ⁻¹	1 sekunds Besselvägt rökmedelvärde

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 3 (anpassad)
--

~~2.31.2~~ 2.30.2 *Formler och förkortningar för kemiska ämnen*

CH ₄	Metan
C ₂ H ₆	Etan
C ₂ H ₅ OH	Etanol
C ₃ H ₈	Propan
CO	Kolmonoxid
DOP	Dioktylfthalat
CO ₂	Koldioxid
HC	Kolväten
NMHC	Ickemetankolväten
NO _x	Kväveoxider
NO	Kvävedioxid
NO ₂	Kvävedioxid
PT	Partikelformiga utsläpp»

↓ 1999/96/EG artikel 1.3 och bilaga (anpassad) → ₁ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 3

→₁ ~~2.31.3~~ 2.30.3 *Förkortningar*

CFV	Venturirör för kritiskt flöde
CLD	Kemiluminescensdetektor
ELR	Europeiskt prov avseende belastningsrespons
ESC	Europeisk steady state-cykel

ETC	Europeisk transient-cykel
FID	Flamjoniseringsdetektor
GC	Gaskromatograf
HCLD	Uppvärmad kemiluminescensdetektor
HFID	Uppvärmad flamjoniseringsdetektor
LPG	motorgas (LPG)
NDIR	Icke-dispersiv infrarödanalysator (Non-Dispersive Infrared Analyser)
NG	Naturgas
NMC	Ickemetanavskiljare (Non-Methane Cutter)

3. ANSÖKAN OM EG-TYPGODKÄNNANDE

3.1. Ansökan om EG-typgodkännande av en motortyp eller motorfamilj som en separat teknisk enhet

- 3.1.1. Ansökan om EG-typgodkännande av en motortyp eller motorfamilj skall inges av motortillverkaren eller dennes ombud. För dieselmotorer avser godkännandet utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar, och för gasmotorer avser godkännandet utsläppen av gasformiga föroreningar.
- 3.1.2. Ansökan skall åtföljas av följande handlingar i tre exemplar med följande uppgifter:
 - 3.1.2.1. En beskrivning av motortypen eller i tillämpliga fall motorfamiljen. Beskrivningen skall innehålla de uppgifter som anges i bilaga II till detta direktiv och uppfylla kraven i artiklarna 3 och 4 i direktiv 70/156/EEG.
 - 3.1.3. En motor som i fråga om de uppgifter som anges i bilaga II överensstämmer med motortypen eller huvudmotorn skall ställas till förfogande för den tekniska tjänst som ansvarar för de godkännandeprov som avses i avsnitt 6.

3.2. Ansökan om EG-typgodkännande av en fordonstyp med avseende på dess motor

- 3.2.1. Ansökan om EG-typgodkännande av ett fordon skall inges av fordonstillverkaren eller dennes ombud. För en dieselmotor eller dieselmotorfamilj avser godkännandet utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar, och för en gasmotor eller gasmotorfamilj avser godkännandet utsläppen av gasformiga föroreningar.
- 3.2.2. Ansökan skall åtföljas av följande handlingar i tre exemplar med följande uppgifter:
 - 3.2.2.1. En beskrivning av fordonstypen, av de delar som hör till motorn samt av motortypen eller i tillämpliga fall motorfamiljen. Beskrivningen skall innehålla de uppgifter som anges i bilaga

II, tillsammans med de dokument som krävs för tillämpningen av artikel 3 i direktiv 70/156/EEG.

3.3. Ansökan om EG-typgodkännande av en fordonstyp med godkänd motor

- 3.3.1. Ansökan om EG-typgodkännande av ett fordon skall inges av fordonstillverkaren eller dennes ombud. För en godkänd dieselmotor eller dieselmotorfamilj avser fordonsgodkännandet utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar, och för en godkänd gasmotor eller gasmotorfamilj avser fordonsgodkännandet utsläppen av gasformiga föroreningar.
- 3.3.2. Ansökan skall åtföljas av följande handlingar i tre exemplar med följande uppgifter:
 - 3.3.2.1. En beskrivning av fordonstypen och av till motorn hörande delar innehållande de tillämpliga uppgifter som anges i bilaga II samt en kopia av intyget om EG-typgodkännande (bilaga VI) för motorn eller i tillämpliga fall motorfamiljen som en separat teknisk enhet monterad i fordonstypen, tillsammans med de dokument som krävs för tillämpningen av artikel 3 i direktiv 70/156/EEG.

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 4
--

4. EG-TYPGODKÄNNANDE

4.1. EG-typgodkännande för generella bränsletyper

För EG-typgodkännande för generella bränsletyper gäller följande krav:

- 4.1.1. För dieselbränsle skall huvudmotorn uppfylla kraven i det här direktivet med användning av det referensbränsle som specificeras i bilaga IV.
- 4.1.2. För naturgas skall det framgå att huvudmotorn kan anpassa sig till alla bränslesammansättningar som kan förekomma på marknaden. När det gäller naturgas talar man generellt om två bränsletyper: gas med högt värmevärde (H-gas) och gas med lågt värmevärde (L-gas). Det finns dock en betydande spridning inom bägge typerna. De skiljer sig märkbart åt i fråga om energiinnehållet uttryckt som Wobbe-tal samt i fråga om λ -skiftfaktor (S_λ). Formlerna för beräkningen av Wobbe-talet och S_λ återfinns i punkterna 2.25-2.26. Naturgas med en λ -skiftfaktor på 0,89-1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) anses vara H-typ, medan naturgas med en λ -skiftfaktor på 1,08-1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) anses vara av L-typ. Referensbränslenas sammansättning återspeglar skiftfaktorerna (S_λ) hela område.

Huvudmotorn skall uppfylla kraven i det här direktivet vid användning av referensbränslena G_R (bränsle 1) och G_{25} (bränsle 2), enligt specifikationerna i bilaga IV, utan någon ändring av motorns bränsleinställning mellan de två proven. Efter bränslebytet är det dock tillåtet att köra en ETC-cykel utan mätningar. Före provning skall huvudmotorn köras in på det sätt som anges i punkt 3 i tillägg 2 till bilaga III.

- 4.1.2.1. På tillverkarens begäran kan motorn provas med ett tredje bränsle (bränsle 3) om λ -skiftfaktorn (S_λ) ligger mellan 0,89 (den nedre gränsen för G_R) och 1,19 (den övre gränsen

för G₂₅), t.ex. då bränsle 3 är ett bränsle som finns på marknaden. Resultaten från detta prov får användas som underlag för bedömning av produktionsöverensstämmelsen.

- 4.1.3. För motorer som drivs med naturgas och som ställs om för drift på H-gas eller L-gas med hjälp av en omkopplare, varvid anpassningen till variationerna inom de båda respektive gastyperna sker automatiskt, skall huvudmotorn för varje omkopplarläge provas med lämpligt referensbränsle enligt specifikationerna i bilaga IV. Bränslena är G_R (bränsle 1) och G₂₃ (bränsle 3) för H-gas samt G₂₅ (bränsle 2) och G₂₃ (bränsle 3) för L-gas. Huvudmotorn skall uppfylla kraven i det här direktivet i båda omkopplarlägena utan ändring av motorns bränsleinställning mellan de två proven i respektive omkopplarläge. Efter bränslebytet är det dock tillåtet att köra en ETC-cykel utan mätningar. Före provning skall huvudmotorn köras in på det sätt som anges i punkt 3 i tillägg 2 till bilaga III.

- 4.1.3.1. På tillverkarens begäran kan motorn provas med ett tredje bränsle i stället för G₂₃ (bränsle 3) om λ -skiftfaktorn (S_λ) ligger mellan 0,89 (den nedre gränsen för G_R) och 1,19 (den övre gränsen för G₂₅), t.ex. då bränsle 3 är ett bränsle som finns på marknaden. Resultaten från detta prov får användas som underlag för bedömning av produktionsöverensstämmelsen.

- 4.1.4. För motorer som drivs med naturgas skall förhållandet "r" mellan utsläppsresultaten bestämmas för varje förorening på följande sätt:

$$r = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 2}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 1}}$$

eller

$$r_a = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 2}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 3}}$$

och

$$r_b = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 1}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 3}}$$

- 4.1.5. För motorgas(LPG)drivna motorer skall det framgå att huvudmotorn kan anpassa sig till alla bränslesammansättningar som kan förekomma på marknaden. I gasol förekommer variationer i C₃/C₄-sammansättningen. Dessa variationer återspeglas i referensbränslena. Huvudmotorn bör uppfylla utsläpsskraven på referensbränslena A och B enligt specifikationerna i bilaga IV utan ändring av motorns bränsleinställning mellan de två proven. Efter bränslebytet är det dock tillåtet att köra en ETC-cykel utan mätningar. Före provning skall huvudmotorn köras in på det sätt som anges i punkt 3 i tillägg 2 till bilaga III.

- 4.1.5.1. Förhållandet "r" mellan utsläppsresultaten skall bestämmas för varje förorening på följande sätt:

$$r = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 2}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 1}}$$

4.2. EG-typgodkännande för viss bränsletyp

För EG-typgodkännande för en viss bränsletyp gäller följande krav:

4.2.1. Godkännande för avgasutsläpp från en motor som drivs på naturgas och som är konstruerad för drift på antingen gas av H-typ eller L-typ

Huvudmotorn skall provas för respektive gastyp med användning av tillämpligt referensbränsle enligt specifikationer i bilaga IV. Bränslena är G_R (bränsle 1) och G_{23} (bränsle 3) för H-gas samt G_{25} (bränsle 2) och G_{23} (bränsle 3) för L-gas. Huvudmotorn skall uppfylla kraven i det här direktivet utan ändring av motorns bränsleinställning mellan de två proven. Efter bränslebytet är det dock tillåtet att köra en ETC-cykel utan mätningar. Före provning skall huvudmotorn köras in på det sätt som anges i punkt 3 i tillägg 2 till bilaga III.

4.2.1.1. På tillverkarens begäran kan motorn provas med ett tredje bränsle i stället för G_{23} (bränsle 3) om λ -skiftfaktorn (S_λ) ligger mellan 0,89 (den nedre gränsen för G_R) och 1,19 (den övre gränsen för G_{25}), t.ex. då bränsle 3 är ett bränsle som finns på marknaden. Resultaten från detta prov får användas som underlag för bedömning av produktionsöverensstämmelsen.

4.2.1.2. Förhållandet "r" mellan utsläppsresultaten skall bestämmas för varje förorening på följande sätt:

$$r = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 2}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 1}}$$

eller

$$r_a = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 2}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 3}}$$

och

$$r_b = \frac{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 1}}{\text{utsläppsresultat med referensbränsle 3}}$$

4.2.1.3. Vid leveransen till kunden skall motorn vara märkt (se punkt 5.1.5) med uppgift om vilka gastyper motorn är godkänd för.

4.2.2. Godkännande för avgasutsläpp från en motor som drivs med naturgas eller gasol och som är konstruerad för drift med bränsle av en viss sammansättning.

4.2.2.1. Huvudmotorn skall uppfylla utsläppskraven med användning av referensbränslena G_R och G_{25} för naturgas och referensbränslena A och B för gasol, enligt specifikationerna i bilaga IV. Mellan proven får fininställning av bränslesystemet göras. Fininställningen består i en omkalibrering av bränslesystemets databas, dock utan att reglersystemets grundläggande inriktning eller databasens grundstruktur ändras på något sätt. Vid behov får man byta ut delar som är direkt förknippade med bränsleflödets storlek (t.ex. insprutningsmunstycken).

4.2.2.2. Om tillverkaren så önskar får motorn provas på referensbränslena G_R och G_{23} eller G_{25} och G_{23} . Då kommer typgodkännandet att gälla enbart för H-gas respektive L-gas.

- 4.2.2.3. Vid leveransen till kunden skall motorn vara märkt (se punkt 5.1.5) med uppgift om vilken bränslesammansättning motorn har kalibrerats för.

4.3. Godkännande av avgasutsläpp för motor som ingår i en motorfamilj

- 4.3.1. Med undantag av det fall som beskrivs i punkt 4.3.2 skall, utan att något ytterligare prov krävs, godkännandet av en huvudmotor utsträckas till att omfatta alla motorer i motorfamiljen för alla bränslesammansättningar som ligger inom det område som huvudmotorn godkänts för (för motorer som beskrivs i punkt 4.2.2) eller för samma bränsletyp som huvudmotorn godkänts för (för motorer som beskrivs i punkt 4.1 eller 4.2).

4.3.2. Ytterligare provmotor

Vid ansökan om typgodkännande av en motor, eller av ett fordon i fråga om dess motor, och då den aktuella motorn ingår i en motorfamilj gäller följande: Om det tekniska organet fastställer att huvudmotorn som valts ut för ansökan inte är helt representativ för motorfamiljen enligt definitionen i tillägg 1 till bilaga I, får en alternativ och vid behov en ytterligare referensmotor väljas ut av det tekniska organet och provas.

4.4. Intyg om typgodkännande

Ett intyg som överensstämmer med mallen i bilaga VI skall utfärdas som bevis på de godkännanden som avses i punkterna 3.1, 3.2 och 3.3.

↓ 1999/96/EG artikel 1.3 och bilaga

5. MOTORMÄRKNING

- 5.1. Den motor som godkänts som en teknisk enhet skall vara försedd med följande märkningar:
- 5.1.1. Motortillverkarens varumärke eller firmanamn.
- 5.1.2. Tillverkarens kommersiella beteckning,
- 5.1.3. the EC type-approval number preceded by the distinctive letter(s) or number(s) of the country granting EC type-approval⁵;
- 5.1.4. För naturgasmotorer skall en av följande märkningar placeras efter EG-typgodkännandenumret:
- H på motorer som godkänts och kalibrerats för gas av H-typ.
 - L på motorer som godkänts och kalibrerats för gas av L-typ.
 - HL på motorer som godkänts och kalibrerats för både gas av H-typ och gas av L-typ.

5 1 = Tyskland, 2 = Frankrike, 3 = Italien, 4 = Nederländerna, 5 = Sverige, 6 = Belgien, 9 = Spanien, 11 = Förenade kungariket, 12 = Österrike, 13 = Luxemburg, 16 = Norge, 17 = Finland, 18 = Danmark, 21 = Portugal, 23 = Grekland, FL = Liechtenstein, IS = Island, IRL = Irland.

- Ht på motorer som godkänts och kalibrerats för gas av H-typ med bestämd sammansättning och vilka kan ställas om till gas av H-typ med annan sammansättning genom fininställning av motorns bränslesystem.
- Lt på motorer som godkänts och kalibrerats för gas av L-typ med bestämd sammansättning och vilka kan ställas om till gas av L-typ med annan sammansättning genom fininställning av motorns bränslesystem.
- HL_t på motorer som godkänts och kalibrerats för gas av H- eller L-typ med bestämd sammansättning och vilka kan ställas om till gas av H- eller L-typ med annan sammansättning genom fininställning av motorns bränslesystem.

5.1.5. Märkskyltar

För naturgas- och motorgas (LPG)motorer godkända för viss bränsletyp gäller följande krav på märkskyltarna:

5.1.5.1. Innehåll

Följande information skall finnas med:

Då punkt 4.2.1.3 är tillämplig skall texten på märkskylten lyda “ENBART FÖR DRIFT MED NATURGAS AV TYP H” respektive “ENBART FÖR DRIFT MED NATURGAS AV TYP L”.

Då punkt 4.2.2.3 är tillämplig skall texten på märkskylten lyda “ENBART FÖR DRIFT MED NATURGAS MED SAMMANSÄTTNINGEN...” eller “ENBART FÖR DRIFT MED motorgas (LPG) MED SAMMANSÄTTNINGEN...”. Alla uppgifter i de tillämpliga tabellerna i bilaga IV skall finnas med tillsammans med uppgift om de enskilda beståndsdelar och gränser som motortillverkaren specificerat.

Bokstäverna och siffrorna måste vara minst 4 mm höga.

Observera:

Om det inte finns plats för sådana märkskyltar kan i stället en förenklad kod användas. I detta fall skall en förklarande not som innehåller alla ovanstående upplysningar finnas lätt tillgänglig både för den person som fyller på bränsletanken eller sköter underhåll eller reparationer av motorn och dess tillbehör samt för berörda myndigheter. Placering av och innehåll i denna förklarande not kommer att fastställas genom överenskommelse mellan tillverkaren och den godkännande myndigheten.

5.1.5.2. Egenskaper

Märkskyltarna skall vara hållbara under motorns hela livslängd. Texten skall vara lättläst och outplånlig. Dessutom skall märkskyltarna fästas på ett sådant sätt att de sitter fast under motorns hela livslängd och att de inte kan avlägsnas utan att förstöras eller göras oläsliga.

5.1.5.3. Placering

Märkskyltarna skall fästas på en del av motorn som är nödvändig för dess normala drift och som normalt inte behöver bytas ut under motorns livslängd. Dessutom skall märkskyltarna

placeras så att de är väl synliga för en genomsnittsperson när motorn har ställts i ordning med alla de tillbehör som är nödvändiga för motorns drift.

- 5.2. Om ansökan avser EG-typgodkännande av en fordonstyp i fråga om motorn, skall de märkskyltar som avses i punkt 5.1.5 även placeras i anslutning till bränslepåfyllningsöppningen.
- 5.3. Om ansökan avser EG-typgodkännande av en fordonstyp med godkänd motor, skall de märkskyltar som avses i punkt 5.1.5 även placeras i anslutning till bränslepåfyllningsöppningen.

6. FÖRESKRIFTER OCH PROV

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga,
punkt 5
Rättelse, EGT L 266, 6.10.2001, s. 15.

6.1. Allmänt

6.1.1. Utrustning för kontroll av utsläpp

- 6.1.1.1. De komponenter som kan påverka utsläppen av gas- och partikelformiga föroreningar från dieselmotorer och utsläppen av gasformiga föroreningar från gasmotorer skall vara så utformade, konstruerade, monterade och installerade så att motorn vid normal användning uppfyller kraven i detta direktiv.

6.1.2. Användning av utrustning för kontroll av utsläpp

- 6.1.2.1. Användning av en manipulationsanordning och/eller en onormal strategi för kontroll av utsläpp är förbjuden.
- 6.1.2.2. En manöveranordning får installeras i en motor eller i ett fordon om denna anordning
- endast utnyttjas under andra driftsförhållanden än de som anges under punkt 6.1.2.4,
 - endast tillfälligt aktiveras under de förhållanden som anges i punkt 6.1.2.4 om det gäller skydd mot motorskada, luftkontrollanordning⁶, rökbegränsning⁷, kallstart eller varmkörning, eller
 - endast aktiveras i samband med indikation från OBD-systemet om det gäller driftssäkerhet eller olika system för säkerhet och nödsystem för fortsatt körning ("limp-home strategies").
- 6.1.2.3. Det är tillåtet att använda en funktion, anordning eller ett system för motorstyrning under de driftsförhållanden som anges i punkt 6.1.2.4, som resulterar i att det används en annan eller modifierad motorstyrningskontroll än normalt under de aktuella provcyklerna för utsläpp,

⁶ Kommer att utvärderas ytterligare av kommissionen fram till den 31 december 2001.

⁷ Kommer att utvärderas ytterligare av kommissionen fram till den 31 december 2001.

om det i enlighet med kraven i punkterna 6.1.3 och/eller 6.1.4 helt har kunnat visas att denna anordning inte minskar avgasreningssystemets effektivitet. I alla andra fall skall sådana anordningar betraktas som en manipulationsanordning.

6.1.2.4. De driftsförhållanden som anges i punkt 6.1.2.2 skall för såväl stationära som transienta driftsförhållanden⁸ definieras enligt följande:

- Högst 1000 m.ö.h. (eller motsvarande lufttryck på 90 kPa).
- Omgivande temperatur på 283-303 K (10-30 °C).
- Motorkylvätskans temperatur inom intervallet 343-368 K (70-95 °C).

6.1.3. *Särskilda krav för elektroniska system för utsläppskontroll*

6.1.3.1. Dokumentation

Tillverkaren skall tillhandahålla dokumentation om systemets grundläggande konstruktion och metoden för att kontrollera utsläppsvariablerna, oavsett om detta görs direkt eller indirekt.

Denna dokumentation skall bestå av två delar:

- (a) Det formella dokumentationsmaterialet, som lämnas till det tekniska organet i samband med att ansökan om typgodkännande lämnas in, skall innehålla en fullständig beskrivning av systemet. Denna dokumentation får vara kortfattad, under förutsättning att det framgår att alla utsläppsvärden är tillåtna enligt ett schema över samtliga alternativa ingångsvärden från den enskilda enheten. Uppgifterna skall bifogas den dokumentation som krävs enligt bilaga I, punkt 3.
- (b) Kompletterande uppgifter om de parametrar som modifieras av eventuella manöveranordningar och villkoren för att dessa anordningar skall aktiveras. De kompletterande uppgifterna skall omfatta en beskrivning av bränslekontrollsystemets logik inklusive tidsstrategier och omkopplingspunkter under alla driftsformer.

Dokumentationen skall också innehålla en motivering till eventuell användning av manöveranordningar samt kompletterande uppgifter och provningsdata som visar vilken effekt manöveranordningar har på avgasutsläppen från motorn eller fordonet.

Dessa kompletterande uppgifter skall hållas strikt konfidentiella och behållas av tillverkaren, men kunna uppvisas vid kontroll i samband med typgodkännandet eller vid varje annan tidpunkt under typgodkännandets giltighetstid.

6.1.4. För att kontrollera om en strategi eller anordning skall betraktas som en manipulationsanordning eller en onormal strategi för utsläppskontroll enligt definitionerna i punkterna 2.28 och 2.30 får den godkännande myndigheten och/eller det tekniska organet kräva ytterligare en Nox-mätning inom ramen för det ETC-prov som kan utföras i samband med typgodkännandeprovet eller produktionskontrollen.

⁸ Kommer att utvärderas ytterligare av kommissionen fram till den 31 december 2001.

- 6.1.4.1. Som ett alternativ till kravan i tillägg 4 till bilaga III i direktiv 88/77/EEG kan prov av NO_x-utsläpp tas från de outspädda avgaserna i samband med ETC-provet i enlighet med de tekniska föreskrifterna i ISO DIS 16183 av den 15 oktober 2000.
- 6.1.4.2. När det kontrolleras om en strategi eller anordning skall betraktas som en manipulationsanordning eller en onormal strategi för utsläppskontroll enligt definitionerna i punkterna 2.28 och 2.30, skall en extramarginal på 10 % accepteras i fråga om gränsvärdet för NO_x.
- 6.1.5. *Övergångsbestämmelser för utvidgat typgodkännande*
- 6.1.5.1. Denna punkt skall endast vara tillämplig på två nya motorer med kompressionständning samt nya fordon som drivs av motorer med kompressionständning som har typgodkänts i enlighet med de krav som anges på rad A i tabellerna under punkt 6.2.1 i bilaga I till direktiv 88/77/EEG.
- 6.1.5.2. Som ett alternativ till punkterna 6.1.3 och 6.1.4 kan tillverkaren uppvisa resultaten från en NO_x-mätning för det tekniska organet. Denna mätning skall genomföras inom ramen för ett ETC-prov på en motor som överensstämmer med huvudmotorn i fråga om de uppgifter som anges i bilaga II, samt med det krav som anges i punkterna 6.1.4.1 och 6.1.4.2. Tillverkaren skall också lämna ett intyg om att motorn inte är försedd med någon manipulationsanordning eller att det används någon onormal strategi för utsläppskontroll enligt definitionen i punkt 2 i denna bilaga.
- 6.1.5.3. Tillverkaren skall också lämna ett intyg om att resultaten från NO_x-mätningen och det intyg för huvudmotorn som avses i punkt 6.1.4 också gäller för alla motortyper i den motorfamilj som beskrivs i bilaga II.

↓ 1999/96/EG artikel 1.3 och bilaga (anpassad)

6.2. Specifikationer för utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar och rök

För typgodkännande enligt rad A i tabellerna i punkt 6.2.1 skall utsläppen uppmätas i ESC- och ELR-prov med konventionella dieselmotorer, inbegripet sådana som är utrustade med elektronisk bränsleinsprutning, avgasåtercirkulation (EGR, Exhaust Gas Recirculation) och/eller oxidationskatalysatorrening. Dieselmotorer utrustade med avancerade system för avgasefterbehandling, däribland de-NO_x-katalysatorer och/eller partikelfällor, skall dessutom genomgå ETC-prov.

För typgodkännandeprov enligt antingen rad B.1 eller B.2 eller rad C i tabellerna i punkt 6.2.1 skall utsläppen uppmätas i ESC-, ELR- och ETC-prov.

För gasmotorer skall gasutsläppen uppmätas i ETC-prov.

ESC- och ELR-proven beskrivs i tillägg 1 till bilaga III, och ETC-provet i tilläggen 2 och 3 till bilaga III.

Utsläppen av gasformiga föroreningar samt i tillämpliga fall partikelformiga föroreningar och rök från den motor som undergår provning skall mätas med de metoder som beskrivs i

tillägg 4 till bilaga III. I bilaga V beskrivs de rekommenderade analyssystemen för gasformiga föroreningar, de rekommenderade partikelprovtagningssystemen och det rekommenderade rökmätsystemet.

Andra system eller analysatorer får godkännas av den tekniska tjänsten om det framgår att de ger likvärdiga resultat i respektive provcykel. Att systemen är likvärdiga skall avgöras på grundval av en undersökning med sju provpar (eller mer) för bestämning av korrelationen mellan det aktuella systemet och ett av de referenssystem som nämns i detta direktiv. För partikelformiga utsläpp godtas enbart fullflödessystemet som referenssystem. «Resultat» avser utsläppsvärdet från respektive provcykel. Korrelationsprovet skall utföras vid samma laboratorium, i samma provrum och på samma motor, och det skall helst göras samtidigt med de båda systemen. Kriteriet på överensstämmelse är att medelvärdena från provparen får avvika med högst $\pm 5\%$ mellan systemen. För att införa ett nytt system i direktivet skall fastställandet av att systemen är likvärdiga vara grundat på beräkning av repeterbarhet och reproducerbarhet enligt beskrivningen i ISO 5725.

6.2.1. Gränsvärden

Den specifika massan av kolmonoxid, sammanlagda kolväten, kväveoxider och partiklar fastställd genom prov med ESC-cykeln, samt avgasröktäthet, fastställd genom prov med ELR-cykeln, får inte överstiga de värden som anges i tabell 1.

Tabell 1

Gränsvärden — ESC- och ELR-prov

Rad	Massa av kolmonoxid (CO) g/kWh	Massa av kolväten (HC) g/kWh	Massa av kväveoxider (NO _x) g/kWh	Massa av partiklar (PT) g/kWh		Rök m ⁻¹
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10	0,13 ¹	0,8
B1 (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02		0,5
B2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02		0,5
C (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02		0,15

1 För motorer med en slagvolym som understiger 0,75 dm³ per cylinder och ett varvtal som överstiger 3 000 min⁻¹ vid nominell effekt.

När det gäller diesel- och gasmotorer som dessutom genomgår ett ETC-prov, får den specifika massan av kolmonoxid, icke-metankolväten, metan (i förekommande fall), kväveoxider och partiklar (i förekommande fall) inte överstiga de värden som anges i tabell 2.

Tabell 2

Gränsvärden — ETC-prov

Rad	Massa av	Massa av icke-	Massa av	Massa av	Massa av partiklar
-----	----------	----------------	----------	----------	--------------------

	kolmonoxid (CO) g/kWh	metankolväten (NMHC) g/kWh	metan (CH ₄) ¹ g/kWh	kväveoxider (NO _x) g/kWh	(PT) (PT) ² g/kWh	
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	0,21 ³
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03	
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03	
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02	

~~1 Villkoren för verifiering av godkännande av ETC-proven (se bilaga III, tillägg 2, punkt 3.9) vid mätning av utsläpp från gasdrivna motorer i jämförelse med gränsvärdena i rad A skall ses över på nytt och vid behov ändras i enlighet med det förfarande som anges i artikel 13 i direktiv 70/156/EEG.~~

¹ Gäller enbart naturgasmotorer

² Gäller inte gasdrivna motorer i etapp A och etapp B1 och B2.

³ För motorer med en slagvolym som understiger 0,75 dm³ per cylinder och ett varvtal som överstiger 3 000 min⁻¹ vid nominell effekt.

6.2.2. Mätning av kolväten från diesel- och gasmotorer

6.2.2.1. En tillverkare får välja att i ETC-provet mäta massan av de totala kolvätena (THC) i stället för massan av icke-metankolväten. Som gränsvärde för massan av de totala kolvätena gäller i så fall samma gränsvärde som för icke-metankolväten (se tabell 2).

6.2.3. Särskilda krav för dieselmotorer

6.2.3.1. Den specifika massan av kväveoxiderna som uppmäts i de slumpmässigt utvalda kontrollpunkterna inom ESC-provets kontrollområde får inte med mer än 10 % överstiga de värden som interpolerats fram från de angränsande provstegen (enligt bilaga III, tillägg 1, avsnitten 4.6.2 och 4.6.3).

6.2.3.2. Rökvärdet från det slumpmässigt utvalda provningsvarvtalet i ELR-provet får inte överstiga det högsta av följande två värden: 120 % av det högsta rökvärdet från de två närliggande provningsvarvtalen, eller 105 % av gränsvärdet.

7. MONTERING I FORDONET

7.1. Beträffande motorinstallationen i fordonet skall följande villkor som anknyter till motorns typgodkännande vara uppfyllda:

7.1.1. Inloppsundertrycket får inte överstiga det som anges för den typgodkända motorn i bilaga VI.

7.1.2. Avgasmottrycket får inte överstiga det som anges för den typgodkända motorn i bilaga VI.

7.1.3. Avgassystemets volym får inte avvika med mer än 40 % från den volym som anges för den typgodkända motorn i bilaga VI.

~~7.1.4. Avgassystemets volym får inte avvika med mer än 40 % från den volym som anges för den typgodkända motorn i bilaga VI.~~

8. MOTORFAMILJ

8.1. Egenskaper för beskrivning av en motorfamilj

Motorfamiljen, som motortillverkaren definierat den, kan beskrivas i form av grundläggande egenskaper som skall vara gemensamma för alla motorer inom familjen. I några fall kan egenskaperna påverka varandra ömsesidigt. Man måste även ta hänsyn till sådana effekter för att säkerställa att endast de motorer som har liknande egenskaper i fråga om avgasutsläpp ingår i en motorfamilj.

För att motorer skall kunna anses tillhöra samma motorfamilj skall följande grundläggande egenskaper vara samma för alla motorer:

8.1.1. Förbränningscykel:

- tvåtakt
- fyrtakt

8.1.2. Kylmedel:

- luft
- vatten
- olja

8.1.3. För gasmotorer och motorer med avgasefterbehandling

- Antal cylindrar

(Andra dieselmotorer med färre cylindrar än huvudmotorn får räknas till samma motorfamilj om bränslesystemet mäter bränsleflödet till varje enskild cylinder.)

8.1.4. Slagvolym per cylinder

- högst 15 % spridning mellan motorerna.

8.1.5. Inloppssystem

- sugmotor
- överladdning
- överladdning med laddluftkylare

- 8.1.6. Förbränningsrummets typ och utformning
 - förkammare
 - virvelkammare
 - öppen kammare
- 8.1.7. Ventiler och kanaler — konfiguration, storlek och antal
 - cylinderlock
 - cylindervägg
 - vevhus
- 8.1.8. Bränsleinsprutningssystem (dieselmotorer)
 - pumpinsprutare
 - radinsprutare
 - fördelarpump
 - ensamt pumpelement
 - enhetsinsprutare
- 8.1.9. Bränslesystem (gasmotorer)
 - blandarenhet
 - gasinduktion/insprutning (enkel- eller flerpunkts)
 - insprutning i vätskeform (enkel- eller flerpunkts)
- 8.1.10. Tändsystem (gasmotorer)
- 8.1.11. Diverse funktioner
 - avgasåtercirkulation (EGR)
 - vatteninsprutning/emulsion
 - sekundär lufttillförsel
 - laddluftskylning
- 8.1.12. Avgasefterbehandling
 - trevägskatalysator
 - oxidationskatalysator

- reduktionskatalysator
- termisk reaktor
- partikelfälla

8.2. Val av huvudmotor

8.2.1. Dieselmotorer

Som huvudmotor för en motorfamilj skall väljas den motor som har högst bränsletillförsel per takt vid uppgivet maximalt vridmoment. Om flera motorer delar detta högsta bränsletillförselvärde skall man i ett andra urvalssteg använda kriteriet högsta bränsletillförsel per takt vid nominellt varvtal. I vissa fall kan den godkännande myndigheten komma fram till att det bästa sättet att fastställa den högsta utsläppsnivån för familjen är att prova en annan motor i familjen. Myndigheten kan då välja ut ytterligare en motor för provning, varvid valet grundas på egenskaper som tyder på att dess avgasutsläpp kan vara de högsta inom den aktuella familjen.

Om en motorfamilj har andra variabla egenskaper som kan anses inverka på avgasutsläppen, skall dessa egenskaper också definieras och beaktas vid valet av huvudmotor.

8.2.2. Gasmotorer

Som huvudmotor för en motorfamilj skall väljas den motor som har störst slagvolym. Om två eller flera motorer har denna slagvolym skall följande kriterier användas i tur och ordning:

- högsta bränsletillförsel per takt vid varvtalet för uppgiven nominell effekt
- tidigaste tändtidpunkt
- lägsta avgasåtercirkulationsvärde (EGR)
- ingen luftpump eller pump med lägsta faktiska luftflöde

I vissa fall kan den godkännande myndigheten komma fram till att det bästa sättet att fastställa den högsta utsläppsnivån för familjen är att prova en annan motor i familjen. Myndigheten kan då välja ut ytterligare en motor för provning, varvid valet grundas på egenskaper som tyder på att dess avgasutsläpp kan vara de högsta inom den aktuella familjen.

9. PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE

- 9.1. Åtgärder för att säkerställa produktionsöverensstämmelse skall vidtas i enlighet med bestämmelserna i artikel 10 i direktiv 70/156/EEG. Produktionsöverensstämmelsen skall kontrolleras på grundval av beskrivningen i intygen om typgodkännande enligt bilaga VI till detta direktiv.

Punkterna 2.4.2 och 2.4.3 i bilaga 10 till direktiv 70/156/EEG är tillämpliga när de ansvariga myndigheterna inte godtar tillverkarens kontrollförfarande.

9.1.1. Om utsläpp av föroreningar skall uppmätas och ett typgodkännande av en motor en eller flera gånger har utvidgats, kommer proven att utföras på den motor eller de motorer som är beskrivna i den dokumentation som rör den aktuella utvidgningen av godkännandet.

9.1.1.1. Produktionsöverensstämmelse hos motorn som undergår utsläppsprov.

Efter det att motorn lämnats över till myndigheterna för provning får tillverkaren inte genomföra någon justering av de utvalda motorerna.

9.1.1.1.1 Tre motorer tas ut slumpmässigt i serien. Motorer som enbart undergår ESC-prov och ELR-prov eller enbart ETC-prov för typgodkännande enligt rad A i tabellerna i punkt 6.2.1 skall undergå de tillämpliga proven för kontroll av produktionsöverensstämmelse. Med myndighetens tillåtelse skall alla andra motorer som är typgodkända enligt rad A, B.1 eller B.2 eller C i tabellerna i punkt 6.2.1 provas antingen på ESC- eller ELR-cyklerna eller på ETC-cykel för kontroll av produktionsöverensstämmelsen. Gränsvärdena anges i punkt 6.2.1 i denna bilaga.

9.1.1.1.2 Proven skall utföras i enlighet med tillägg 1 till denna bilaga, om den ansvariga myndigheten godtar den produktionsstandardavvikelse som tillverkaren uppgett i enlighet med bilaga X till direktiv 70/156/EEG, vilken gäller motorfordon och släpvagnar till dessa.

Proven skall utföras i enlighet med tillägg 2 till denna bilaga, om den ansvariga myndigheten inte godtar den produktionsstandardavvikelse som uppgetts av tillverkaren i enlighet med bilaga X till direktiv 70/156/EEG, vilken gäller motorfordon och släpvagnar till dessa.

Om tillverkaren så begär får proven utföras i enlighet med tillägg 3 till denna bilaga.

9.1.1.1.3. På grundval av en provning av slumpmässigt uttagna motorer skall en produktionsserie anses vara i överensstämmelse respektive inte i överensstämmelse, när värdena för alla föroreningar godkänts respektive värdena för en av föroreningarna underkänts, i enlighet med provningskriterierna i respektive tillägg.

Om en förorening godkänns, får detta resultat inte ändras genom andra prov som genomförs för andra föroreningar.

Om samtliga föroreningar inte godkänns och om en förorening inte underkänns, skall ett prov genomföras på en annan motor (se fig. 2).

Om inget beslut kan fattas, får tillverkaren när som helst avbryta provet. I det fallet bokförs resultatet som underkänt.

9.1.1.2. Proven kommer att utföras på motorer som kommer direkt från produktionslinjen. Gasmotorer skall köras in enligt förfarandet i punkt 3 i tillägg 2 till bilaga III.

9.1.1.2.1. Om tillverkaren så begär kan proven emellertid utföras på diesel- eller gasmotorer som har körts in längre tid än den tid som avses i punkt 9.1.1.2, dock i högst 100 timmar. I så fall kommer inkörningen att skötas av tillverkaren som skall förbinda sig att inte vidta någon anpassning av dessa motorer.

9.1.1.2.2. När tillverkaren begär att få köra in motorn i enlighet med punkt 9.1.1.2.1, får inkörningen göras på - samtliga motorer som skall provas

- alla motorer som skall provas
- eller
- den första motor som skall provas, för vilken en utvecklingskoefficient beräknas på följande sätt:
 - De förorenande utsläppen kommer att mätas vid noll och “x” timmars inkörning på den motor som skall provas först.
 - Koefficienten för förändringen av utsläppsvärdena mellan noll och «x» timmars inkörning kommer att för varje förorenande ämne beräknas enligt följande:

Utsläpp vid “x” timmar/Utsläpp vid noll timmar

Förändringskoefficienten kan vara mindre än 1.

De följande motorerna som skall provas genomgår inte inkörning, men deras utsläppsvärden för noll timmars inkörning omräknas med hjälp av förändringskoefficienten.

Följande utsläppsvärden skall i detta fall användas:

- För den först provade motorn: de uppmätta värdena efter “x” timmars inkörning.
- För övriga motorer: de uppmätta värdena efter noll timmars inkörning multiplicerade med förändringskoefficienten.

9.1.1.2.3 För diesel- och motorgas(LPG)motorer får alla dessa prov genomföras med kommersiellt tillgängliga bränslen. Om tillverkaren så begär får emellertid referensbränslena i bilaga IV användas. Det innebär att proven, såsom beskrivet i punkt 4 i denna bilaga, skall utföras med minst två av referensbränslena för varje gasmotor.

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 6

9.1.1.2.4. För naturgasmotorer får samtliga dessa prov utföras med kommersiellt tillgängligt bränsle enligt följande:

- För H-märkta motorer med ett kommersiellt tillgängligt bränsle av H-typ ($0,89 \leq S\lambda \leq 1,00$),
- För L-märkta motorer med ett kommersiellt tillgängligt bränsle av L-typ ($1,00 \leq S\lambda \leq 1,19$),
- För HL-märkta motorer med ett kommersiellt tillgängligt bränsle som spänner över λ -skiftfaktorns hela område ($0,89 \leq S\lambda \leq 1,19$).

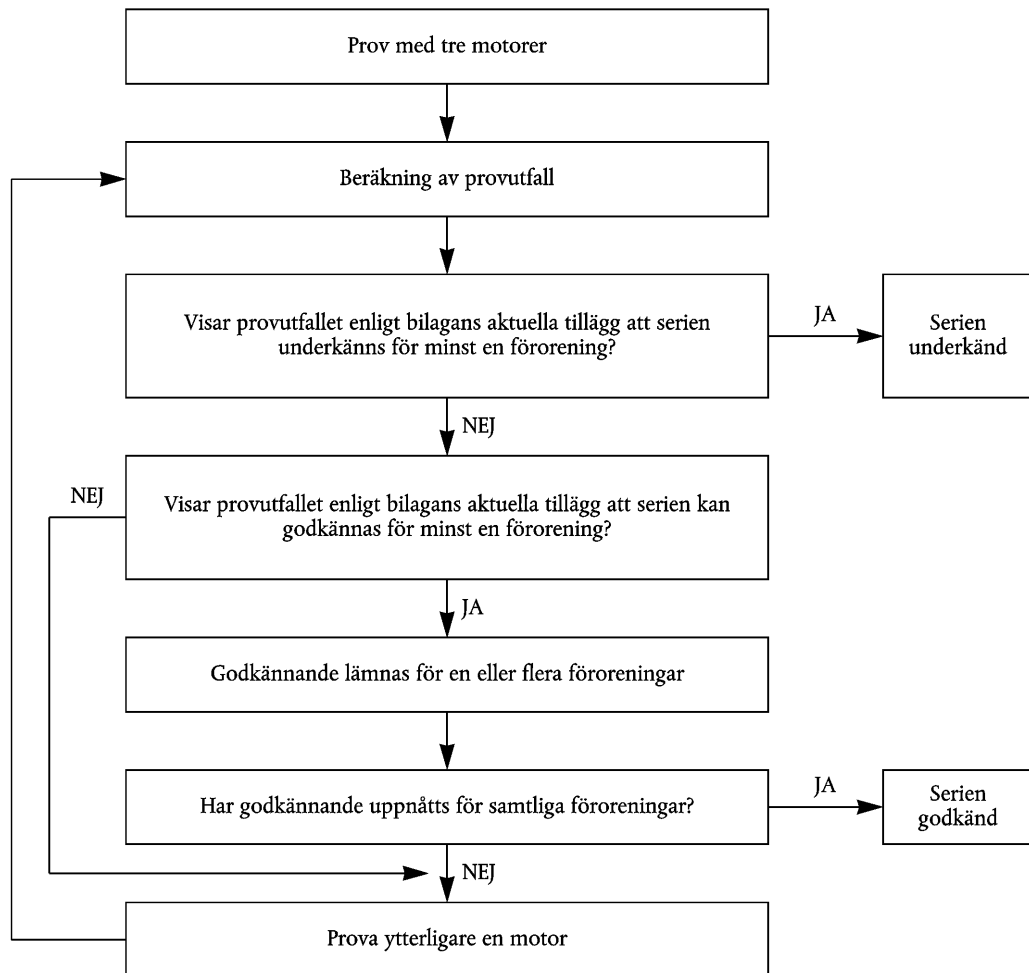
Om tillverkaren så begär får emellertid referensbränslena i bilaga IV användas. Det innebär att proven skall utföras på det sätt som beskrivs i punkt 4 i denna bilaga.

9.1.1.2.5. Om det uppstår skiljaktigheter på grund av att en gasmotor inte uppfyller kraven med ett kommersiellt tillgängligt bränsle, skall proven utföras med ett referensbränsle med vilket huvudmotorn har provats, eller med ett ytterligare möjligt bränsle, nr 3, enligt punkterna 4.1.3.1 och 4.2.1.1 och som huvudmotorn kan ha provats med. Då måste resultatet räknas om med hjälp av den tillämpliga faktorn eller de tillämpliga faktorerna «r», «ra» eller «rb» enligt punkterna 4.1.4, 4.1.5.1 och 4.2.1.2. Om r, ra eller rb är mindre än 1 skall ingen korrigering göras. Av både de uppmätta och beräknade resultaten måste det framgå att motorn klarar gränsvärdena med alla aktuella bränslen (bränslena 1 och 2 och, där så är tillämpligt, bränsle 3 för naturgasmotorer och bränslena A och B för gasolmotorer).

9.1.1.2.6. Prov för produktionsöverensstämmelse av en gasmotor konstruerad för drift på ett bränsle med viss sammansättning skall utföras med det bränsle som motorn har kalibrerats för.

Figur 2

Flödesschema över provning av produktionsöverensstämmelse



Tillägg 1

FÖRFARANDE FÖR PROVNING AV PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE NÄR STANDARDAVVIKELSEN ÄR TILLFREDSSTÄLLANDE

1. I detta tillägg beskrivs det förfarande som skall användas för kontroll av produktionsöverensstämmelse i fråga om utsläpp av föroreningar, när tillverkarens produktionsstandardavvikelse är tillfredsställande.
2. Vid en minsta stickprovsstorlek på tre motorer sätts sannolikheten vid stickprovsförfarandet för att ett parti godkänns, givet en felprocent på 40, till 0,95 (producentens risk = 5 %), medan sannolikheten för att ett parti godkänns, givet en felprocent på 65, är till 0,1 (konsumentens risk = 10 %).
3. För var och en av de föroreningar som anges i punkt 6.2.1 i bilaga I skall följande förfarande tillämpas (se fig. 2).

Let:

L = den naturliga logaritmen av gränsvärdet för föroreningen.

x_i = den naturliga logaritmen av det uppmätta värdet för stickprovets motor nr i .

s = en skattning av produktionsstandardavvikelsen (efter bestämning av den naturliga logaritmen av de uppmätta värdena).

n = antalet stickprov.

4. Provutfallet för stickprovet beräknas genom att summan av standardavvikelserna bestäms i förhållande till gränsvärdet med hjälp av följande formel:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - x_i)$$

5. Då gäller följande:

- Om provutfallet är större än tröskelvärdet för godkännande vid den i tabell 3 angivna stickprovsstorleken, har godkännande uppnåtts för den aktuella föroreningen.
- Om provutfallet är mindre än tröskelvärdet för underkännande vid den i tabell 3 angivna stickprovsstorleken, konstateras underkännande för den aktuella föroreningen.
- I annat fall provas ytterligare en motor i överensstämmelse med punkt 9.1.1.1 i bilaga I, och beräkningen görs om på stickprovet med stickprovsstorleken en enhet större.

Tabell 3

Tröskelvärden för godkännande och underkännande enligt förfarandet i tillägg 1

Minsta stickprovsstorlek: 3

Totalt antal bedömda motorer (stickprovsstorlek)	Tröskelvärde för godkännande A_n	Tröskelvärde för underkännande B_n
3	3,327	– 4,724
4	3,261	– 4,790
5	3,195	– 4,856
6	3,129	– 4,922
7	3,063	– 4,988
8	2,997	– 5,054
9	2,931	– 5,120
10	2,865	– 5,185
11	2,799	– 5,251
12	2,733	– 5,317
13	2,667	– 5,383
14	2,601	– 5,449
15	2,535	– 5,515
16	2,469	– 5,581
17	2,403	– 5,647
18	2,337	– 5,713
19	2,271	– 5,779
20	2,205	– 5,845
21	2,139	– 5,911
22	2,073	– 5,977
23	2,007	– 6,043
24	1,941	– 6,109

25	1,875	– 6,175
26	1,809	– 6,241
27	1,743	– 6,307
28	1,677	– 6,373
29	1,611	– 6,439
30	1,545	– 6,505
31	1,479	– 6,571
32	– 2,112	– 2,112

Tillägg 2

FÖRFARANDE FÖR PROVNING AV PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE NÄR STANDARDAVVIKELSEN ÄR OTILLFREDSSTÄLLANDE ELLER SAKNAS

1. I detta tillägg beskrivs det förfarande som skall användas vid kontroll av produktionsöverensstämmelser i fråga om utsläpp av föroreningar, när tillverkarens produktionsstandardavvikelse antingen är otillfredsställande eller saknas.
2. Vid en minsta stickprovsstorlek på tre motorer sätts sannolikheten vid stickprovsförfarandet för att ett parti godkänns, givet en felprocent på 40, till 0,95 (producentens risk = 5 %), medan sannolikheten för att ett parti godkänns, givet en felprocent på 65, är till 0,1 (konsumentens risk = 10 %).
3. De i punkt 6.2.1. i bilaga I angivna mätvärdena för föroreningarna betraktas som den logaritmiska normalfördelningen och måste först transformeras genom bestämning av deras naturliga logaritmer. Den minsta och största stickprovsstorleken anges av m_0 respektive m ($m_0 = 3$ och $m = 32$), och n anger det aktuella antalet stickprov.
4. Om de naturliga logaritmerna till mätvärdena i serien betecknas $x_1, x_2, \dots, x_i$ och om L är den naturliga logaritmen till gränsvärdet för föroreningen bestäms följande:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

5. Tabell 4 visar värdena för godkännande (A_n) och underkännande (B_n) vid det aktuella antalet stickprov. Provutfallet är $\bar{d}_n/v_n$ och skall användas på följande sätt för bestämning av om serien är godkänd eller underkänd.

För $m_0 = n = m$:

- är serien godkänd, om $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$,
- är serien underkänd, om $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$,
- görs enny mätning, om $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$.

6. Anmärkningar

Följande rekursionsformler är praktiska vid beräkning av provutfallets successiva värden:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) v_{n-1}^2 + \frac{(\bar{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

Tabell 4

Tröskelvärden för godkännande och underkännande enligt förfarandet i tillägg 2

Minsta stickprovsstorlek: 3

Totalt antal bedömda motorer (stickprovsstorlek)	Tröskelvärde för godkännande A_n	Tröskelvärde för underkännande B_n
3	– 0,80381	16,64743
4	– 0,76339	7,68627
5	– 0,72982	4,67136
6	– 0,69962	3,25573
7	– 0,67129	2,45431
8	– 0,64406	1,94369
9	– 0,61750	1,59105
10	– 0,59135	1,33295
11	– 0,56542	1,13566
12	– 0,53960	0,97970
13	– 0,51379	0,85307
14	– 0,48791	0,74801
15	– 0,46191	0,65928
16	– 0,43573	0,58321
17	– 0,40933	0,51718
18	– 0,38266	0,45922
19	– 0,35570	0,40788
20	– 0,32840	0,36203
21	– 0,30072	0,32078
22	– 0,27263	0,28343
23	– 0,24410	0,24943
24	– 0,21509	0,21831

25	– 0,18557	0,18970
26	– 0,15550	0,16328
27	– 0,12483	0,13880
28	– 0,09354	0,11603
29	– 0,06159	0,09480
30	– 0,02892	0,07493
31	– 0,00449	0,05629
32	– 0,03876	0,03876

Tillägg 3

FÖRFARANDE FÖR PROVNING AV PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE PÅ TILLVERKARENS BEGÄRAN

1. I detta tillägg beskrivs det förfarande som skall användas för kontroll av produktionsöverensstämmelse i fråga om utsläpp av föroreningar när sådan kontroll har begärts av tillverkaren.
2. Vid en minsta stickprovsstorlek på tre motorer sätts sannolikheten vid stickprovsförfarandet för att ett parti godkänns, givet en felprocent på 30, till 0,90 (producentens risk = 5 %), medan sannolikheten för att ett parti godkänns, givet en felprocent på 65, är till 0,1 (konsumentens risk = 10 %).
3. För var och en av de föroreningar som anges i punkt 6.2.1 i bilaga I skall följande förfarande tillämpas (se fig. 2).

L = gränsvärdet för föroreningen.

x_i = det uppmätta värdet för stickprovets motor i .

n = antalet stickprov.

4. Provutfallet för stickprovet är lika med antalet motorer som inte klarar gränsvärdet, dvs. antalet motorer med $x_i \geq L$.
5. Då gäller följande:
 - Om provutfallet är mindre än eller lika med tröskelvärdet för godkännande vid den i tabell 5 angivna stickprovsstorleken, har godkännande uppnåtts för den aktuella föroreningen.
 - Om provutfallet är större än eller lika med tröskelvärdet för underkännande vid den i tabell 5 angivna stickprovsstorleken, konstateras underkännande för den aktuella föroreningen.
 - I annat fall provas ytterligare en motor i överensstämmelse med punkt 9.1.1.1 i bilaga I, och beräkningen görs om på stickprovet med stickprovsstorleken en enhet större.

I tabell 5 har tröskelvärdena för godkännande respektive underkännande räknats fram med hjälp av ISO-standard 8422/1991.

Tabell 5

Tröskelvärden för godkännande och underkännande enligt förfarandet i tillägg 3

Minsta stickprovsstorlek: 3

Totalt antal bedömda motorer (stickprovsstorlek)	Tröskelvärde för godkännande	Tröskelvärde för underkännande
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

BILAGA II

INFORMATIONSDOKUMENT nr ...

ENLIGT BILAGA I TILL RÅDETS DIREKTIV 70/156/EEG OM EG-TYPGODKÄNNANDE OCH AVSEENDE

åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller motorgas (LpG) vilka används i fordon

(Direktiv 88/77/EEG, senast ändrat genom direktiv 2001/27/EG)

FORDONSTYP/GRUNDMOTOR/MOTORTYP⁽¹⁾

0. ALLMÄNT

- 0.1 Fabrikat (företagets namn):
- 0.2 Typ och handelsbeteckning (ta med eventuella varianter):
- 0.3 Sätt och placering för typmärkningen, om sådan finns på fordonet:
- 0.4 Fordonskategori (i tillämpliga fall):

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 7

- 0.5 Motorkategori – diesel / naturgas / gasol / etanoldriven motor⁽¹⁾:

↓ 1999/96/EG artikel 1 och bilaga

- 0.6 Tillverkarens namn och adress:
- 0.7 Placering av föreskrivna märkskyltar och påskrifter samt fastsättningsmetod:
- 0.8 Vid fall av komponenter och separata tekniska enheter – EG-typgodkännandemärkets placering och fastsättningsmetod:
- 0.9 Adresser till sammansättningsfabriker (en eller flera):

⁽¹⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

BILAGOR

1. Väsentliga uppgifter om (grund)motorn och uppgifter om hur provförfarandet (tillägg 1)
2. Väsentliga uppgifter för motorfamiljen (tillägg 2)
3. Väsentliga uppgifter om motortypen inom familjen (tillägg 3)
4. Tekniska specifikationer hos motorrelaterade fordonsdelar (i tillämpliga fall) (tillägg 4)
5. Fotografier och/eller ritningar av grundmotorn/motortypen och i tillämpliga fall av motorutrymmet.
6. Uppge eventuella ytterligare bifogade handlingar

Datum, akt

Tillägg 1

**GRUNDLÄGGANDE SPECIFIKATIONER FÖR (GRUND)MOTORN OCH UPPGIFTER
OM PROVETS GENOMFÖRANDE⁽¹⁾**

1. MOTOR

- 1.1 Tillverkare:.....
- 1.2 Tillverkarens motorbeteckning:.....
- 1.3 Förbränningscykel: fyrtakt/tvåtakt⁽²⁾
- 1.4 Antal cylindrar och cylinderarrangemang:.....
- 1.4.1 Cylinderdiameter:.....mm
- 1.4.2 Slaglängd:.....mm
- 1.4.3 Tändningsföljd:
- 1.5 Slagvolym:.....cm³
- 1.6 Volymkompressionsförhållande⁽³⁾:
- 1.7 Ritning(ar) av förbränningsrum och kolvtopp:
- 1.8 Minsta tvärsnittsarea hos in- och utloppskanal:.....cm²
- 1.9 Tomgångsvarvtal:.....min⁻¹
- 1.10 Maximal nettoeffekt:.....kW vid varvtal:.....min⁻¹
- 1.11 Maximalt tillåtet varvtal:.....min⁻¹
- 1.12 Maximalt nettovridmoment:.....Nm vid varvtal:.....min⁻¹
- 1.13 *Förbränningssystem*: kompressionständning/gnistständning⁽²⁾

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga,
punkt 7

- 1.14 *Bränsle*: Diesel / gasol / naturgas typ H / naturgas typ L / naturgas typ HL / etanol ⁽⁴³⁾

⁽¹⁾ I fallet icke-konventionella motorer och system skall tillverkaren lämna uppgifter som motsvarar dem som anges här.

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

⁽³⁾ Ange tolerans.

- 1.15 Kylsystem
- 1.15.1 Vätska
- 1.15.1.1 Slag av vätska:
- 1.15.1.2 Cirkulationspump(ar): ja/nej ⁽²⁾
- 1.15.1.3 Tekniska specifikationer eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):
- 1.15.1.4 Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):
- 1.15.2 Luft
- 1.15.2.1 Fläkt: ja/nej ⁽²⁾
- 1.15.2.2 Tekniska specifikationer eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):
- 1.15.2.3 Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):
- 1.16 Tillåtna temperaturer enligt tillverkaren
- 1.16.1 Vätskekylning: högsta temperatur vid motorns utlopp:.....K
- 1.16.2 Luftkylning: Referenspunkt:
Högsta temperatur vid referenspunkten:.....K
- 1.16.3 Högsta utloppstemperatur hos laddningsluften i laddluftkylare (i tillämpliga fall):.....K
- 1.16.4 Högsta avgastemperatur vid den punkt i avgasrören (ett eller flera) vilken ligger intill
avgasgrenrörens (ett eller flera) eller turboladdarnas (en eller flera)
utloppsfläns(ar):.....K
- 1.16.5 Bränsletemperatur: min.:.....K, max.:.....K

för dieselmotorer vid insprutningspumpens inlopp; för gasmotorer vid tryckregulatorns
slutsteg
- 1.16.6 Bränsletryck: min.....kPa, max.....kPa

vid tryckregulatorns slutsteg, enbart för naturgasmotorer
- 1.16.7 Smörjmedelstemperatur: min.....K, max.....K
- 1.17 Överladdare: ja/nej ⁽²⁾
- 1.17.1 Fabrikat:

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

- 1.17.2 Typ:
- 1.17.3 Systembeskrivning (t.ex. maximalt laddtryck, eventuell övertrycksventil):
- 1.17.4 Laddluftkylare: ja/nej⁽²⁾
- 1.18 Insugningssystem
- Högsta tillåtna insugningsundertryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning enligt vad som är angivet i direktiv 80/1269/EEG⁽⁴⁾ och under driftsförhållandena enligt samma direktiv, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁽⁵⁾:
kPa
- 1.19 Avgassystem
- Högsta tillåtna avgasmottryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning enligt vad som är angivet i direktiv 80/1269/EEG⁽⁴⁾ och under driftsförhållandena enligt samma direktiv, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁽⁵⁾:
kPa
- Avgassystemets volym:.....dm³

2. ÅTGÄRDER MOT LUFTFÖRORENINGAR

- 2.1 Anordning för återföring av vevhusgaser (beskrivning och ritningar):
- 2.2 Ytterligare anordningar mot luftföroreningar (om sådana anordningar finns och inte omfattas av någon annan rubrik).....
- 2.2.1 Katalysator: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.1.1 Fabrikat:
- 2.2.1.2 Typ(er):
- 2.2.1.3 Antal katalysatorer och katalysatorelement:
- 2.2.1.4 Katalysatorernas (en eller flera) dimensioner, form och volym:
- 2.2.1.5 Typ av katalys:
- 2.2.1.6 Totalt ädelmetallinnehåll:
- 2.2.1.7 Relativ koncentration:
- 2.2.1.8 Substrat (struktur och material):

⁽⁴⁾ EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽⁵⁾ EGT L 125, 16.5.1997, s. 31.

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

- 2.2.1.9 Celltäthet:
- 2.1.1.10 Typ av katalysatorhölje:
- 2.1.1.11 Katalysators/katalysatorernas placering (placering och referensavstånd i avgasledningen):
- 2.2.2. Syreavkännare: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.2.1 Fabrikat:
- 2.2.2.2 Typ:
- 2.2.2.3 Placering:
- 2.2.3 Luftinsprutning: ja/nej⁽²⁾ ⁽⁶⁾
- 2.2.3.1 Typ (pulserande luft, luftpump etc.):
- 2.2.4 Avgasåterföring (EGR): ja/nej⁽²⁾
- 2.2.4.1 Tekniska specifikationer (flöde osv.):
- 2.2.5 Partikelfälla: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.5.1 Partikelfällans dimensioner, form och volym:
- 2.2.5.2 Partikelfällans typ och konstruktion:
- 2.2.5.3 Placering (referensavstånd i avgasledningen):
- 2.2.5.4 Regenereringsmetod/-system, beskrivning och/eller ritning:
- 2.2.6 Andra system: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.6.1 Beskrivning och funktionssätt:

3. BRÄNSLESYSTEM

- 3.1 Dieselmotorer
- 3.1.1 Matarpump
 - Tryck⁽³⁾::.....kPa eller pumpdiagram⁽²⁾
- 3.1.2 Insprutningssystem
- 3.1.2.1 Pump
 - 3.1.2.1.1 Fabrikat:

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

- 3.1.2.1.2 Typ(er):
- 3.1.2.1.3 Bränslemängd:.....mm³⁽³⁾ per slag vid motorvarvtal.....min⁻¹ vid full insprutning, eller pumpdiagram⁽²⁾⁽³⁾:
- Ange använd metod: på motor/i pumpprovbänk⁽²⁾
- Om systemet har laddtrycksreglering skall lämnas en tabell eller ett diagram över bränsleförsörjningen och laddtrycket som funktion av motorvarvtalet.
- 3.1.2.1.4 Förställning av insprutning
- 3.1.2.1.4.1 Förställningskurva⁽³⁾:
- 3.1.2.1.4.2 Statisk förställning⁽³⁾:
- 3.1.2.2 Tryckrör
- 3.1.2.2.1 Längd:.....mm
- 3.1.2.2.2 Innerdiameter:.....mm
- 3.1.2.3 Insprutare
- 3.1.2.3.1 Fabrikat:
- 3.1.2.3.2 Typ(er):
- 3.1.2.3.3 Öppningstryck kPa⁽³⁾
eller karakteristikdiagram⁽²⁾⁽³⁾:
- 3.1.2.4 Regulator
- 3.1.2.4.1 Fabrikat:
- 3.1.2.4.2 Typ(er):
- 3.1.2.4.3 Varvtal då begränsningen påbörjas vid full belastning:.....min⁻¹
- 3.1.2.4.4 Högsta varvtal vid obelastad motor:.....min⁻¹
- 3.1.2.4.5 Tomgångsvarvtal:.....min⁻¹
- 3.1.3 Köldstartsystem
- 3.1.3.1 Fabrikat:
- 3.1.3.2 Typ(er):

⁽³⁾ Ange tolerans.

⁽³⁾ Ange tolerans.

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

- 3.1.3.3 Beskrivning:
- 3.1.3.4 Extra starthjälp:
- 3.1.3.4.1 Fabrikat:
- 3.1.3.4.2 Typ:
- 3.2. *Gasmotorer*⁽⁶⁾
- 3.2.1. Bränsle: naturgas/gasol⁽²⁾
- 3.2.2 Tryckregulator(er) eller förångare/tryckregulator(er)⁽³⁾
- 3.2.2.1. Fabrikat:
- 3.2.2.2. Typ(er):
- 3.2.2.3 Antal tryckreduceringssteg:
- 3.2.2.4 Tryck i slutsteget: min.....kPa, max.....kPa
- 3.2.2.5 Antal huvudinställningspunkter:
- 3.2.2.6 Antal inställningspunkter för tomgång:
- 3.2.2.7 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.3 Bränslesystem: blandarenhet/gasinsprutning/vätskeinsprutning/direktinsprutning⁽²⁾
- 3.2.3.1 Reglering av bränsle-luftförhållandet:
- 3.2.3.2 Systembeskrivning och/eller diagram och ritningar:
- 3.2.3.3 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.4 Blandarenhet
- 3.2.4.1 Antal:
- 3.2.4.2 Fabrikat:
- 3.2.4.3 Typ(er):
- 3.2.4.4 Placering:
- 3.2.4.5 Inställningsmöjligheter:
- 3.2.4.6 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:

⁽⁶⁾ Om systemen är utformade på annat sätt skall motsvarande uppgifter lämnas (avseende punkt 3.2).

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

⁽³⁾ Ange tolerans.

- 3.2.5 Insprutning via inloppsgrenrör
- 3.2.5.1 Insprutning: enpunkts/flerpunkts⁽²⁾
- 3.2.5.2 Insprutning: kontinuerlig/simultan/sekventiell⁽²⁾
- 3.2.5.3 Insprutningsutrustning
- 3.2.5.3.1 Fabrikat:
- 3.2.5.3.2 Typ(er):
- 3.2.5.3.3 Inställningsmöjligheter:
- 3.2.5.3.4 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.5.4 Matarpump (i tillämpliga fall):
- 3.2.5.4.1 Fabrikat:
- 3.2.5.4.2 Typ(er):
- 3.2.5.4.3 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.5.5 Insprutare:
- 3.2.5.5.1 Fabrikat:
- 3.2.5.5.2 Typ(er):
- 3.2.5.5.3 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.6 Direktinsprutning
- 3.2.6.1 Insprutningspump/tryckregulator⁽²⁾
- 3.2.6.1.1 Fabrikat:
- 3.2.6.1.2 Typ(er):
- 3.2.6.1.3 Insprutningstidpunkt:
- 3.2.6.1.4 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.6.2 Insprutare
- 3.2.6.2.1 Fabrikat:
- 3.2.6.2.2 Typ(er):
- 3.2.6.2.3 Öppningstryck eller karakteristikdiagram⁽³⁾:

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

- 3.2.6.2.4 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.7 Elektronisk styrenhet (ECU)
- 3.2.7.1 Fabrikat:
- 3.2.7.2 Typ(er):
- 3.2.7.3 Inställningsmöjligheter:
- 3.2.8 Utrustning som är specifik för drift på naturgas
- 3.2.8.1 Variant 1 (enbart vid godkännanden av motorer för flera bestämda bränslesammansättningar)
- 3.2.8.1.1 Bränslesammansättning:
- | | | | | | |
|--|---------------------|------|-------|------|-------|
| metan (CH ₄): | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
| etan (C ₂ H ₆): | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
| propan (C ₃ H ₈): | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
| butan (C ₄ H ₁₀): | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
| C5/C5+: | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
| syrgas (O ₂): | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
| inerta gaser | basvärde:.....mol-% | min. | mol-% | max. | mol-% |
- (N₂, He etc):
- 3.2.8.1.2 Insprutare (en eller flera)
- 3.2.8.1.2.1 Fabrikat (ett eller flera):
- 3.2.8.1.2.2 Typ(er):
- 3.2.8.1.3 Övrigt (i tillämpliga fall)
- 3.2.8.2 Variant 2 (enbart vid godkännanden för flera bestämda bränslesammansättningar)

4. VENTILTIDER

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

⁽³⁾ Ange tolerans.

4.2 Referens- eller inställningsområden⁽²⁾

5. TÄNDSYSTEM (ENDAST FÖR MOTORER MED GNISTTÄNDNING)

5.1. *Typ av tändsystem:* gemensam tändspole för tändstiften/separat spole för varje tändstift/spole på tändstift/annat (specificera)⁽²⁾

5.2 Tändstyrenhet

5.2.1 Fabrikat:

5.2.2 Typ(er):

5.3 Tändförställningskurva/tändförställningsdiagram⁽²⁾⁽³⁾

5.4 Tändningsinställning⁽³⁾:grader före ÖD vid ett varvtal avmin⁻¹ och ett MAP avkPa

5.5 *Tändstift*

5.5.1. Fabrikat:

5.5.2. Typ(er):

5.5.3. Gnistgap:mm

5.6 *Tändspole/tändspolar*

5.6.1 Fabrikat:

5.6.2 Typ(er):

6. HJÄLPAGGREGAT SOM DRIVS AV MOTORN

Motorn skall undergå provning med de hjälpaggregat påmonterade som behövs för driften av motorn (fläkt, vattenpump osv.) enligt vad som är angivet i direktiv 80/1269/EEG⁽⁴⁾ och under de driftsförhållanden som är angivna i samma direktiv, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁽⁵⁾, bilaga I, punkt 5.1.1.

6.1 Hjälpaggregat som skall monteras på inför provningen

Om det är omöjligt eller praktiskt olämpligt att ha hjälpaggregaten påmonterade i provbänken, skall effekten som de förbrukar bestämmas och därefter subtraheras från den uppmätta motoreffekten i hela det driftsområde som används under provcyklerna (en eller flera)

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga.

⁽²⁾ Stryk det ej det tillämpliga

⁽³⁾ Ange tolerans.

⁽⁴⁾ EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽⁵⁾ EGT L 125, 16.5.1997, s. 31.

6.2 Hjälppaggregat som skall monteras av inför provningen

Hjälppaggregat som behövs enbart för driften av hela fordonet (tryckluftskompressor, luftkonditioneringsanläggning osv.) skall tas bort före provningen. I de fall hjälppaggregaten inte går att ta bort får effekten som de förbrukar bestämmas och därefter adderas till den uppmätta motoreffekten i hela det driftsområdet som används under provcyklerna (en eller flera).

7 KOMPLETTERANDE INFORMATION OM PROVNINGSFÖRHÅLLANDEN

7.1 *Smörjmedel*

7.1.1 Fabrikat:

7.1.2 Typ:

(Om bränslet är blandat med smörjmedel skall procenttalet olja i blandningen anges):

7.2 *Hjälppaggregat som drivs av motorn* (om sådana finns)

Den effekt som förbrukas av hjälppaggregaten behöver bara bestämmas om

- hjälppaggregat som behövs för motorns drift inte är monterade på motorn och/eller
- hjälppaggregat som inte behövs för motorns drift är monterade på motorn.

7.2.1 Uppräkning av hjälppaggregaten inklusive kortfattade uppgifter om dem:

7.2.2 Effekt som förbrukas vid olika motorvarvtal:

Utrustning	Förbrukad effekt (kW)						
	Tom gång	Låga varvtal	Höga varvtal	Varvtal A ⁽¹⁾	Varvtal B ⁽¹⁾	Varvtal C ⁽¹⁾	Referens varvtal ⁽²⁾
P(a) Hjälpaggregat som behövs för motorns drift (effekten subtraheras från den uppmätta motoreffekten). Se punkt 6.1.							
P(b) Hjälpaggregat som inte behövs för motorns drift (effekten adderas till den uppmätta motoreffekten). Se punkt 6.2.							

⁽¹⁾ ESC-prov.

⁽²⁾ Enbart ETC-prov.

8 MOTORPRESTANDA

8.1 Motorvarvtal⁽⁷⁾

- Låga varvtalet (n_{lo}): : min^{-1}
- Höga varvtalet (n_{hi}):..... min^{-1}
- För ESC- och ELR-cyklerna
- Tomgång:..... min^{-1}

⁽⁷⁾ Ange toleransen, som skall hålla sig inom $\pm 3 \%$ av de värden tillverkaren uppgett.

- Varvtal A:.....min⁻¹
- Varvtal B:.....min⁻¹
- Varvtal C:.....min⁻¹
- För ETC-cykeln
- Referensvarvtal:.....min⁻¹

8.2 Motoreffekt (kW) (uppmätt i enlighet med bestämmelserna i direktiv 80/1269/EEG⁽⁴⁾, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁽⁵⁾)

	Motorvarvtal				
	Tomgång	Varvtal A (1)	Varvtal B (1)	Varvtal C (1)	Referens varvtal (2)
P(m) Effekt uppmätt i provbänken					
P(a) Effekt förbrukad av hjälpaggregat som skall monteras på inför provningen (punkt 6.1).					
- Monterade					
- Ej monterade	0	0	0	0	0
P(b) Effekt förbrukad av hjälpaggregat som skall monteras av inför provningen (punkt 6.2).					
- Monterade					
- Ej monterade	0	0	0	0	0
P(n)					

⁽⁴⁾ EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽⁵⁾ EGT L 125, 16.5.1997, s. 31.

Motoreffekt netto					
= P(m)-P(a)+P(b)					

(1) ESC-prov.

(2) Enbart ETC-prov.

8.3 *Dynamometerinställningar (kW)*

Dynamometerinställningarna för ESC- och ELR-proven och för ETC-provets referenscykel skall vara baserade på nettomotoreffekten P(n) i punkt 8.2. Motorn bör monteras i provbänken i "nettoskick", dvs. med enbart de hjälppaggregat som behövs för motorns drift. I det fallet är P(m) lika med P(n). Om det är omöjligt eller praktiskt olämpligt att köra motorn i nettoskick, skall dynamometerinställningarna korrigeras till nettoförhållanden med hjälp av formeln i tabellen ovan.

8.3.1 *ESC- och ELR-prov*

Dynamometerinställningarna räknas fram med formeln i bilaga III, tillägg 1, punkt 1.2.

Procent belastning	Motorvarvtal			
	Tomgång	Varvtal A	Varvtal B	Varvtal C
10	---			
25	---			
50	---			
75	---			
100				

8.3.2 *ETC-prov*

Om motorn inte provas i nettoskick, skall användas en korrektionsformel för omvandling av den effekt eller det arbete som provcykeln genererat och som bestämts i enlighet med bilaga III, tillägg 2, punkt 3, till nettoeffekten eller nettoarbetet från provcykeln. Denna korrektionsformel skall tillhandahållas av motortillverkaren för hela det driftsområde som används under provcykeln, och den skall godkännas av Tekniska tjänsten.

Tillägg 2

GRUNDLÄGGANDE TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR MOTORFAMILJEN

1 GEMENSAMMA PARAMETRAR

- 1.1 Förbränningscykel:
- 1.2 Kylmedel:
- 1.3 Antal cylindrar⁽¹⁾⁽¹⁾:
- 1.4 Slagvolym per cylinder:
- 1.5 Luftinloppssystem:
- 1.6 Förbränningsrummets typ/utformning:
- 1.7 Ventiler och kanaler – konfiguration, storlek och antal:
- 1.8 Bränsleförsörjningssystem:
- 1.9 Tändsystem (gasmotorer):
- 1.10 Diverse funktioner:
 - laddluftkylsystem⁽¹⁾ :
 - avgasåterföring (EGR)⁽¹⁾:
 - vatteninsprutning/emulsion⁽¹⁾:
 - luftinsprutning⁽¹⁾:
- 1.11 Avgasefterbehandling⁽¹⁾:
.....

Bevis för att motorn har likvärdigt (eller för grundmotorn lägsta) förhållande mellan systemeffekt och bränslemängd per slag enligt diagram nummer:

2. TABELLER ÖVER MOTORFAMILJER

- 2.1 Dieselmotorfamiljens namn:

⁽¹⁾ Skriv ett streck (–) om uppgiften inte är tillämplig.
⁽¹⁾ Skriv ett streck (–) om uppgiften inte är tillämplig.

2.1.1 Specifikation av motorerna inom denna familj:

					Grundmoto
Motortyp					
Antal cylindrar					
Nominellt varvtal (min^{-1})					
Bränslemängd per slag (mm^3)					
Nominell nettoeffekt (kW)					
Varvtal vid maximalt vridmoment (min^{-1})					
Bränslemängd per slag (mm^3)					
Maximalt vridmoment (Nm)					
Varvtal vid låg tomgång (min^{-1})					
Slagvolym (i % av grundmotorns)					100

2.2 Gasmotorfamiljens namn:

2.2.1 Specifikation av motorerna inom denna familj:

					Grundmoto
Motortyp					
Antal cylindrar					
Nominellt varvtal (min^{-1})					
Bränslemängd per slag (mg)					
Nominell nettoeffekt (kW)					
Varvtal vid maximalt vridmoment (min^{-1})					
Bränslemängd per slag (mm^3)					
Maximalt vridmoment (Nm)					
Varvtal vid låg tomgång (min^{-1})					
Slagvolym (i % av grundmotorns)					100
Tändningsinställning					
Avgasåterföringsflöde (EGR)					
Luftpump, ja/nej					
Luftpumpens verkliga flöde					

Tillägg 3

GRUNDLÄGGANDE TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR MOTORTYPEN INOM FAMILJEN⁽¹⁾

1. MOTOR

- 1.1 Tillverkare:
- 1.2 Tillverkarens motorbeteckning:
- 1.3 Förbränningscykel: fyrtakt/tvåtakt⁽²⁾
- 1.4 Antal cylindrar och cylinderarrangemang:
 - 1.4.1 Cylinderdiameter:.....mm
 - 1.4.2 Slaglängd:.....mm
 - 1.4.3 Tändningsföljd:.....
- 1.5 Slagvolym:.....cm³
- 1.6 Volymkompressionsförhållande⁽³⁾:
- 1.7 Ritning(ar) av förbränningsrum och kolvtopp:
- 1.8 Minsta tvärsnittsarea hos in- och utloppskanal:.....cm²
- 1.9 Tomgångsvarvtal:.....min⁻¹
- 1.10 Maximal nettoeffekt:.....kW vid varvtal:.....min⁻¹
- 1.11 Maximalt tillåtet varvtal:.....min⁻¹
- 1.12 Maximalt nettovridmoment:.....Nm vid varvtal:.....min⁻¹
- 1.13 *Förbränningssystem*: kompressionständning/gnistständning⁽²⁾

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga,
punkt 7 (anpassad)

- 1.14 *Bränsle*: ~~Diesel / gasol / naturgas typ H / naturgas typ L / naturgas typ HL / etanol~~⁽²⁾
Diesel / gasol / naturgas typ H / naturgas typ L / naturgas typ HL / etanol⁽²⁾

⁽¹⁾ Skall uppges för varje motor som ingår i familjen.

⁽²⁾ Stryk det ej tillämpliga.

⁽³⁾ Ange tolerans.

- 1.15 *Kylsystem*
- 1.15.1 Vätska
- 1.15.1.1 Slag av vätska:
- 1.15.1.2 Cirkulationspump(ar): ja/nej⁽²⁾
- 1.15.1.3 Tekniska specifikationer eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):
- 1.15.1.4 Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):
- 1.15.2 Luft
- 1.15.2.1 Fläkt: ja/nej⁽²⁾
- 1.15.2.2 Tekniska specifikationer eller fabrikat och typ(er) (i tillämpliga fall):
- 1.15.2.3 Utväxlingsförhållande(n) (i tillämpliga fall):
- 1.16 *Tillåtna temperaturer enligt tillverkaren*
- 1.16.1 Vätskekylning: högsta temperatur vid motorns utlopp:.....K
- 1.16.2 Luftkylning: Referenspunkt:
Högsta temperatur vid referenspunkten:.....K
- 1.16.3 Högsta utloppstemperatur hos laddningsluften i laddluftkylare (i tillämpliga fall):.....K
- 1.16.4 Högsta avgastemperatur vid den punkt i avgasrören (ett eller flera) vilken ligger intill avgasgrenrörens (ett eller flera) eller turboladdarnas (en eller flera) utloppsfläns(ar):.....K
- 1.16.5 Bränsletemperatur: min.:.....K, max.:.....K

för dieselmotorer vid insprutningspumpens inlopp; för naturgasmotorer vid tryckregulatorns slutsteg
- 1.16.6 Bränsletryck: min.....kPa, max.....kPa

vid tryckregulatorns slutsteg, enbart för naturgasmotorer
- 1.16.7 Smörjmedelstemperatur: min.....K, max.....K
- 1.17 *Överladdare: ja/nej⁽²⁾*
- 1.17.1 Fabrikat:

⁽²⁾ Stryk det ej tillämpliga.

- 1.17.2 Typ:
- 1.17.3 Systembeskrivning (t.ex. maximalt laddtryck, eventuell övertrycksventil):
- 1.17.4 Laddluftkylare: ja/nej⁽²⁾
- 1.18 *Insugningssystem*
- Högsta tillåtna insugningsundertryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning enligt vad som är angivet i direktiv 80/1269/EEG⁽⁴⁾ och under driftsförhållandena enligt samma direktiv, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁽⁵⁾ kPa
- 1.19 *Avgasssystem*
- Högsta tillåtna avgasmottryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning enligt vad som är angivet i direktiv 80/1269/EEG⁽⁴⁾ och under driftsförhållandena enligt samma direktiv, senast ändrat genom direktiv 97/21/EG⁽⁵⁾:
kPa
- Avgassystemets volym:.....dm³

2. ÅTGÄRDER MOT LUFTFÖRORENINGAR

- 2.1 Anordning för återföring av vevhusgaser (beskrivning och ritningar):
- 2.2 Ytterligare anordningar mot luftföroreningar (om sådana anordningar finns och inte omfattas av någon annan rubrik)
- 2.2.1 Katalysator: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.1.1 Antal katalysatorer och katalysatorelement:
- 2.2.1.2 Katalysatorns dimensioner, form och volym:
- 2.2.1.3 Typ av katalys:
- 2.2.1.4 Totalt ädelmetallinnehåll:
- 2.2.1.5 Relativ koncentration:
- 2.2.1.6 Substrat (struktur och material):
- 2.2.1.7 Celltäthet:
- 2.2.1.8 Typ av katalysatorhölje:
- 2.2.1.9 Katalysatorns/katalysatorernas placering (placering och referensavstånd i avgasledningen):

⁽⁴⁾ EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽⁵⁾ EGT L 125, 16.5.1997, s. 31.

- 2.2.2. Syreavkännare: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.2.1 Typ:
- 2.2.3 Luftinsprutning: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.3.1 Typ (pulserande luft, luftpump osv.):
- 2.2.4 Avgasåterföring (EGR): ja/nej⁽²⁾
- 2.2.4.1 Tekniska specifikationer (flöde osv.):
- 2.2.5 Partikelfälla: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.5.1 Partikelfällans dimensioner, form och volym:
- 2.2.5.2 Partikelfällans typ och konstruktion:
- 2.2.5.3 Placering (referensavstånd i avgasledningen):
- 2.2.5.4 Regenereringsmetod/-system, beskrivning och/eller ritning:
- 2.2.6 Andra system: ja/nej⁽²⁾
- 2.2.6.1 Beskrivning och funktionssätt:

⁽²⁾ Stryk det ej tillämpliga.

3. BRÄNSLESYSTEM

3.1 Dieselmotorer

3.1.1 Matarpump

Tryck⁽³⁾ kPa eller pumpfiagram⁽²⁾:

3.1.2 Insprutningssystem

3.1.2.1 Pump

3.1.2.1.1 Fabrikat:

3.1.2.1.2 Typ(er):

3.1.2.1.3 Bränslemängd:.....mm³⁽³⁾ per slag vid motorvarvtal:.....min⁻¹ vid full insprutning, eller pumpdiagram⁽²⁾⁽³⁾:

Ange använd metod: på motor/i pumpprovbänk⁽²⁾

Om systemet har laddtrycksreglering skall lämnas en tabell eller ett diagram över bränsleförsörjningen och laddtrycket som funktion av motorvarvtalet.

3.1.2.1.4 Förställning av insprutning

3.1.2.1.4.1 Förställningskurva⁽³⁾

3.1.2.1.4.2 Statisk förställning⁽³⁾:

3.1.2.2 Tryckrör

3.1.2.2.1 Längd:.....mm

3.1.2.2.2 Innerdiameter:.....mm

3.1.2.3 Insprutare

3.1.2.3.1 Fabrikat:

3.1.2.3.2 Typ(er):

3.1.2.3.3 Öppningstryck kPa⁽³⁾ eller karakreristikdiagram⁽²⁾⁽³⁾

3.1.2.4 Regulator

⁽³⁾ Ange tolerans.

⁽³⁾ Ange tolerans.

⁽²⁾ Stryk det ej tillämpliga.

- 3.1.2.4.1 Fabrikat:
- 3.1.2.4.2 Typ(er):
- 3.1.2.4.3 Varvtal då begränsningen påbörjas vid full belastning:.....min⁻¹
- 3.1.2.4.4 Högsta varvtal vid obelastad motor:min⁻¹
- 3.1.2.4.5 Tomgångsvarvtal:min⁻¹
- 3.1.3 Köldstartsystem
- 3.1.3.1 Fabrikat:
- 3.1.3.2 Typ(er):
- 3.1.3.3 Beskrivning:
- 3.1.3.4 Extra starthjälp:
- 3.1.3.4.1 Fabrikat:
- 3.1.3.4.2 Typ:
- 3.2. *Gasmotorer*⁽⁶⁾
- 3.2.1. Bränsle: naturgas/gasol⁽²⁾
- 3.2.2 Tryckregulator(er) eller förångare/tryckregulator(er)⁽³⁾
- 3.2.2.1. Fabrikat:
- 3.2.2.2. Typ(er):
- 3.2.2.3 Antal tryckreduceringssteg:
- 3.2.2.4 Tryck i slutsteget: min.....kPa, max.....kPa
- 3.2.2.5 Antal huvudinställningspunkter:
- 3.2.2.6 Antal inställningspunkter för tomgång:
- 3.2.2.7 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.3 Bränslesystem: blandarenhet/gasinsprutning/vätskeinsprutning/direktinsprutning⁽¹⁰⁾
- 3.2.3.1 Reglering av bränsle-luftförhållande:
- 3.2.3.2 Systembeskrivning och/eller diagram och ritningar:

⁽⁶⁾ Om systemen är utformade på annat sätt skall motsvarande uppgifter lämnas (avseende punkt 3.2).
⁽³⁾ Ange tolerans.

- 3.2.3.3 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.4 Blandarenhet:
 - 3.2.4.1 Antal:
 - 3.2.4.2 Fabrikat:
 - 3.2.4.3 Typ(er):
 - 3.2.4.4 Placering:
 - 3.2.4.5 Inställningsmöjligheter:
 - 3.2.4.6 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.5 Insprutning via inloppsgrenrör
 - 3.2.5.1 Insprutning: enpunkts/flerpunkts⁽²⁾
 - 3.2.5.2 Insprutning: kontinuerlig/simultan/sekventiell⁽²⁾
 - 3.2.5.3 Insprutningsutrustning
 - 3.2.5.3.1 Fabrikat:
 - 3.2.5.3.2 Typ(er):
 - 3.2.5.3.3 Inställningsmöjligheter:
 - 3.2.5.3.4 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
 - 3.2.5.4 Matarpump (i tillämpliga fall):
 - 3.2.5.4.1 Fabrikat:
 - 3.2.5.4.2 Typ(er):
 - 3.2.5.4.3 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
 - 3.2.5.5 Insprutare:
 - 3.2.5.5.1 Fabrikat:
 - 3.2.5.5.2 Typ(er):
 - 3.2.5.5.3 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.6 Direktinsprutning

- 3.2.6.1 Insprutningspump/tryckregulator⁽²⁾
- 3.2.6.1.1 Fabrikat:
- 3.2.6.1.2 Typ(er):
- 3.2.6.1.3 Insprutningstidpunkt:
- 3.2.6.1.4 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.6.2 Insprutare
- 3.2.6.2.1 Fabrikat:
- 3.2.6.2.2 Typ(er):
- 3.2.6.2.3 Öppningstryck eller karakteristikdiagram⁽³⁾:
- 3.2.6.2.4 Intygsnummer enligt 1999/96/EG:
- 3.2.7 Elektronisk styrenhet (ECU)
- 3.2.7.1 Fabrikat:
- 3.2.7.2 Typ(er):
- 3.2.7.3 Inställningsmöjligheter:
- 3.2.8 Utrustning som är specifik för drift på naturgas
- 3.2.8.1 Variant 1 (enbart vid godkännanden av motorer för flera bestämda bränslesammansättningar)
- 3.2.8.1.1 Bränslesammansättning:
- | | | | | |
|--|-----------|------------|------------|-------|
| metan (CH ₄): | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| etan (C ₂ H ₆): | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| propan (C ₃ H ₈): | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| butan (C ₄ H ₁₀): | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| C5/C5+: | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| syrgas (O ₂): | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| inerta gaser | basvärde: | mol-% min. | mol-% max. | mol-% |
| (N ₂ , He etc): | | | | |

⁽²⁾ Stryk det ej tillämpliga.

⁽³⁾ Ange tolerans.

- 3.2.8.1.2 Insprutare (en eller flera)
- 3.2.8.1.2.1 Fabrikat (ett eller flera):
- 3.2.8.1.2.2 Typ(er):
- 3.2.8.1.3 Övrigt (i tillämpliga fall)
- 3.2.8.2 Variant 2 (enbart vid godkännanden för flera bestämda bränslesammansättningar)

4. VENTILTIDER

- 4.1 Maximal ventillyftning samt öppnings- och slutningstider i förhållande till dödpunkterna (eller motsvarande uppgifter):
- 4.2 Referens- eller inställningsområden⁽²⁾:

⁽²⁾ Stryk det ej tillämpliga.

5 TÄNDSYSTEM (ENDAST FÖR MOTORER MED GNISTTÄNDNING)

- 5.1. *Typ av tändsystem:* gemensam tändspole för tändstiften/separat spole för varje tändstift/spole på tändstift/annat (specificera)⁽²⁾
- 5.2 Tändstyrenhet
 - 5.2.1 Fabrikat:
 - 5.2.2 Typ(er):
- 5.3 Tändförställningskurva/tändförställningsdiagram⁽²⁾⁽³⁾:
- 5.4 Tändningsinställning⁽³⁾:grader före ÖD vid ett varvtal avmin⁻¹ och ett MAP avkPa
- 5.5 *Tändstift*
 - 5.5.1. Fabrikat:
 - 5.5.2. Typ(er):
 - 5.5.3. Gnistgap:mm
- 5.6 *Tändspole/tändspolar*
 - 5.6.1 Fabrikat:
 - 5.6.2 Typ(er):

⁽³⁾ Ange tolerans.

Tillägg 4

TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR MOTORRELATERADE FORDONSDELAR

1. Inloppssystemets undertryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning.....kPa
2. Avgassystemets mottryck vid nominellt motorvarvtal och 100 % belastning.....kPa
3. Avgassystemets volym:.....cm³
4. Effekt förbrukad av de hjälppaggregat som behövs för driften av motorn enligt vad som är angivet i direktiv 80/1269/EEG⁽¹⁾ och under driftsförhållandena enligt samma direktiv, senast ändrat genom direktiv 97/12/EG⁽²⁾, bilaga I, punkt 5.1.1.

Utrustning	Förbrukat effekt (kW) vid olika motorvarvtal						
	Tom-gång	Höga varvtalet	Låga varvtalet	Varv-tal A ⁽³⁾	Varv-tal B ⁽³⁾	Varv-tal C ⁽³⁾	Referens-varvtal ⁽⁴⁾
P(a) Hjälppaggregat som behövs för driften av motorn (subtraheras från den uppmätta motoreffekten). Se bilaga 1, section 6.1.							

⁽³⁾ ESC test.

⁽⁴⁾ ETC test only.

⁽¹⁾ EGT L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽²⁾ EGT L 125, 16.5.1997, s. 31.

BILAGA III

PROVNINGSFÖRFARANDE

1. INLEDNING

1.1. I den här bilagan beskrivs metoderna för att bestämma utsläppen av gas- och partikelformiga ämnen samt rök från de provade motorerna. Tre provcykler beskrivs, och de skall användas i enlighet med bestämmelserna i bilaga I, punkt 6.2:

- ESC: provcykel med 13 stationära steg.
- ELR: transienta belastningssteg vid olika varvtal; belastningsstegen utgör tillsammans provningsförfarandet och körs samtidigt.
- ETC: en transient uppdelad sekvens av transienta steg.

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

1.3. Principer för mätningen

De avgasutsläpp som skall mätas från motorn omfattar gasformiga ämnen (koldioxid, sammanlagda kolväten endast för dieselmotorer vid ESC-prov, icke metankolväten endast för diesel- och motorgas (LPG) motorer vid ETC-prov, metan endast för gasmotorer vid ETC-prov samt kväveoxider), partiklar (enbart dieselmotorer), och rök (enbart dieselmotorer vid ELR-prov). Vidare används ofta koldioxid som spårgas för att bestämma utspädningsförhållandet hos system med del- och fullflödesutspädning. Enligt god branschpraxis är en genomgående mätning av koldioxid ett utmärkt verktyg för att konstatera mätproblem under provningsförloppet.

1.3.1. ESC-prov

Under en fastställd serie av driftsförhållanden med varmkörd motor skall mängderna av de ovannämnda avgasutsläppen undersökas fortlöpande genom provtagning från de outspädda avgaserna. Provcykeln består av ett antal steg med olika varvtals- och effektvärden, som skall täcka det typiska driftsområdet för dieselmotorer. I varje steg mäts koncentrationerna av alla gasformiga föroreningar, liksom avgasflödet och den avgivna effekten, och de uppmätta värdena viktas sedan. Partikelprovet skall spädas ut med konditionerad omgivningsluft. Under hela provningsförloppet tas ett enda partikelprov, och det samlas upp på lämpliga filter. Antalet gram per kilowattimme av varje utsläppt förorenande ämne skall beräknas enligt anvisningarna i tillägg 1 till denna bilaga. Vidare skall NO_x mätas i tre provningspunkter inom det kontrollområde som valts ut av provningsmyndigheten¹ och de uppmätta värdena skall jämföras med de värden som räknats fram från de steg av provcykeln vilka innehåller de utvalda provningspunkterna. Genom denna dubbelkontroll av NO_x säkerställer man bestämningen av motorns kapacitet i fråga om utsläppsbegränsning inom motorns typiska driftsområde.

¹ Provningpunkterna skall bestämmas med hjälp av vedertagna statistiska stickprovsmetoder.

1.3.2. ELR-prov

Under ett fastställt belastningsresponsprov skall röken från en varmkörd motor analyseras med hjälp av en opacimeter. Provet går ut på att belasta motorn från 10 % till 100 % vid tre olika konstanta motorvarvtal. Vidare skall ett fjärde belastningssteg, som bestäms av provningsmyndigheten² köras, och värdet från detta skall jämföras med värdena från de föregående belastningsstegen. Toppvärdet för röken skall bestämmas med hjälp av en medelvärdesalgoritm enligt anvisningarna i tillägg 1 till denna bilaga.

1.3.3. ETC-prov

Under en fastställd provcykel med transienta steg bestående av driftsförhållanden med varmkörd motor, vilka nära efterliknar vägtypsspecifika körningsmönster för motorer i tunga lastvagnar och bussar, skall de ovannämnda föroreningarna undersökas efter utspädning av hela avgasflödet med konditionerad omgivningsluft. Med hjälp av motordynamometerns återkopplingssignaler för motorns vridmoment och varvtal skall kraften integreras över provcykelns tid, och som resultat erhåller man det arbete som motorn genererat under provcykeln. Koncentrationen av NO_x och kolväten skall bestämmas för hela provcykeln genom att man beräknar integralen av analysatorsignalen. Koncentrationerna av CO, CO₂ och icke-metankolväten kan bestämmas genom integrering av analysatorsignalen eller genom provuppsamling i säckar. För partiklar skall ett proportionellt prov samlas upp på därför avsedda filter. Det utspädda avgasflödet skall bestämmas för hela provcykeln för beräkningen av de förorenande ämnenas massutsläppsvärden. Massutsläppsvärdena skall ställas i relation till motorns arbete så att man får fram antalet gram av varje förorenande ämne som släpps ut per kilowattimme enligt anvisningarna i tillägg 2 till denna bilaga.

2. PROVNINGSVILLKOR

2.1. Provningsvillkor för motorn

2.1.1. Inloppsluftens absoluta temperatur (T_a) i Kelvin och det torra lufttrycket (ps) i kPa skall mätas, och parametern F bestämmas enligt följande:

(a) för dieselmotorer:

Sugmotorer och motorer med mekanisk överladdning

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right) \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0.7}$$

Turboladdade motorer med eller utan kylning av inloppsluften

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0.7} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{1.5}$$

(b) För gasmotorer:

² Provningpunkterna skall bestämmas med hjälp av vedertagna statistiska stickprovsmetoder.

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1.2} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0.6}$$

2.1.2. Provets giltighet

För att ett prov skall betraktas som giltigt skall värdet på parametern F uppfylla följande villkor:

$$0,96 = F = 1,06$$

2.2. Motorer med laddluftkylning

Laddluftens temperatur registreras och skall vid varvtalet för uppgiven maximieffekt och full belastning ligga inom ± 5 K av den maximala laddlufttemperatur som anges i bilaga II, tillägg 1, punkt 1.16.3. Kylmedlets temperatur skall vara minst 293 K (20 °C).

Vid användning ett särskilt provningssystem för laddluften eller en extern fläkt skall laddluftens temperatur ligga inom ± 5 K av den maximala laddlufttemperatur som anges i bilaga II, tillägg 1, punkt 1.16.3 vid varvtalet för uppgiven största effekt och full belastning. Den inställning av laddluftkylaren som krävs för att uppfylla ovanstående villkor är inte kontrollerad och skall användas under hela provcykeln.

2.3. Luftinloppssystem

Motorn skall vara utrustad med ett luftinloppssystem som ger en strypning av luftintaget som ligger inom ± 100 Pa från den övre gränsen för motorn när den körs vid varvtalet för uppgiven maximieffekt och full belastning.

2.4. Avgassystem

Provmotorn skall vara utrustad med ett avgassystem som ger ett avgasmottryck som ligger inom $\pm 1\,000$ Pa från den övre gränsen för motorn när den körs vid varvtalet för uppgiven maximieffekt och full belastning samt har en volym som ligger inom ± 40 % av den som tillverkaren specificerat. Ett speciellt för provning framtaget avgassystem får användas under förutsättning att det återspeglar motorns verkliga driftsförhållanden. Avgassystemet skall uppfylla kraven för uppsamling av avgaser enligt bilaga III, tillägg 4, punkt 3.4, och bilaga V, punkt 2.2.1, EP - Avgasrör, och punkt 2.3.1, EP - Avgasrör.

Om motorn är utrustad med avgasefterbehandling måste det avgasrör som används vid provet ha samma diameter som det avgasrör som används vid drift av fordonet, på ett avsnitt som är minst fyra rördiametrar långt räknat uppströms från inloppet till expansionsdelen där avgasefterbehandlaren sitter. Avståndet från avgasgrenrörets fläns eller turboladdarens utlopp till avgasefterbehandlaren skall vara samma som i fordonskonfigurationen eller ligga inom tillverkarens avståndsspecifikationer. Avgasmottrycket eller strypningen skall uppfylla samma villkor som ovan och får ställas in med en ventil. Efterbehandlarbehållaren får tas bort under övningsprov och bestämning av vridmomentkurvan och ersättas med en motsvarande behållare med inaktivt katalysämne.

2.5. Kylsystem

Det använda motorkylsystemet skall ha tillräcklig kapacitet för att hålla motorn vid den normala driftstemperatur som föreskrivits av tillverkaren.

2.6. Smörjolja

Uppgifter om den smörjolja som används vid provningen skall noteras och lämnas tillsammans med provningsresultaten enligt anvisningarna i bilaga II, tillägg 1, punkt 7.1.

2.7. Bränsle

Bränslet skall vara det referensbränsle som anges i bilaga IV.

Bränsletemperaturen och mätpunkten skall specificeras av tillverkaren och ligga inom de gränser som ges i bilaga II, tillägg 1, punkt 1.16.5. Bränsletemperaturen får inte underskrida 306 K (33 °C). Om det saknas uppgift om temperaturen skall den vara 311 K $\pm$ 5 K (38 °C $\pm$ 5 °C) vid inloppet till bränslematningen.

För naturgas- och "motorgas (LPG)"motorer skall bränslets temperatur och mätpunkt ligga inom de gränser som anges i bilaga II, tillägg 1, punkt 1.16.5 eller i bilaga II, tillägg 3, punkt 1.16.5 när motorn inte är en huvudmotor.

2.8. Provning av system för avgasefterbehandling

Om motorn är utrustad med ett system för avgasefterbehandling skall de utsläpp som mäts upp under provcykeln/provcyklerna vara representativa för utsläppen under verkliga driftsförhållanden "på fältet". Om detta inte kan åstadkommas med en enda provcykel (t.ex. i fallet partikelfilter med periodisk regenerering), skall flera provcykler genomföras, varefter man tar medelvärden av provresultaten och/eller viktat dem. Överenskommelse om det exakta förfarandet skall träffas mellan motortillverkaren och provningsmyndigheten grundat på god branschpraxis.

Tillägg 1

ESC- OCH ELR-PROVCYKLERNA

1. MOTOR- OCH DYNAMOMETERINSTÄLLNINGAR

1.1 Bestämning av motorvarvtalen A, B och C

Motorvarvtalen A, B och C skall uppges av tillverkaren i enlighet med följande:

Det höga varvtalet n_{hi} skall definieras som det hösta vartal vid vilket 70 % av den uppgivna maximala nettoeffekten $P(n)$, bestämd enligt anvisningarna i bilaga II, tillägg 1, punkt 8.2 uppnås på effektkurvan. The highest engine speed where this power value occurs on the power curve is defined as n_{hi} .

Det lägsta varvtalet n_{lo} skall definieras som det högsta vartal vid vilket 50 % av den uppgivna maximala nettoeffekten $P(n)$, bestämd enligt anvisningarna i bilaga II, tillägg 1, punkt 8.2 uppnås på effektkurvan. The lowest engine speed where this power value occurs on the power curve is defined as n_{lo} .

Motorvarvtalen A, B och C skall beräknas enligt följande:

$$\text{Varvtal A} = n_{lo} + 25 \% (n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Varvtal B} = n_{lo} + 50 \% (n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Varvtal C} = n_{lo} + 75 \% (n_{hi} - n_{lo})$$

Varvtalen A, B och C kan verifieras på ett av följande sätt:

- a) Vid provningen för godkännande av motorn enligt direktiv 80/1269/EEG skall ytterligare provpunkter mätas upp för en noggrann bestämning av n_{hi} och n_{lo} . Maximieffekten samt n_{hi} och n_{lo} skall bestämmas ur effektkurvan, och varvtalen A, B och C skall räknas fram med ovanstående formler.
- b) Motorns vridmomentkurva skall bestämmas längs hela belastningskurvan, från högsta varvtal utan belastning till tomgångsvarvtal, med hjälp av minst 5 mätpunkter per varvtalsintervall om 1000 min⁻¹ samt med mätpunkter inom ± 50 min⁻¹ från varvtalet vid uppgiven maximieffekt. Maximieffekten samt n_{hi} och n_{lo} skall bestämmas ur den erhållna kurvan, och varvtalen A, B och C skall räknas fram med ovanstående formler.

Om de uppmätta varvtalen A, B och C ligger inom ± 3 % från de varvtal som tillverkaren uppgett, skall dessa uppgivna varvtal användas för avgasprovet. Om toleransen överskrids för något av varvtalen, skall i stället de uppmätta varvtalen användas för avgasprovet.

1.2. Fastställande av dynamometerinställningar

Vridmomentkurvan vid full belastning skall bestämmas genom att man experimenterar sig fram för att beräkna vridmomentvärdena för de specificerade provstegen med motorn i nettoskick enligt anvisningarna i bilaga II, tillägg 1, punkt 8.2. Hänsyn skall tas till den

effekt som förbrukas av eventuell utrustning som drivs av motorn. Dynamometerinställningen för varje provsteg skall beräknas med följande formel:

$s = P(n) * (L/100)$ om provningen görs med motorn i nettoskick

$s = P(n) * (L/100) + (P(a) - P(b))$ om provningen görs med en motor som inte är i nettoskick.

där:

s = dynamometerinställning i kW

$P(n)$ = motorns nettoeffekt i kW enligt bilaga II, tillägg 1, punkt 8.2

L = belastning i % enligt tabellen i punkt 2.7.1

$P(a)$ = den effekt som förbrukas av hjälppaggregaten som skall monteras enligt bilaga II, tillägg 1, punkt 6.1

$P(b)$ = den effekt som förbrukas av hjälppaggregaten som skall tas av enligt bilaga II, tillägg 1, punkt 6.2

2. ESC-PROV

Om tillverkaren så begär kan ett övningsprov köras för konditionering av motorn och avgassystemet före själva mätcykeln.

2.1. Förberedelse av provtagningsfiltren

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

2.2. Installation av mätutrustningen

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

2.3. Start av utspädningssystemet och motorn

Utspädningssystemet och motorn startas och varmkörs tills samtliga temperaturer och tryck har stabiliserats vid högsta effekt enligt tillverkarens rekommendationer och god branschpraxis.

2.4. Start av partikelprovtagningsystemet

Partikelprovtagningsystemet startas och körs på by-pass. Utspädningsslutens bakgrunds nivå av partiklar kan bestämmas genom att man leder utspädningsslut genom partikelfiltren. Om filtrerad utspädningsslut används kan en enda mätning av bakgrunds nivå göras före eller

efter provet. Om utspädningsluften inte är filtrerad kan mätningar göras i början och slutet av provcykeln, varefter genomsnittet av värdena beräknas.

2.5. Justering av utspädningsfaktorn

Utspädningsluften skall ställas in så att den temperatur hos de utspädda avgaserna som mäts upp omedelbart före huvudfiltret inte överskrider 325 K (52 °C). Utspädningsfaktorn skall vara minst 4.

I system med mätning av CO₂- eller NO_x-koncentrationen för reglering av utspädningsfaktorn måste utspädningsluftens CO₂- eller NO_x-halt mätas vid början och slutet av varje prov. Bakgrundskoncentrationerna av CO₂ och NO_x i utspädningsluften före och efter provet får skilja sig åt med högst 100 ppm respektive 5 ppm

2.6. Kontroll av analysatorerna

Utsläppsanalysatorernas nollpunkt och mätområde ställs in.

2.7. Provcykel

2.7.1. Följande 13-stegscykel skall följas vid bänkprovet med motorn:

Steg	Motorvarvtal	Belastning (procent)	Vägningsfaktor	Provstegets varaktighet (minuter)
1	tomgång	—	0,15	4
2	A	100	0,08	2
3	B	50	0,10	2
4	B	75	0,10	2
5	A	50	0,05	2
6	A	75	0,05	2
7	A	25	0,05	2
8	B	100	0,09	2
9	B	25	0,10	2
10	C	100	0,08	2
11	C	25	0,05	2
12	C	75	0,05	2
13	C	50	0,05	2

2.7.2. *Provsekvens*

Provsekvensen skall påbörjas. Vid varje provcykel skall provet genomföras i den stegordning som anges i tabellen i punkt 2.7.1.

Motorn skall köras den föreskrivna tiden i varje steg efter att varvtalet uppnåtts och ändringen av belastningen slutförts under de första 20 sekunderna. Det angivna varvtalet skall hållas inom en avvikelse på $\pm 50 \text{ min}^{-1}$, och det angivna vridmomentet inom en avvikelse på $\pm 2 \%$ av det maximala vridmomentet vid provningsvarvtalet.

Om tillverkaren så begär kan provsekvensen upprepas ett antal gånger för att en tillräcklig mängd partikelmassa skall samlas upp på filtret. Tillverkaren skall lämna en utförlig beskrivning av metoderna för behandlingen och beräkningen av provresultaten. Gasutsläppen skall bara mätas i den första provcykeln.

2.7.3. *Analysatorernas utslag*

Analysatorernas utslag skall registreras på en remsskrivare eller mätas med ett dataregistreringssystem med likvärdiga egenskaper, och avgaserna skall passera genom analysatorerna under hela provcykeln.

2.7.4. *Partikelprovtagning*

Två filter (huvud- och sekundärfilter, se bilaga III, tillägg 4) skall användas under hela provningsförfarandet. De vägningsfaktorer för varje steg som angetts i provcykelförfarandet skall beaktas genom att man tar ett prov som är proportionellt mot avgasmassflödet under varje enskilt steg av cykeln. Detta kan åstadkommas genom att provtagningsflödet, provtagnings tiden och/eller utspädningsfaktorn anpassas i motsvarande mån, så att villkoret för de effektiva vägningsfaktorerna i punkt 5.6 blir uppfyllt.

Provtagnings tiden i varje steg måste vara minst 4 sekunder per 0,01 vägningsfaktor. Provtagningen måste ske så sent som möjligt inom varje steg. Partikelprovtagningen skall vara slutförd tidigast 5 sekunder före slutet av respektive steg.

2.7.5. *Motorförhållanden*

Motorns varvtal och belastning, inloppsluftens temperatur och undertryck, avgasernas temperatur och undertryck, bränsleflödet och luft- eller avgasflödet, laddningsluftens temperatur samt bränsletemperaturen och luftfuktigheten skall registreras under varje steg, varvid kraven i fråga om varvtal och belastning (se punkt 2.7.2) skall vara uppfyllda under den tid partikelprovet tas, och under alla omständigheter under den sista minuten av varje steg.

Eventuella ytterligare uppgifter som behövs för beräkningen skall registreras (se punkterna 4 och 5).

2.7.6. *NO_x-kontroll inom kontrollområdet*

NO_x-kontrollen inom kontrollområdet skall utföras direkt efter slutförandet av steg 13.

Motorn skall konditioneras under förhållandena för steg 13 under loppet av tre minuter innan mätningarna påbörjas. Tre mätningar skall utföras i de olika punkter inom kontrollområdet vilka valts ut av provningsmyndigheten³. Tiden för varje mätning skall vara 2 minuter.

Mätförfarandet är identiskt med NO_x-mätningen i 13-stegscykeln och skall utföras i enlighet med punkterna 2.7.3, 2.7.5 och 4.1 i detta tillägg samt bilaga III, tillägg 4, punkt 3.

Beräkningen skall göras enligt anvisningarna i punkt 4.

2.7.7. Kontroll av analysatorerna

Efter avgasprovet används en nollställningsgas och samma spänngas som tidigare för upprepning av kontrollen. Provet skall anses godtagbart om skillnaden mellan resultaten före och efter provet är mindre än 2 % av spänngasvärdet.

3. ESC-PROV

3.1. Installation av mätutrustningen

Opacimetern och i tillämpliga fall provtagningssonderna skall installeras efter ljuddämparen eller eventuell efterbehandlare i enlighet med tillverkarens allmänna installationsanvisningar. Vidare skall kraven i avsnitt 10 av ISO IDS 11614 följas i tillämpliga fall.

Före eventuella kontroller av nollställning och fullt skalutslag skall opacimetern värmas upp och stabiliseras i enlighet med instrumenttillverkarens rekommendationer. Om opacimetern är utrustad med ett system för genomblåsning med luft för att förhindra igensotning av mätoptiken skall det systemet också kopplas på och ställas in i enlighet med tillverkarens rekommendationer.

3.2. Kontroll av opacimetern

Kontrollen av nollställning och fullt skalutslag skall göras i opacimeterns röktäthetsläge, eftersom den skalan har två klart definierbara kalibreringspunkter, nämligen 0 % och 100 % röktäthet. Beräkningen av ljusabsorptionskoefficienten kommer sedan att ske automatiskt på basis av den uppmätta röktätheten och L_A , som uppgetts av opacimetertillverkaren, när instrumentet ställs tillbaka i k-läge inför provningen.

När opacimeterns ljusstråle är obruten skall utslaget ställas in på $0,0 \% \pm 1,0 \%$ röktäthet. När ljusstrålen hindras från att nå mottagaren skall utslaget ställas in på $100,0 \% \pm 1,0 \%$ röktäthet.

3.3. Provcykel

3.3.1. Konditionering av motorn

Varmkörning av motorn och systemet skall ske vid maximal effekt för stabilisering av motorparametrarna i enlighet med tillverkarens rekommendationer. Denna konditionering

³ Provningpunkterna skall bestämmas med hjälp av vedertagna statistiska stickprovsmetoder.

bör också förhindra att mätningen påverkas av rester i avgassystemet från ett föregående prov.

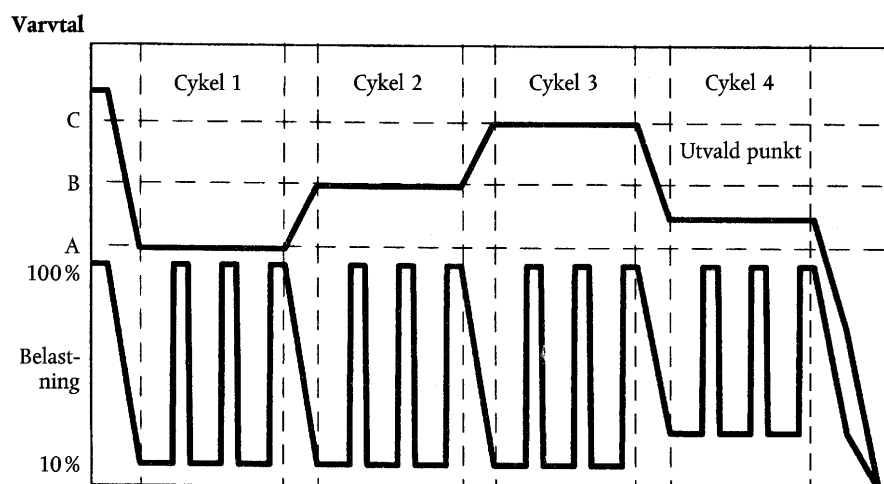
När motorn har uppnått stabila förhållanden skall provcykeln påbörjas inom 20 ± 2 s efter konditioneringsfasen. Om tillverkaren så begär kan ett övningsprov köras för ytterligare konditionering före själva mätcykeln.

3.3.2. Provsekvens

Provet består av en sekvens av tre belastningssteg som alla tre körs vid tre motorvarvtal: A (cykel 1), B (cykel 2) och C (cykel 3), bestämda i enlighet med bilaga III, punkt 1.1. Detta följs av cykel 4 vid ett varvtal inom kontrollområdet och en belastning på mellan 10 % och 100 %. Varvtalet och belastningen för cykel 4 bestäms av provningsmyndigheten⁴. Följande sekvens skall följas med dynamometern ansluten till provmotorn enligt figur 3:

Figur 3

ELR-provets sekvens



- Motorn skall köras med varvtalet A och 10 % belastning i 20 ± 2 s. Det angivna varvtalet skall hållas med en maximal avvikelse på ± 20 min⁻¹, och det angivna vridmomentet skall hållas med en maximal avvikelse på ± 2 % av det maximala vridmomentet vid provningsvarvtalet.
- Vid slutet av den ovanstående fasen skall gasspaken snabbt föras över till högsta öppet läge och hållas kvar där i 10 ± 1 s. Därvid skall man lägga på den dynamometerbelastning som behövs för att hålla varvtalet med en avvikelse på maximalt ± 150 min⁻¹ under de första 3 sekunderna och ± 20 min⁻¹ under återstoden av fasen.
- Sekvensen i a-b skall upprepas två gånger.
- När det tredje belastningssteget körts klart skall motorn ställas in på varvtal B och 10 % belastning inom loppet av 20 ± 2 s.

⁴

Provningpunkterna skall bestämmas med hjälp av vedertagna statistiska stickprovsmetoder.

- (e) Sekvensen i a-c skall köras med motorn på varvtalet B.
- (f) När det tredje belastningssteget körts klart skall motorn ställas in på varvtal B och 10 % belastning inom loppet av 20 ± 2 s.
- (g) Sekvensen i a-c skall köras med motorn på varvtalet C.
- (h) När det tredje belastningssteget körts klart skall motorn ställas in på det valda varvtalet och en valfri belastning över 10 % inom loppet av 20 ± 2 s.
- (i) Sekvensen i a-c skall köras med motorn på det valda varvtalet.

3.4. Validering av provcykeln

De relativa standardavvikelserna för de genomsnittliga rökvärdena vid varje provningsvarvtal (A, B och C) skall vara mindre än 15 % av motsvarande genomsnittliga värde (SV_A , SV_B , och SV_C beräknade i enlighet med punkt 6.3.3 i detta tillägg ur de tre på varandra följande belastningsstegen vid varje provningsvarvtal) eller mindre än 10 % av gränsvärdet i tabell 1 i bilaga I, varvid det högsta värdet skall gälla. Om avvikelsen är större skall sekvensen upprepas tills tre på varandra följande belastningssteg uppfyller valideringsvillkoren.

3.5. Efterkontroll av opacimetern

Opacimeterns nollpunktsavvikelse efter provningen får inte överskrida $\pm 5,0$ % av gränsvärdet i tabell 1 i bilaga I.

4. BERÄKNING AV GASFORMIGA UTSLÄPP

4.1. Behandling av mätdata

För bedömningen av gasformiga utsläpp skall man bestämma medelvärdet av registreringarna på mätremsan under de sista 30 sekunderna i varje provsteg, och de genomsnittliga koncentrationerna (conc) av kolväten, CO och NO_x under varje provsteg skall bestämmas ur de genomsnittliga registreringarna på mätremsan och motsvarande kalibreringsdata. Ett annat slags registrering kan användas om det ger likvärdiga data.

För NO_x -kontrollen inom kontrollområdet gäller ovanstående krav bara för NO_x .

Avgasflödet G_{EXHW} eller det utspädda avgasflödet G_{TOTW} , om det används som alternativ, skall bestämmas i enlighet med bilaga III, tillägg 4, punkt 2.3.

4.2. Korrigering från torr bas till våt bas

Den uppmätta koncentrationen skall omvandlas till våt bas enligt följande formler, om den inte redan mätts på våt bas.

$$\text{conc (våt)} = K_w \times \text{conc (tor)}$$

För utspädda avgaser:

$$K_{w,r} = \left(1 - F_H \times \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} \right) - K_{w,2}$$

och

$$F_{\text{FH}} = \frac{1.969}{1 + \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRW}}}}$$

För utspädda avgaser:

$$K_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\text{HTCRAT} \times \text{CO}_2 \% (\text{wet})}{200} \right) - K_{w1}$$

eller

$$K_{w,e,2} = \left(\frac{1 - K_{w1}}{1 + \frac{\text{HTCRAT} \times \text{CO}_2 \% (\text{dry})}{200}} \right)$$

För utspädningsluft

För inloppsluften (om denna inte är identiskt med utspädningsluften)

$$K_{w,d} = 1 - K_{w1}$$

$$K_{w,a} = 1 - K_{w2}$$

$$K_{w1} = \frac{1,608 \times H_d}{1000 + (1,608 \times H_d)}$$

$$K_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_d = \frac{6,220 \times R_d \times p_d}{p_B - p_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

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

där:

H_a, H_d = g vatten/kg torr luft

R_d, R_a = utspädningsluftens respektive inloppsluftens relativa fuktighet (%)

p_d, p_a = utspädningsluftens respektive inloppsluftens mättnadstryck (kPa)

p_B = atmosfärstryck (kPa)

4.3. Fuktighets- och temperaturkorrigering för NO_x

Eftersom NO_x-utsläppen beror på omgivande luftförhållanden skall NO_x-koncentrationen korrigeras för den omgivande luftens temperatur och fuktighet med hjälp av faktorerna i följande formler:

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

där

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

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

$$T_a = \text{luftens temperatur (K)}$$

$$H_a = \text{inloppsluftens fuktighet (g vatten/kg torr luft)}$$

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

Där

$$R_a = \text{inloppsluftens relativa fuktighet (\%)}$$

$$p_a = \text{inloppsluftens mättnadstryck (kPa)}$$

$$p_B = \text{atmosfärstryck (kPa)}$$

4.4. Beräkning av utsläppens massflöden

Massflödena (g/h) av utsläpp för varje steg skall beräknas enligt följande under antagandet att avgasernas densitet är 1,293 kg/m³ vid 273 K (0 °C) och 101,3 kPa:

$$(1) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{\text{EXHW}}$$

$$(2) \quad \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXHW}}$$

$$(3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXHW}}$$

där $\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁵ är de genomsnittliga koncentrationer (ppm) i de outspädda avgaserna som bestämts enligt punkt 4.1.

Om, som alternativ, de gasformiga utsläppen bestäms med ett system med fullflödesutspädning, skall följande formler användas:

$$(1) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{\text{TOTW}}$$

$$(2) \quad \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{TOTW}}$$

$$(3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{TOTW}}$$

⁵ Baserat på C1-ekvivalent."

där $\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁶ are the average background corrected concentrations (ppm) of each mode in the diluted exhaust gas, as determined in Annex III, Appendix 2, section 4.3.1.1.4.5. Calculation of the Specific Emissions

Utsläppen (g/kWh) skall beräknas för alla enskilda föroreningsämnen på följande sätt:

$$\overline{\text{NO}_x} = \frac{\sum \text{NO}_{x \text{ mass}} \times \text{WF}_i}{\sum \text{P(n)}_i \times \text{WF}_i}$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{\sum \text{CO}_{\text{mass}} \times \text{WF}_i}{\sum \text{P(n)}_i \times \text{WF}_i}$$

$$\overline{\text{HC}} = \frac{\sum \text{HC}_{\text{mass}} \times \text{WF}_i}{\sum \text{P(n)}_i \times \text{WF}_i}$$

De vägningsfaktorer (WF) som används i ovanstående beräkningar är de som återfinns i punkt 2.7.1.

4.6. Beräkning av utsläppsvärdena i kontrollområdet

För de tre speciellt utvalda kontrollpunkterna i punkt 2.7.6 skall NO_x -utsläppet mätas och beräknas enligt punkt 4.6.1, men även bestämmas genom interpolering med hjälp av de steg av provcykeln som ligger närmast respektive kontrollpunkt i enlighet med punkt 4.6.2. De uppmätta värdena jämförs sedan med de interpolerade värdena i enlighet med punkt 4.6.3.

4.6.1. Beräkning av det specifika utsläppet

NO_x -utsläppet för varje kontrollpunkt (Z) beräknas på följande sätt:

$$\text{NO}_{x \text{ mass},Z} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc},Z} \times K_{H,D} \times G_{EXH W}$$

$$\text{NO}_{x,Z} = \frac{\text{NO}_{x \text{ mass},Z}}{\text{P(n)}_Z}$$

4.6.2. Bestämning av utsläppsvärdet med hjälp av provcykeln

NO_x -utsläppet för varje kontrollpunkt skall interpoleras fram från de fyra mest näraliggande steg av provcykeln vilka omger den utvalda kontrollpunkten Z (se fig. För dessa steg (R, S, T och U) gäller följande definitioner:

Varvtal(R)

Varvtal (T) = n_{RT}

Varvtal(S)

Varvtal (U) = n_{SU}

Belastning (%) (R)

Belastning (%) (S)

Belastning (%) (T)

Belastning (%) (U)

⁶

Baserat på C1-ekvivalent.

NO_x-utsläppet i den utvalda kontrollpunkten Z beräknas på följande sätt:

$$E_Z = \frac{E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}) \times (M_Z - M_{RS})}{M_{TU} - M_{RS}}$$

och

$$E_{TU} = \frac{E_T + (E_U - E_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$E_{RS} = \frac{E_R + (E_S - E_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{TU} = \frac{M_T + (M_U - M_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{RS} = \frac{M_R + (M_S - M_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

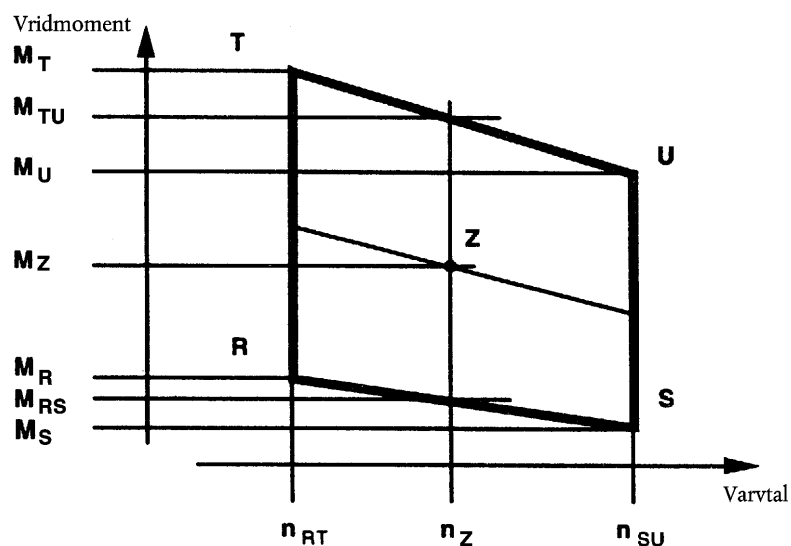
där

E_R, E_S, E_T, E_U = de specifika NO_x-utsläppen i de omgivande provstegen beräknade i enlighet med punkt 4.6.1.

M_R, M_S, M_T, M_U = motorns vridmoment i de omgivande provstegen.

Figur 4

Interpolering av kontrollpunkten för NO_x



4.6.3. Jämförelse av NO_x-utsläppsvärden

Det uppmätta specifika NO_x-utsläppet i kontrollpunkten Z (NO_{x,Z}) jämförs med det interpolerade värdet (E_Z) så här:

$$\text{NO}_x \text{ diff} = 100 \times \frac{\text{NO}_{x,Z} - E_Z}{E_Z}$$

5. BERÄKNING AV PARTIKELFORMIGA UTSLÄPP

5.1. Behandling av mätdata

För utvärderingen av resultaten för partiklar skall de totala provmassorna (M_{SAM,i}) som passerar genom filtren registreras i varje steg.

Filtren återförs till vägningskammaren och konditioneras i minst en och högst 80 timmar varpå de vägs. Filtrens bruttovikt registreras, och tareringsvikten (se punkt 2.1 i detta tillägg) subtraheras. Partikelmassan M_f är summan av de partikelmassor som uppsamlats på huvud- och sekundärfiltret.

Om bakgrundskorrigerings skall tillämpas, skall utspädningsluftens massa (M_{DIL}) som passerar genom filtren samt partikelmassan (M_d) registreras. Om mer än en mätning gjorts måste kvoten M_d/M_{DIL} beräknas för varje enskild mätning och medelvärdet beräknas.

5.2. System med delflödesutspädning

De slutgiltiga provresultat för partikelutsläpp som skall rapporteras bestäms genom nedanstående steg. Eftersom utspädningsförhållandet kan regleras på flera olika sätt, används olika beräkningsmetoder för G_{EDFW}. Samtliga beräkningar skall göras på grundval av medelvärdena för de enskilda stegen under provtagningsperioden.

5.2.1. Isokinetiska systemet

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

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

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

5.2.2. System med mätning av CO₂- eller NO_x-koncentration

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

$$q_i = \frac{(\text{conc}_{E,i} - \text{conc}_{A,i})}{\text{conc}_{D,i} - \text{conc}_{A,i}}$$

där:

conc_E = koncentration på våt bas av spårgasen i de utspädda avgaserna

conc_D = koncentration på våt bas av spårgasen i de utspädda avgaserna

conc_A = koncentration på våt bas av spårgasen i utspädningsluften

Koncentrationer uppmätta på torr bas skall omräknas till våt bas i enlighet med punkt 4.2 i detta tillägg.

5.2.3. System med mätning av CO₂ och kolbalansmetoden⁷

$$G_{EDF\ W,i} = \frac{206,5 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2\ D,i} - CO_{2\ A,i}}$$

där:

$CO_{2\ D}$ = CO₂-koncentrationen i de utspädda avgaserna

$CO_{2\ A}$ = CO₂-koncentration i utspädningsluften

(koncentrationer i volymprocent på våt vas)

Denna formel bygger på antagandet om kolbalans (de kolatomer som tillförs motorn släpps ut i form av CO₂) och har härletts så här:

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

och

$$q_i = \frac{206,5 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXH\ W,i} \times CO_{2\ D,i} - CO_{2\ A,i}}$$

5.2.4. System med flödesmätning

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOT\ W,i}}{G_{TOT\ W,i} - G_{DIL\ W,i}}$$

⁷

The value is only valid for the reference fuel specified in Annex I

5.3. System med flödesutspädning

De provresultat för partikelutsläpp som skall rapporteras erhålls på nedanstående sätt. Samtliga beräkningar skall göras på grundval av medelvärdena för de enskilda stegen under provtagningsperioden.

$$G_{EDF\ W,i} = G_{TOT\ W,i}$$

5.4. Beräkning av partikelmassflödet

Partikelmassflödet beräknas så här:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{\overline{G_{EDF\ W}}}{1000}$$

där

$$\overline{G_{EDF\ W}} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDF\ W,i} \times WF_i$$

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

i 1, ... n

och erhålls över provcykeln genom att medelvärdena för de enskilda stegen under provtagningsperioden summeras.

Bakgrundskorrigerig av partikelmassflödet kan göras så här:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(\sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \times WF_i \right) \right) \right] \times \frac{\overline{G_{EDF\ W}}}{1000}$$

Om mer än en mätning görs skall $\frac{M_d}{M_{DIL}}$ ersättas med $\frac{M_d}{\overline{M_{DIL}}}$.

$$DF_i = \frac{13,4}{\left(\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4} \right)} \text{ för de enskilda stegen}$$

eller

$$DF_i = \frac{13,4}{\text{concCO}_2} \text{ för de enskilda stegen}$$

5.5. Beräkning av det specifika utsläppet

Partikelutsläppet beräknas så här:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{\text{mass}}}{\sum P(n)_i \times WF_i}$$

5.6. Effektiv vägningsfaktor

Den effektiva vägningsfaktorn $WF_{E,i}$ för varje steg beräknas så här:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{\text{SAM},i} \times \overline{G_{\text{EDF W}}}}{M_{\text{SAM}} \times G_{\text{EDF W},i}}$$

Värdena på de effektiva vägningsfaktorerna skall ligga inom $\pm 0,003$ ($\pm 0,005$ för tomgångssteget) från värdena i tabellen i punkt 2.7.1

6. BERÄKNING AV RÖKVÄRDEN

6.1. Bessel algoritmen

Bessel-algoritmen skall användas för att beräkna sekundmedelvärdena av de momentant uppmätta rökvärdena, som omvandlats i enlighet med punkt 6.3.1. Algoritmen simulerar ett andra ordningens lågpasfilter, och för att den skall kunna användas krävs iterativa beräkningar för att bestämma de tillhörande koefficienterna. Dessa koefficienter är en funktion av opacimetersystemets responstid och av provtagningsfrekvensen. Därför måste stegen i punkt 6.1.1 göras om varje gång det sker en ändring av systemets responstid och/eller av provtagningsfrekvensen.

6.1.1. Beräkning av responstiden och Bessel-konstanterna för filtret

Den responstid (t_F) som skall användas i Bessel-algoritmen är en funktion av opacimetersystemets fysikaliska och elektriska responstid som de definieras i bilaga III, tillägg 4, punkt 5.2.4, och beräknas så här:

$$t_F = \sqrt{1 - (t_p^2 + t_e^2)}$$

där:

t_p = fysikalisk responstid (s)

t_e = Elektrisk responstid (s)

Beräkningarna av filtrets gränshfrekvens f_c grundas på en momentan ökning av invärdet från 0 till 1 på $= 0,01$ s (se bilaga VII). Responstiden definieras som tiden från den punkt då Bessel-algoritmens utvärde når 10 % (t_{10}) och fram till den punkt då utvärdet når 90 % (t_{90}) av det nämnda invärdet 1. Dessa tider skall tas fram genom iteration av f_c tills $t_{90}-t_{10} \sim t_F$. Den första iterationen av f_c görs med följande formel:

$$f_c = \frac{\pi}{10 \times t_F}$$

Bessel-konstanterna E och K beräknsa så här:

$$E = \frac{1}{(1 + \Omega \times \sqrt{(3 \times D) + D \times \Omega^2})}$$

$$K = 2 \times E \times (D \times \Omega^2 - 1) - 1$$

där:

$$D = 0,618034$$

$$\Delta t = \frac{1}{\text{sampling rate}}$$

$$\Omega = \frac{1}{\left[\tan(\pi \times \Delta t \times f_c) \right]}$$

6.1.2. Beräkning med Bessel-algoritmen

Med hjälp av värdena på konstanterna E och K beräknas sekundmedelvärdet av utvärdet för ett momentant invärde S_i så här med Bessel-algoritmen

$$Y_i = Y_{i-1} + E \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + K \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

där:

$$S_{i-2} = S_{i-1} = 0$$

$$S_i = 1$$

$$Y_{i-2} = Y_{i-1} = 0$$

Tiderna t_{10} and t_{90} interpoleras fram. Responstiden t_F för det aktuella värdet på f_c definieras som tidsskillnaden t_{90} and t_{10} . Om denna responstid inte ligger tillräckligt nära den erforderliga responstiden fortsätter man iterera tills man når en responstid som avviker med mindre än 1 % från den erforderliga responstiden:

$$((t_{90} - t_{10}) - t_F) = 0,01 \times t_F$$

6.2. Behandling av mätdata

Rökmätningen skall göras med en frekvens om lägst 20 mätningar per sekund.

6.3. Bestämning av rökvärden

6.3.1. Omräkning

Eftersom ljustransmissionen är den grundläggande mätstorheten i alla opacimetrar, skall rökvärdena omvandlas från ljustransmission (τ) till ljusabsorptionskoefficient (k) så här:

$$k = -\frac{1}{L_A} \times \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

och

$$N = 100 - \tau$$

där:

k = ljusabsorptionskoefficient m^{-1}

L_A = effektiv optisk väg enligt tillverkarens uppgift (m)

N = opacitet (röktäthet) (%)

τ = transmission, %

Omvandlingen skall göras innan mätdata behandlas vidare.

6.3.2. Beräkning av rökmedelvärde med Bessel-algoritmen

Den sökta gränshänsynen f_c är den frekvens som ger den erforderliga filterresponstiden t_F . När denna frekvens väl har bestämts genom iterationsförfarandet i punkt 6.1.1, skall de tillhörande värdena på Bessel-algoritmens konstanter E och K räknas fram. Bessel-algoritmen används sedan på de momentana rökvärdena i mätserien (k -värdena) enligt anvisningarna i punkt 6.1.2:

$$Y_i = Y_{i-1} + E \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + K \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Bessel-algoritmen är rekursiv till sin natur. För att man skall kunna sätta i gång algoritmen behöver man således några initiala invärden S_{i-1} och S_{i-2} och några initiala utvärden Y_{i-1} och Y_{i-2} . Dessa startvärden kan sättas till 0.

För varje belastningssteg vid de tre varvtalen A, B och C skall det högsta ensekundsvärdet $Y_{\max}$ väljas ut bland de enskilda värdena Y_i från varje rökvärdesserie.

6.3.3. Slutresultat

De genomsnittliga rökvärdena (SV) från varje provcykel (provningsvarvtal) räknas fram så här:

$$\text{Varvtal A:} \quad SV_A = (Y_{\max 1,A} + Y_{\max 2,A} + Y_{\max 3,A}) / 3$$

$$\text{Varvtal B:} \quad SV_B = (Y_{\max 1,B} + Y_{\max 2,B} + Y_{\max 3,B}) / 3$$

$$\text{Varvtal C:} \quad SV_C = (Y_{\max 1,C} + Y_{\max 2,C} + Y_{\max 3,C}) / 3$$

där:

$Y_{\max 1}, Y_{\max 2}, Y_{\max 3}$ = det högsta genomsnittliga ensekundsrökvärdet framräknat med Bessel-algoritmen för respektive belastningssteg

Slutresultatet räknas fram så här:

$$SV = (0,43 \times SV_A) + (0,56 \times SV_B) + (0,01 \times SV_C)$$

Tillägg 2

ETC-PROVCYKELN

1. BESTÄMNING AV MOTORNS VRIDMOMENTKURVA

1.1. Bestämning av varvtalsområdet för vridmomentkurvan

För att ETC-provcykeln skall kunna genereras i provbänken måste motorns vridmomentkurva ha bestämts. Lägsta och högsta varvtal för vridmomentkurvan definieras så här:

Lägsta varvtal =tomgångsvarvtal

Högsta varvtal = $n_{hi} \times 1,02$ eller det varvtal där vridmoment vid full belastning sjunker till noll, om det senare varvtalet är lägre

1.2. Förhållanden vid bestämning av vridmomentkurvan

Motorn skall varmköras på högsta effekt för att stabilisera motorparametrarna i enlighet med tillverkarens rekommendationer och god branschpraxis. När motorn har stabiliserats bestäms vridmomentkurvan så här:

- (a) Motorn avlastas och körs på tomgång.
- (b) Motorn körs med full belastning/helt öppet spjäll och på lägsta varvtal (dvs. tomgång).
- (c) Varvtalet ökas med i genomsnitt $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}$ per sekund från lägsta till högsta varvtal. Varvtals- och vridmomentvärdena registreras med en frekvens på minst en mätpunkt per sekund.

1.3. Uppritning av vridmomentkurvan

Alla mätpunkter som registrerats enligt anvisningarna i punkt 1.2 binds samman med linjär interpolering mellan punkterna. Som resultat erhålls vridmomentkurvan. Den används för att omvandla de normaliserade vridmomentvärdena till verkliga vridmomentvärden för provcykeln enligt anvisningarna i punkt 2.

1.4. Alternativa sätt att bestämma vridmomentkurvan

Om en tillverkare anser att ovanstående förfaranden inte är säkra eller representativa för en viss motor, får alternativa metoder användas. Dessa alternativa metoder måste uppfylla syftet med de beskrivna förfarandena för bestämning av vridmomentkurvan, nämligen att bestämma det högsta tillgängliga vridmomentet vid alla varvtal som uppnås under provcyklerna. Om man av säkerhetsskäl eller av det skäl att förfarandena inte är representativa gör avsteg från de förfaranden för bestämning av vridmomentkurvan vilka beskrivs i denna punkt, skall sådana ges godkännande av Tekniska tjänsten med en motivering för varför avstegen får göras. Under inga omständigheter får fallande kontinuerliga svep av varvtalet användas för styrda motorer eller motorer med turboladdare.

1.5. Förnyad bestämning av vridmomentkurvan

Vridmomentkurvan behöver inte bestämmas före varenda provcykel. Vridmomentkurvan för en motor behöver bestämmas före en provcykel bara

- om det, grundat på en fackmässig bedömning, har gått orimligt lång tid sedan den senaste bestämningen
eller
- om det har gjorts fysiska förändringar eller nya inställningar på motorn vilka kan tänkas påverka motorns prestanda.

2. BESTÄMNING AV REFERENSPROVCYKELN

Provcykeln med transienta belastningssteg beskrivs i tillägg 3 till denna bilaga. De normaliserade vridmomenten och varvtalen skall räknas om till verkliga värden på nedanstående sätt. Som resultat erhålls då referensprovcykeln.

2.1. Verkligt varvtal

Det normaliserade varvtalet räknas om till det verkliga varvtalet med följande formel:

$$\text{Actual speed} = \frac{\% \text{speed (reference speed} - \text{idle speed)}}{100} + \text{idle speed}$$

Referensvarvtalet (n_{ref}) motsvarar det normaliserade varvtalet 100 % i dynamometertabellen i tillägg 3. Det definieras så här (se fig. 1 i bilaga I):

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{lo}} + 95 \% \times (n_{\text{hi}} - n_{\text{lo}})$$

där n_{hi} and n_{lo} är bestämda enligt bilaga I, punkt 2, eller enligt bilaga III, tillägg 1, punkt 1.1.

2.2. Verkligt vridmoment

Vridmomentet är normaliserat till procent av högsta vridmoment vid respektive varvtal. Referenscykelns vridmoment räknas om till verkliga värden med hjälp av vridmomentkurvan, som bestämts enligt anvisningarna i punkt 1.3, så här:

$$\text{Verkligt vridmoment} = (\text{vridmoment i procent} \times \text{högsta vridmoment}/100)$$

för respektive verkligt varvtal bestämt enligt punkt 2.1.

De negativa vridmomenten i punkterna med motorbromsning («m») ("motoring points") skall för bestämningen av referenscykeln åsättas verkliga värden som bestämts på endera av följande sätt:

- 40 % av det positiva vridmoment som finns i närmast liggande varvtalspunkt utan motorbromsning,

- bestämning av de negativa vridmoment som behövs för att vrida runt motorn i området från lägsta till högsta varvtal (samma gränsvarvtal som vid bestämningen av vridmomentkurvan),
- bestämning av de negativa vridmoment som behövs för att vrida runt motorn med tomgångsvarvtal respektive referensvarvtal, varefter linjär interpolering görs mellan dessa två punkter.

2.3. Exempel på omräkning till verkliga värden

Följande provpunkt skall omräknas till verkligt värde:

Varvtal i % = 43

Vridmoment i % = 82

Följande givna värden:

Referensvarvtal = 2 200 min⁻¹

tomgångsvarvtal = 600 min⁻¹

blir

$$\text{verkligt varvtal} = (43 \times (2\,200 - 600)/100) + 600 = 1\,288 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{verkligt vridmoment} = (82 \times 700/100) = 574 \text{ Nm}$$

där det högsta vridmomentet som avläses i vridmomentkurvan vid 1 288 min⁻¹ är 700 Nm.

3. EMISSIONSPROV

Om tillverkaren så begär kan ett övningsprov köras för konditionering av motorn och avgassystemet före själva mätcykeln.

Naturgas- och "motorgas (LPG)"motorer skall köras in med ETC-provet. Motorn skall köras genom minst två ETC-cykler tills det uppmätta CO-utsläppet från en ETC-cykel är maximalt 25 % högre än CO-utsläppet från närmast föregående ETC-cykel.

3.1. Förberedelse av provtagningsfiltren (gäller endast dieselmotorer)

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

3.2. Installation av mätutrustningen

Instrument och provtagningssonder installeras på föreskrivet sätt. Avgasröret skall anslutas till systemet för fullflödesutspädning.

3.3. Start av utspädningssystemet och motorn

Utspädningssystemet och motorn startas och varmkörs tills samtliga temperaturer och tryck har stabiliserats vid högsta effekt enligt tillverkarens rekommendationer och god branschpraxis.

3.4. Start av partikelprovtagningsystemet (gäller enbart dieselmotorer)

Partikelprovtagningsystemet startas och körs på by-pass. Utspädningsluftens bakgrunds nivå av partiklar kan bestämmas genom att man leder utspädningsluft genom partikelfiltren. Om filtrerad utspädningsluft används kan en enda mätning av bakgrunds nivån göras före eller efter provet. Om utspädningsluften inte är filtrerad kan mätningar göras i början och slutet av provcykeln, varefter genomsnittet av värdena beräknas.

3.5. Inställning av systemet med fullflödesutspädning

Det totala utspädda avgasflödet ställs in så att vatten inte kondenseras i systemet och så att filtertorna får en högsta temperatur på 325 K (52oC) eller lägre (se bilaga V, punkt 2.3.1, DT - Utspädningstunnel).

3.6. Kontroll av analysatorerna

Utsläppsanalysatorernas nollpunkt och mätområde ställs in. Om provsäckar används skall de tömmas på luft.

3.7. Start av motorn

Den stabiliserade motorn startas i enlighet med tillverkarens anvisningar i instruktionsboken, antingen med en startmotor som används i produktionen eller med dynamometern. Som alternativ kan man också, utan att stänga av motorn dessemellan, starta provet direkt från motorns konditioneringsfas när motorn har nått tomgångsvarvtal.

3.8. Provcykel

3.8.1. Provsekvens

Provsekvensen skall påbörjas när motorn har nått tomgångsvarvtal. Provet skall utföras enligt den referenscykel som beskrivs i punkt 2 i detta tillägg. Börvärdeskommandona om varvtal och vridmoment skall ges med frekvensen 5 s-1 eller högre (10 s-1 rekommenderas). Återkopplingssignalerna för varvtal och vridmoment skall registreras minst en gång per sekund under provcykeln, och det är tillåtet att filtrera signalerna elektroniskt.

3.8.2. Analysatorernas utslag

När motorn eller provsekvensen startas - det senare i det fall då provcykeln startas direkt från konditioneringsfasen - skall mätutrustningen startas samtidigt, närmare bestämt genom att

- starta insamling eller analys av utspädningsluft,
- starta insamling eller analys av utspädda avgaser,
- starta mätning av mängden utspädda avgaser (CVS, Constant Volume Sampling) och av de temperaturer och tryck som behöver registreras,
- starta registrering av återkopplingsvärden för varvtal och dynamometerns vridmoment.

Kolväten och NO_x skall mätas fortlöpande i utspädningstunneln med en frekvens på 2 mätningar per sekund. De genomsnittliga koncentrationerna bestäms genom integrering av analysatorsignalerna över provcykeln. Systemets responstid får vara högst 20 s, och den skall vid behov anpassas till CVS-flödets variationer och avvikelser i fråga om provtagningstid per provcykel. CO, CO₂, icke-metankolväten och CH₄ skall bestämmas genom integrering eller genom analys av de koncentrationer i provsacken som samlats upp under provcykeln. Koncentrationerna av gasformiga föroreningar i utspädningsluften skall bestämmas genom integrering eller genom uppsamling i bakgrundssacken. Alla övriga värden skall registreras med minst en mätning per sekund.

3.8.3. *Partikelprovtagning (gäller endast dieselmotorer)*

När motorn eller provsekvensen startas - det senare i det fall då provcykeln startas direkt från konditioneringsfasen - skall partikelprovtagningssystemet kopplas om från by-pass till partikeluppsamling.

Om ingen flödeskompensering används skall provtagningspumparna (en eller flera) ställas in så att flödet genom partikelprovtagningssonden eller överföringsröret hålls inom $\pm 5\%$ från det inställda flödet. Om flödeskompensering används (dvs. proportionell reglering av provtagningsflödet) måste man visa att förhållandet mellan flödet i huvudtunneln och partikelprovflödet inte varierar med mer än $\pm 5\%$ av det inställda värdet på förhållandet (med undantag av de första 10 sekunderna av provtagningen).

Observera: Vid användning av dubbelutspädning är provtagningsflödet nettoskillnaden mellan flödet genom provtagningsfiltren och den sekundära utspädningsluftens flöde.

Genomsnittstemperaturen och genomsnittstrycket vid inloppet till gasmätarna (en eller flera) eller flödesinstrumentet skall registreras. Om det inställda flödet inte kan hållas under hela provcykeln (med en avvikelse på högst $\pm 5\%$) på grund av stor partikelmassa på filtret, skall provet ogiltigförklaras. Provet skall då göras om med ett lägre flöde och/eller filter med större diameter.

3.8.4. *Motorstopp*

Om någon gång under provcykeln motorn stannar, skall den konditioneras och startas om, varefter provet upprepas. Om det under provcykeln uppstår fel på någon del av den nödvändiga provutrustningen, skall provet ogiltigförklaras.

3.8.5. *Arbetsmoment efter provet*

När provet avslutats skall mätningen av den utspädda avgasvolymen, gasflödet till uppsamlingssäckarna och partikelprovtagningspumpen stoppas. För integrerande analysatorsystem skall provtagningen fortsätta tills systemets responstider har löpt ut.

Om uppsamlingssäckar används skall koncentrationerna i dem analyseras så fort som möjligt och allra senast 20 minuter efter provcykelns slut.

Efter avgasprovet används en nollställningsgas och samma spänngas som tidigare för efterkontroll av analysatorerna. Provet skall anses godtagbart om skillnaden mellan resultaten före och efter provet är mindre än 2 % av spänngasvärdet.

Endast för dieselmotorer: Partikelfiltren skall ställas tillbaka i vägningskammaren senast en timme efter avslutat prov och skall konditioneras i en stängd men oförseglad petriskål i minst en timme men högst 80 timmar före vägning.

3.9. Verifiering av provresultaten

3.9.1. Kompensering för tidsfördröning mellan börvärdessignal och återkopplad signal

För att minimera effekten av tidsfördröjningen mellan de återkopplade varvtals- och momentsignalerna respektive referenscykelns signaler (börvärdessignalerna) är det tillåtet att förskjuta hela den återkopplade signalsekvensen framåt eller bakåt i tiden i förhållande till referenscykeln. I sådant fall skall både varvtal och vridmoment förskjutas med samma tidslängd och i samma riktning.

3.9.2. Beräkning av arbetet som genereras under provcykeln

Det verkliga arbete som genereras under provcykeln, W_{act} (kWh), beräknas med hjälp av alla registrerade värdepar av återkopplade varvtal och vridmoment. Detta görs efter att en eventuell kompensering för tidsfördröjningen gjorts om detta alternativ väljs. Det verkliga arbete W_{act} som provcykeln genererat används för jämförelse med referenscykelns arbete, W_{ref} , och för beräkning av de specifika utsläppen (se punkterna 4.4 och 5.2). Samma metod skall användas för integrering av både referenscykelns effekt och den verkliga effekten. Om värden skall bestämmas i punkter mellan angränsande värden i referenscykeln eller mellan uppmätta värden, skall linjär interpolering användas.

Vid integrering av referenscykelns arbete och det verkliga arbetet skall alla negativa vridmomentvärden sättas värdet noll och tas med. Om integreringen görs för en provtagningsfrekvens på mindre än 5 mätningar per sekund och om vridmomentvärdet under ett givet tidsavsnitt ändras från positivt till negativt eller från negativt till positivt, skall den negativa delen sättas värdet noll, dvs. den skall inte tas med i det integrerade värdet. Däremot skall den positiva delen tas med i det integrerade värdet.

W_{act} får avvika med maximalt - 15 % och + 5 % från W_{ref} .

3.9.3. Statistisk validering av provcykeln

Linjär regressionsanalys av återkopplingsvärdenas beroende av referensvärdena skall utföras för varvtal, vridmoment och effekt. Detta görs efter att en eventuell kompensering för tidsfördröjningen gjorts om detta alternativ väljs. Minsta kvadrat-metoden skall användas med bäst anpassade funktion på formen

$$y = mx + b$$

där:

y = återkopplingsvärde (verkligt värde) för varvtal (min-1), vridmoment (Nm) eller effekt (kW),

m = regressionslinjens lutningskoefficient,

x = referensvärde för varvtal (min-1), vridmoment (Nm) eller effekt (kW),

b = regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln.

Skattningens standardavvikelse (SE) för regressionen av y på x samt förklaringsgraden (r^2) skall beräknas för varje regressionslinje.

Denna analys bör göras med en frekvens på en punkt per sekund. Alla negativa vridmoment från referenscykeln och de tillhörande återkopplingsvärdena skall strykas vid beräkningarna för den statistiska valideringen av provcykelns vridmoment och effekt. För att ett prov skall anses som giltigt måste villkoren i tabell 6 vara uppfyllda:

↓ 2001/27/EG Art. 1 och bilaga, punkt 8

Tabell 6

Regressionslinjetoleranser

	Varvtal	Vridmoment	Effekt
Standardavvikelse för skattningen av y på x	Max 100 min ⁻¹	Max 13 % (15 %)(*) av det maximala vridmomentet från bestämningen av motorns maximieffekt	Max 8 % (15 %)(*) av det maximala effekten från bestämningen av motorns maximieffekt
regressionslinjens lutning, m	0,95 - 1,03	0,83-1,03	0,89-1,03 (0,83-1,03)(*)
Förklaringsgrad, r^2	min 0,9700 (min 0,9500)(*)	min 0,8800 (min 0,7500)(*)	min 0,9100 (min 0,7500)(*)
regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln, b	= 50 min ⁻¹	± 20 Nm eller ± 2 % (± 20 Nm eller ± 3 %)(*) av maximalt vridmoment, om det senare värdet är högre	± 4 Nm eller ± 2 % (± 4 Nm eller ± 3 %)(*) av maximalt vridmoment, om det senare värdet är högre

(*) Fram till och med den 1 oktober 2005 kan siffrorna inom parentes användas vid typgodkännandeprov av gasmotorer. (Före den 1 oktober 2004 skall kommissionen rapportera om gasmotorteknikens utveckling för att bekräfta eller justera regressionslinjetoleranserna för de gasmotorer som anges i denna tabell.)

↓ 1999/96/EG artikel 1.3 och bilaga
 → 2001/27/EG artikel 1 och bilaga,
 punkt 9

Det är tillåtet att utesluta enstaka mätvärden från regressionsanalysen när de uppfyller villkoren i tabell 7.

Tabell 7

Villkor för uteslutning av enstaka punkter från regressionsanalysen

Villkor	Mätvärde som får uteslutas
Full belastning/helt öppet spjäll och återkopplat	Vridmoment och/eller effekt
Ingen belastning, ingen tomgångspunkt och återkopplat vridmomentvärde > referensvärdet	Vridmoment och/eller effekt
Ingen belastning/stängt spjäll, tomgångspunkt och varvtal > referenstomgångsvarvtal	Vridmoment och/eller effekt

4. BERÄKNING AV GASFORMIGA UTSLÄPP

4.1. Bestämning av utspädd avgasflöde

Det sammanlagda utspädda avgasflödet under provcykeln (kg per prov) skall räknas fram med hjälp av mätvärdena från provcykeln och motsvarande kalibreringsdata för flödesmätanordningen (V_0 för PDP eller KV för CFV, båda bestämda enligt bilaga III, tillägg 5, punkt 2). Följande formler skall användas om temperaturen på de utspädda avgaserna hålls konstant under hela provcykeln med hjälp av en värmeväxlare (± 6 K för ett PDP-CVS-system; ± 11 K för ett CFV-CVS-system - se vidare bilaga V, punkt 2.3).

PDP-CVS-system:

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times V_0 \times N_p \times (p_B - p_1) \times 273 / (101,3 \times T)$$

där:

M_{TOTW} = de utspädda avgasernas massa på våt bas under cykeln (kg)

V_0 = gasvolym som pumpas per pumpvarv under provningsförhållanden (m³/varv)

N_p = sammanlagt antal pumpvarv per prov

p_B = atmosfärstryck i provrummet (kPa)

p_1 = undertryck vid pumpinloppet (relativt atmosfärstrycket) (kPa)

T = de utspädda avgasernas medeltemperatur vid pumpinloppet mätt över provcykeln (K)

CFV-CVS-system:

$$M_{TOTW} = 1,293 \times t \times K_v \times p_A / T^{0,5}$$

där:

M_{TOTW} = de utspädda avgasernas massa på våt bas under cykeln (kg)

t = provcykelns varaktighet (s)

K_v = kalibreringskoefficient för venturiröret för kritiskt flöde för standardförhållanden

p_A = absolut tryck vid venturirörets inlopp (kPa)

T = absolut temperatur vid inloppet till venturiröret (K)

Vid användning av ett system med flödeskompensering (dvs. utan värmeväxlare) skall de momentana massutsläppen beräknas och integreras över provcykeln. I detta fall beräknas de utspädda avgasernas momentana massa så här:

PDP-CVS-system:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \times V_0 \times N_{p,i} \times (p_B - p_1) \times 273 / (101,3 \times T)$$

där:

$M_{TOTW,i}$ = momentan massa av de utspädda avgaserna på våt bas (kg)

$N_{p,i}$ = sammanlagt antal pumpvarv per tidsintervall

CFV-CVS-system:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_A / T^{0,5}$$

där:

$M_{TOTW,i}$ = momentan massa av de utspädda avgaserna på våt bas (kg)

Δt_i = tidsintervall (s)

Om den sammanlagda provmassan för mätning av partiklar (MSAM) och gasformiga föroreningar överskrider 0,5 % av det totala CVS-flödet (M_{TOTW}), skall CVS-flödet korrigeras för MSAM, eller också skall partikelprovflödet återföras till CVS-systemet innan det når flödesmätaren (PDP- eller CFV-system).

4.2. NO_x-korrigering för luftfuktighet

Eftersom NO_x-utsläppen är beroende av omgivningens luftförhållanden, skall NO_x-koncentrationen korrigeras för den omgivande luftfuktigheten med hjälp av de faktorer som anges i följande formler:

(a) för dieselmotorer:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71)}$$

(b) för gasmotorer:

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (H_a - 10,71)}$$

där:

H_a = inloppsluftens fuktighet per kg torr luft)

där

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

R_a = inloppsluftens relativa fuktighet (%)

p_a = inloppsluftens mättnadstryck (kPa)

p_B = atmosfärstryck (kPa)

4.3. Beräkning av utsläppens massflöden

4.3.1. System med konstant massflöde

För system med värmeväxlare skall massan av föroreningar (g per prov) bestämmas med följande formler:

$$(1) \quad NO_{x\text{ mass}} = 0,001587 \times NO_{x\text{ conc}} \times K_{H,D} \times M_{TOT\ W} \quad (\text{dieselmotorer})$$

$$(2) \quad NO_{x\text{ mass}} = 0,001587 \times NO_{x\text{ conc}} \times K_{H,G} \times M_{TOT\ W} \quad (\text{gasmotorer})$$

$$(3) \quad CO_{\text{mass}} = 0,000966 \times CO_{\text{conc}} \times M_{TOT\ W}$$

$$(4) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000479 \times HC_{\text{conc}} \times M_{TOT\ W} \quad (\text{dieselmotorer})$$

$$(5) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000502 \times HC_{\text{conc}} \times M_{TOT\ W} \quad (\text{motorgas- (PLG) motorer})$$

$$(6) \quad \text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000516 \times \text{NMHC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{naturgasmotorer})$$

$$(7) \quad \text{CH}_{4\text{ mass}} = 0,000552 \times \text{CH}_{4\text{ conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{naturgasmotorer})$$

där:

$\text{NO}_{x\text{ conc}}, \text{CO}_{\text{conc}}, \text{HC}_{\text{conc}}^8, \text{NMHC}_{\text{conc}}$ = genomsnitt av bakgrundskorrigerade koncentrationer (ppm) från hela provcykeln och bestämda genom integrering (obligatoriskt för NO_x och kolväten) eller mätning efter uppsamling i säck

M_{TOTW} = sammanlagd massa (kg) av utspädda avgaser under hela provcykeln och bestämd enligt punkt 4.1

$K_{\text{H,D}}$ = korrigeringsfaktor för luftfuktighet för dieselmotorer och bestämd enligt punkt 4.2

$K_{\text{H,G}}$ = korrigeringsfaktor för luftfuktighet för gasmotorer och bestämd enligt punkt 4.2

Koncentrationer uppmätta på torr bas skall räknas om till våt bas i enlighet med bilaga III, tillägg 1, punkt 4.2.

Bestämningen av $\text{NMHC}_{\text{conc}}$ beror på vilken analysmetod som använts (se bilaga III, tillägg 4, punkt 3.3.4). I båda fallen skall CH_4 -koncentrationen bestämmas och subtraheras från kolvätekonzentrationen på följande sätt

a) Med gaskromatografi:

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{HC}_{\text{conc}} - \text{CH}_{4\text{ conc}}$$

b) Med ickemetanavskiljare:

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \frac{\text{HC (w/o Cutter)} \times (1 - \text{CE}_M) - \text{HC (w Cutter)}}{\text{CE}_E - \text{CE}_M}$$

där:

$\text{HC}(\text{med avskiljare})$ = kolvätekonzentration då provgasflödet passerar genom ickemetanavskiljaren (NMC)

$\text{HC}(\text{utan avskiljare})$ = kolvätekonzentration då provgasflödet passerar genom ickemetanavskiljaren (NMC)

CE_M = metanavskiljningsgrad bestämd enligt bilaga III, tillägg 5, punkt 1.8.4.1

CE_E = etanavskiljningsgrad bestämd enligt bilaga III, tillägg 5, punkt 1.8.4.2

4.3.1.1. Bestämning av bakgrundskorrigerade koncentrationer

Den genomsnittliga bakgrundskoncentrationen av gasformiga föroreningar i utspädningsluften skall subtraheras från de uppmätta koncentrationerna för att få fram nettokoncentrationerna av föroreningar. Genomsnittsvärdena för bakgrundskoncentrationerna kan bestämmas med hjälp av uppsamlingssäckar eller genom fortlöpande mätning med integrering. Följande formel skall användas:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right)$$

där:

conc = koncentration (ppm) av respektive förorening i de utspädda avgaserna korrigerad med den mängd av respektive förorening som finns i utspädningsluften,

conc_e = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmäts i de utspädda avgaserna,

conc_d = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmäts i utspädningsluften

DF = utspädningsfaktor.

Utspädningsfaktorn beräknas på följande sätt:

a) Diesel- och "motorgas (LPG)" motorer

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2, \text{conc } e} + (\text{HC}_{\text{conc } e} + \text{CO}_{\text{conc } e}) \times 10^{-4}}$$

(b) b) Naturgasmotorer

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2, \text{conc } e} + (\text{NMHC}_{\text{conc } e} + \text{CO}_{\text{conc } e}) \times 10^{-4}}$$

där:

CO_{2, conc e} = koncentration (volymprocent) av CO₂ i de utspädda avgaserna

HC_{conc e} = koncentration (ppm C1) av kolväten i de utspädda avgaserna

NMHC_{conc e} = koncentration (ppm C1) av kolväten i de utspädda avgaserna

CO_{conc e} = koncentration (ppm) av CO i de utspädda avgaserna

F_S = Stöikiometrisk faktor.

Koncentrationer uppmätta på torr bas skall omräknas till våt bas i enlighet med bilaga III, tillägg 1, punkt 4.2.

Den stökiometriska faktorn beräknas så här:

$$F_S = 100 * (\chi/\chi + (y/2) + 3,76 * (\chi + (y/4)))$$

där:

x, y = Bränslesammansättning
C_xH_y

Om bränslesammansättningen inte är känd får följande stökiometriska faktor användas som alternativ:

$$F_S \text{ (diesel)} = 13,4$$

$$F_S \text{ ("motor gas (LPG)")} = 11,6$$

$$F_S \text{ ("natur gas")} = 9,5$$

4.3.2. System med flödesmätning

För system utan värmeväxlare skall massan av föroreningar (g per prov) bestämmas genom beräkning av de momentana massutsläppen och integrering av dessa momentana värden över provcykeln. Vidare gäller att bakgrundskorrigeringen skall göras direkt på de momentana koncentrationsvärdena. Följande formel skall användas:

$$(1) \quad NO_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOT \ W,i} \times NO_{x \ conce,i} \times 0,001587 \times K_{H,D}) - \left(M_{TOTW} \times NO_{x \ concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,001587 \times K_{H,D} \right) \quad (\text{dieselmotorer})$$

$$(2) \quad NO_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOT \ W,i} \times NO_{x \ conce,i} \times 0,001587 \times K_{H,D}) - \left(M_{TOTW} \times NO_{x \ concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,001587 \times K_{H,G} \right) \quad (\text{gasmotorer})$$

$$(3) \quad CO_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOT \ W,i} \times CO_{\text{conce},i} \times 0,000966) - \left(M_{TOTW} \times CO_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,000966 \right)$$

$$(4) \quad HC_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times HC_{\text{conce},i} \times 0,000479) -$$

$$\left(M_{\text{TOTW}} \times HC_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,000479 \right) \quad (\text{dieselmotorer})$$

$$(5) \quad HC_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times HC_{\text{conce},i} \times 0,000502) -$$

$$\left(M_{\text{TOTW}} \times HC_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,000502 \right) \quad (\text{LPG motorer})$$

$$(6) \quad NMHC_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times NMHC_{\text{conce},i} \times 0,000516) -$$

$$\left(M_{\text{TOTW}} \times NMHC_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,000516 \right)$$

(NG motorer)

$$(7) \quad CH_{4\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times CH_{4\text{conce},i} \times 0,000552) -$$

$$\left(M_{\text{TOTW}} \times CH_{4\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,000552 \right) \quad (\text{NG motorer})$$

där:

$conc_e$ = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmätts i de utspädda avgaserna,

$conc_d$ = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmätts i utspädningsluften

$M_{\text{TOTW},i}$ = momentant värde på massan (kg) av de utspädda avgaserna (se punkt 4.1),

M_{TOTW} = sammanlagd massa (kg) av utspädda avgaser från hela provcykeln (se punkt 4.1),

$K_{H,D}$ = korrigeringsfaktor för luftfuktighet för dieselmotorer och bestämd enligt punkt 4.2

$K_{H,G}$ = korrigeringsfaktor för luftfuktighet för gasmotorer och bestämd enligt punkt 4.2

DF = utspädningsfaktorn bestämd enligt punkt 4.3.1.1.

4.4. Beräkning av det specifika utsläppet

Utsläppen (g/kWh) skall beräknas för alla enskilda föroreningsämnen på följande sätt:

$$\overline{\text{NO}}_x = \frac{\text{NO}_{x \text{ mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{diesel- och gasmotorer})$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{\text{CO}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{diesel- och gasmotorer})$$

$$\overline{\text{HC}} = \frac{\text{HC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{diesel- och motorgas- (LPG) motorer})$$

$$\overline{\text{NMHC}} = \frac{\text{NMHC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{naturgasmotorer})$$

$$\overline{\text{CH}}_4 = \frac{\text{CH}_{4 \text{ mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{naturgasmotorer})$$

där:

W_{act} = det verkliga arbetet (kWh) under provcykeln bestämt enligt punkt 3.9.2.

5. BERÄKNING AV PARTIKELFORMIGA UTSLÄPP (ENDAST DIESELMOTORER)

5.1. Beräkning av utsläppens massflöden

Partikelmassan (g/prov) beräknas så här:

$$PT_{\text{mass}} = (M_f/M_{\text{SAM}}) * (M_{\text{TOTW}}/1\ 000)$$

där:

M_f = partikelmassa (mg) som samlats upp under hela provcykeln

M_{TOTW} = sammanlagd massa (kg) av utspädda avgaser under hela provcykeln och bestämd enligt punkt 4.1

M_{SAM} = massa (kg) av utspädda avgaser tagna från utspädningstunneln för uppsamling av partiklar

och

M_f = $M_{f,p} + M_{f,b}$, (mg) om massorna på respektive filter mäts var för sig

$M_{f,p}$ = partikelmassan (mg) som samlats upp på huvudfiltret

$M_{f,b}$ = partikelmassan (mg) som samlats upp på sekundärfiltret

Vid användning av ett system med dubbel utspädning skall massan av den sekundära utspädningsluften subtraheras från den sammanlagda massan av de dubbelt utspädda avgaser som passerar genom partikelfiltren.

$$M_{\text{SAM}} = M_{\text{TOT}} - M_{\text{SEC}}$$

där:

M_{TOT} = massan (kg) av de dubbelt utspädda avgaser som passerar genom partikelfiltret

M_{SEC} = massan (kg) av den sekundära utspädningsluften

Om utspädningsluftens bakgrunds nivå av partiklar bestäms i enlighet med punkt 3.4, kan partikelmassan bakgrundskorrigeras. I så fall skall partikelmassan (g per prov) beräknas så här:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \times \frac{M_{\text{TOT W}}}{1000}$$

$M_f, M_{\text{SAM}}, M_{\text{TOTW}}$ = se ovan

M_{DIL} = massan (kg) av primär utspädningsluft som passerat uppsamlingsanordning för bakgrundspartiklar

M_d = massan (mg) av de uppsamlade bakgrundspartiklarna från den primära utspädningsluften

DF = utspädningsfaktorn bestämd enligt punkt 4.3.1.1.

5.2. BERÄKNING AV PARTIKELFORMIGA UTSLÄPP

Partikelutsläppet (g/kWh) beräknas så här:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

där:

W_{act} = det verkliga arbetet (kWh) under provcykeln bestämt enligt punkt 3.9.2.

Tillägg 3

DYNAMOMETERTABELL FÖR ETC-PROV

Tid s	Normalt Varvtal %	Normalt Vridmo ment %
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0,1	1,5
17	23,1	21,5
18	12,6	28,5
19	21,8	71
20	19,7	76,8
21	54,6	80,9
22	71,3	4,9

23	55,9	18,1
24	72	85,4
25	86,7	61,8
26	51,7	0
27	53,4	48,9
28	34,2	87,6
29	45,5	92,7
30	54,6	99,5
31	64,5	96,8
32	71,7	85,4
33	79,4	54,8
34	89,7	99,4
35	57,4	0
36	59,7	30,6
37	90,1	«m»
38	82,9	«m»
39	51,3	«m»
40	28,5	«m»
41	29,3	«m»
42	26,7	«m»
43	20,4	«m»
44	14,1	0
45	6,5	0
46	0	0
47	0	0
48	0	0

49	0	0
50	0	0
51	0	0
52	0	0
53	0	0
54	0	0
55	0	0
56	0	0
57	0	0
58	0	0
59	0	0
60	0	0
61	0	0
62	25,5	11,1
63	28,5	20,9
64	32	73,9
65	4	82,3
66	34,5	80,4
67	64,1	86
68	58	0
69	50,3	83,4
70	66,4	99,1
71	81,4	99,6
72	88,7	73,4
73	52,5	0
74	46,4	58,5

75	48,6	90,9
76	55,2	99,4
77	62,3	99
78	68,4	91,5
79	74,5	73,7
80	38	0
81	41,8	89,6
82	47,1	99,2
83	52,5	99,8
84	56,9	80,8
85	58,3	11,8
86	56,2	«m»
87	52	«m»
88	43,3	«m»
89	36,1	«m»
90	27,6	«m»
91	21,1	«m»
92	8	0
93	0	0
94	0	0
95	0	0
96	0	0
97	0	0
98	0	0
99	0	0
100	0	0

101	0	0
102	0	0
103	0	0
104	0	0
105	0	0
106	0	0
107	0	0
108	11,6	14,8
109	0	0
110	27,2	74,8
111	17	76,9
112	36	78
113	59,7	86
114	80,8	17,9
115	49,7	0
116	65,6	86
117	78,6	72,2
118	64,9	«m»
119	44,3	«m»
120	51,4	83,4
121	58,1	97
122	69,3	99,3
123	72	20,8
124	72,1	«m»
125	65,3	«m»
126	64	«m»

127	59,7	«m»
128	52,8	«m»
129	45,9	«m»
130	38,7	«m»
131	32,4	«m»
132	27	«m»
133	21,7	«m»
134	19,1	0,4
135	34,7	14
136	16,4	48,6
137	0	11,2
138	1,2	2,1
139	30,1	19,3
140	30	73,9
141	54,4	74,4
142	77,2	55,6
143	58,1	0
144	45	82,1
145	68,7	98,1
146	85,7	67,2
147	60,2	0
148	59,4	98
149	72,7	99,6
150	79,9	45
151	44,3	0
152	41,5	84,4

153	56,2	98,2
154	65,7	99,1
155	74,4	84,7
156	54,4	0
157	47,9	89,7
158	54,5	99,5
159	62,7	96,8
160	62,3	0
161	46,2	54,2
162	44,3	83,2
163	48,2	13,3
164	51	«m»
165	50	«m»
166	49,2	«m»
167	49,3	«m»
168	49,9	«m»
169	51,6	«m»
170	49,7	«m»
171	48,5	«m»
172	50,3	72,5
173	51,1	84,5
174	54,6	64,8
175	56,6	76,5
176	58	«m»
177	53,6	«m»
178	40,8	«m»

179	32,9	«m»
180	26,3	«m»
181	20,9	«m»
182	10	0
183	0	0
184	0	0
185	0	0
186	0	0
187	0	0
188	0	0
189	0	0
190	0	0
191	0	0
192	0	0
193	0	0
194	0	0
195	0	0
196	0	0
197	0	0
198	0	0
199	0	0
200	0	0
201	0	0
202	0	0
203	0	0
204	0	0

205	0	0
206	0	0
207	0	0
208	0	0
209	0	0
210	0	0
211	0	0
212	0	0
213	0	0
214	0	0
215	0	0
216	0	0
217	0	0
218	0	0
219	0	0
220	0	0
221	0	0
222	0	0
223	0	0
224	0	0
225	21,2	62,7
226	30,8	75,1
227	5,9	82,7
228	34,6	80,3
229	59,9	87
230	84,3	86,2

231	68,7	«m»
232	43,6	«m»
233	41,5	85,4
234	49,9	94,3
235	60,8	99
236	70,2	99,4
237	81,1	92,4
238	49,2	0
239	56	86,2
240	56,2	99,3
241	61,7	99
242	69,2	99,3
243	74,1	99,8
244	72,4	8,4
245	71,3	0
246	71,2	9,1
247	67,1	«m»
248	65,5	«m»
249	64,4	«m»
250	62,9	25,6
251	62,2	35,6
252	62,9	24,4
253	58,8	«m»
254	56,9	«m»
255	54,5	«m»
256	51,7	17

257	56,2	78,7
258	59,5	94,7
259	65,5	99,1
260	71,2	99,5
261	76,6	99,9
262	79	0
263	52,9	97,5
264	53,1	99,7
265	59	99,1
266	62,2	99
267	65	99,1
268	69	83,1
269	69,9	28,4
270	70,6	12,5
271	68,9	8,4
272	69,8	9,1
273	69,6	7
274	65,7	«m»
275	67,1	«m»
276	66,7	«m»
277	65,6	«m»
278	64,5	«m»
279	62,9	«m»
280	59,3	«m»
281	54,1	«m»
282	51,3	«m»

283	47,9	«m»
284	43,6	«m»
285	39,4	«m»
286	34,7	«m»
287	29,8	«m»
288	20,9	73,4
289	36,9	«m»
290	35,5	«m»
291	20,9	«m»
292	49,7	11,9
293	42,5	«m»
294	32	«m»
295	23,6	«m»
296	19,1	0
297	15,7	73,5
298	25,1	76,8
299	34,5	81,4
300	44,1	87,4
301	52,8	98,6
302	63,6	99
303	73,6	99,7
304	62,2	«m»
305	29,2	«m»
306	46,4	22
307	47,3	13,8
308	47,2	12,5

309	47,9	11,5
310	47,8	35,5
311	49,2	83,3
312	52,7	96,4
313	57,4	99,2
314	61,8	99
315	66,4	60,9
316	65,8	«m»
317	59	«m»
318	50,7	«m»
319	41,8	«m»
320	34,7	«m»
321	28,7	«m»
322	25,2	«m»
323	43	24,8
324	38,7	0
325	48,1	31,9
326	40,3	61
327	42,4	52,1
328	46,4	47,7
329	46,9	30,7
330	46,1	23,1
331	45,7	23,2
332	45,5	31,9
333	46,4	73,6
334	51,3	60,7

335	51,3	51,1
336	53,2	46,8
337	53,9	50
338	53,4	52,1
339	53,8	45,7
340	50,6	22,1
341	47,8	26
342	41,6	17,8
343	38,7	29,8
344	35,9	71,6
345	34,6	47,3
346	34,8	80,3
347	35,9	87,2
348	38,8	90,8
349	41,5	94,7
350	47,1	99,2
351	53,1	99,7
352	46,4	0
353	42,5	0,7
354	43,6	58,6
355	47,1	87,5
356	54,1	99,5
357	62,9	99
358	72,6	99,6
359	82,4	99,5
360	88	99,4

361	46,4	0
362	53,4	95,2
363	58,4	99,2
364	61,5	99
365	64,8	99
366	68,1	99,2
367	73,4	99,7
368	73,3	29,8
369	73,5	14,6
370	68,3	0
371	45,4	49,9
372	47,2	75,7
373	44,5	9
374	47,8	10,3
375	46,8	15,9
376	46,9	12,7
377	46,8	8,9
378	46,1	6,2
379	46,1	«m»
380	45,5	«m»
381	44,7	«m»
382	43,8	«m»
383	41	«m»
384	41,1	6,4
385	38	6,3
386	35,9	0,3

387	33,5	0
388	53,1	48,9
389	48,3	«m»
390	49,9	«m»
391	48	«m»
392	45,3	«m»
393	41,6	3,1
394	44,3	79
395	44,3	89,5
396	43,4	98,8
397	44,3	98,9
398	43	98,8
399	42,2	98,8
400	42,7	98,8
401	45	99
402	43,6	98,9
403	42,2	98,8
404	44,8	99
405	43,4	98,8
406	45	99
407	42,2	54,3
408	61,2	31,9
409	56,3	72,3
410	59,7	99,1
411	62,3	99
412	67,9	99,2

413	69,5	99,3
414	73,1	99,7
415	77,7	99,8
416	79,7	99,7
417	82,5	99,5
418	85,3	99,4
419	86,6	99,4
420	89,4	99,4
421	62,2	0
422	52,7	96,4
423	50,2	99,8
424	49,3	99,6
425	52,2	99,8
426	51,3	100
427	51,3	100
428	51,1	100
429	51,1	100
430	51,8	99,9
431	51,3	100
432	51,1	100
433	51,3	100
434	52,3	99,8
435	52,9	99,7
436	53,8	99,6
437	51,7	99,9
438	53,5	99,6

439	52	99,8
440	51,7	99,9
441	53,2	99,7
442	54,2	99,5
443	55,2	99,4
444	53,8	99,6
445	53,1	99,7
446	55	99,4
447	57	99,2
448	61,5	99
449	59,4	5,7
450	59	0
451	57,3	59,8
452	64,1	99
453	70,9	90,5
454	58	0
455	41,5	59,8
456	44,1	92,6
457	46,8	99,2
458	47,2	99,3
459	51	100
460	53,2	99,7
461	53,1	99,7
462	55,9	53,1
463	53,9	13,9
464	52,5	«m»

465	51,7	«m»
466	51,5	52,2
467	52,8	80
468	54,9	95
469	57,3	99,2
470	60,7	99,1
471	62,4	«m»
472	60,1	«m»
473	53,2	«m»
474	44	«m»
475	35,2	«m»
476	30,5	«m»
477	26,5	«m»
478	22,5	«m»
479	20,4	«m»
480	19,1	«m»
481	19,1	«m»
482	13,4	«m»
483	6,7	«m»
484	3,2	«m»
485	14,3	63,8
486	34,1	0
487	23,9	75,7
488	31,7	79,2
489	32,1	19,4
490	35,9	5,8

491	36,6	0,8
492	38,7	«m»
493	38,4	«m»
494	39,4	«m»
495	39,7	«m»
496	40,5	«m»
497	40,8	«m»
498	39,7	«m»
499	39,2	«m»
500	38,7	«m»
501	32,7	«m»
502	30,1	«m»
503	21,9	«m»
504	12,8	0
505	0	0
506	0	0
507	0	0
508	0	0
509	0	0
510	0	0
511	0	0
512	0	0
513	0	0
514	30,5	25,6
515	19,7	56,9
516	16,3	45,1

517	27,2	4,6
518	21,7	1,3
519	29,7	28,6
520	36,6	73,7
521	61,3	59,5
522	40,8	0
523	36,6	27,8
524	39,4	80,4
525	51,3	88,9
526	58,5	11,1
527	60,7	«m»
528	54,5	«m»
529	51,3	«m»
530	45,5	«m»
531	40,8	«m»
532	38,9	«m»
533	36,6	«m»
534	36,1	72,7
535	44,8	78,9
536	51,6	91,1
537	59,1	99,1
538	66	99,1
539	75,1	99,9
540	81	8
541	39,1	0
542	53,8	89,7

543	59,7	99,1
544	64,8	99
545	70,6	96,1
546	72,6	19,6
547	72	6,3
548	68,9	0,1
549	67,7	«m»
550	66,8	«m»
551	64,3	16,9
552	64,9	7
553	63,6	12,5
554	63	7,7
555	64,4	38,2
556	63	11,8
557	63,6	0
558	63,3	5
559	60,1	9,1
560	61	8,4
561	59,7	0,9
562	58,7	«m»
563	56	«m»
564	53,9	«m»
565	52,1	«m»
566	49,9	«m»
567	46,4	«m»
568	43,6	«m»

569	40,8	«m»
570	37,5	«m»
571	27,8	«m»
572	17,1	0,6
573	12,2	0,9
574	11,5	1,1
575	8,7	0,5
576	8	0,9
577	5,3	0,2
578	4	0
579	3,9	0
580	0	0
581	0	0
582	0	0
583	0	0
584	0	0
585	0	0
586	0	0
587	8,7	22,8
588	16,2	49,4
589	23,6	56
590	21,1	56,1
591	23,6	56
592	46,2	68,8
593	68,4	61,2
594	58,7	«m»

595	31,6	«m»
596	19,9	8,8
597	32,9	70,2
598	43	79
599	57,4	98,9
600	72,1	73,8
601	53	0
602	48,1	86
603	56,2	99
604	65,4	98,9
605	72,9	99,7
606	67,5	«m»
607	39	«m»
608	41,9	38,1
609	44,1	80,4
610	46,8	99,4
611	48,7	99,9
612	50,5	99,7
613	52,5	90,3
614	51	1,8
615	50	«m»
616	49,1	«m»
617	47	«m»
618	43,1	«m»
619	39,2	«m»
620	40,6	0,5

621	41,8	53,4
622	44,4	65,1
623	48,1	67,8
624	53,8	99,2
625	58,6	98,9
626	63,6	98,8
627	68,5	99,2
628	72,2	89,4
629	77,1	0
630	57,8	79,1
631	60,3	98,8
632	61,9	98,8
633	63,8	98,8
634	64,7	98,9
635	65,4	46,5
636	65,7	44,5
637	65,6	3,5
638	49,1	0
639	50,4	73,1
640	50,5	«m»
641	51	«m»
642	49,4	«m»
643	49,2	«m»
644	48,6	«m»
645	47,5	«m»
646	46,5	«m»

647	46	11,3
648	45,6	42,8
649	47,1	83
650	46,2	99,3
651	47,9	99,7
652	49,5	99,9
653	50,6	99,7
654	51	99,6
655	53	99,3
656	54,9	99,1
657	55,7	99
658	56	99
659	56,1	9,3
660	55,6	«m»
661	55,4	«m»
662	54,9	51,3
663	54,9	59,8
664	54	39,3
665	53,8	«m»
666	52	«m»
667	50,4	«m»
668	50,6	0
669	49,3	41,7
670	50	73,2
671	50,4	99,7
672	51,9	99,5

673	53,6	99,3
674	54,6	99,1
675	56	99
676	55,8	99
677	58,4	98,9
678	59,9	98,8
679	60,9	98,8
680	63	98,8
681	64,3	98,9
682	64,8	64
683	65,9	46,5
684	66,2	28,7
685	65,2	1,8
686	65	6,8
687	63,6	53,6
688	62,4	82,5
689	61,8	98,8
690	59,8	98,8
691	59,2	98,8
692	59,7	98,8
693	61,2	98,8
694	62,2	49,4
695	62,8	37,2
696	63,5	46,3
697	64,7	72,3
698	64,7	72,3

699	65,4	77,4
700	66,1	69,3
701	64,3	«m»
702	64,3	«m»
703	63	«m»
704	62,2	«m»
705	61,6	«m»
706	62,4	«m»
707	62,2	«m»
708	61	«m»
709	58,7	«m»
710	55,5	«m»
711	51,7	«m»
712	49,2	«m»
713	48,8	40,4
714	47,9	«m»
715	46,2	«m»
716	45,6	9,8
717	45,6	34,5
718	45,5	37,1
719	43,8	«m»
720	41,9	«m»
721	41,3	«m»
722	41,4	«m»
723	41,2	«m»
724	41,8	«m»

725	41,8	«m»
726	43,2	17,4
727	45	29
728	44,2	«m»
729	43,9	«m»
730	38	10,7
731	56,8	«m»
732	57,1	«m»
733	52	«m»
734	44,4	«m»
735	40,2	«m»
736	39,2	16,5
737	38,9	73,2
738	39,9	89,8
739	42,3	98,6
740	43,7	98,8
741	45,5	99,1
742	45,6	99,2
743	48,1	99,7
744	49	100
745	49,8	99,9
746	49,8	99,9
747	51,9	99,5
748	52,3	99,4
749	53,3	99,3
750	52,9	99,3

751	54,3	99,2
752	55,5	99,1
753	56,7	99
754	61,7	98,8
755	64,3	47,4
756	64,7	1,8
757	66,2	«m»
758	49,1	«m»
759	52,1	46
760	52,6	61
761	52,9	0
762	52,3	20,4
763	54,2	56,7
764	55,4	59,8
765	56,1	49,2
766	56,8	33,7
767	57,2	96
768	58,6	98,9
769	59,5	98,8
770	61,2	98,8
771	62,1	98,8
772	62,7	98,8
773	62,8	98,8
774	64	98,9
775	63,2	46,3
776	62,4	«m»

777	60,3	«m»
778	58,7	«m»
779	57,2	«m»
780	56,1	«m»
781	56	9,3
782	55,2	26,3
783	54,8	42,8
784	55,7	47,1
785	56,6	52,4
786	58	50,3
787	58,6	20,6
788	58,7	«m»
789	59,3	«m»
790	58,6	«m»
791	60,5	9,7
792	59,2	9,6
793	59,9	9,6
794	59,6	9,6
795	59,9	6,2
796	59,9	9,6
797	60,5	13,1
798	60,3	20,7
799	59,9	31
800	60,5	42
801	61,5	52,5
802	60,9	51,4

803	61,2	57,7
804	62,8	98,8
805	63,4	96,1
806	64,6	45,4
807	64,1	5
808	63	3,2
809	62,7	14,9
810	63,5	35,8
811	64,1	73,3
812	64,3	37,4
813	64,1	21
814	63,7	21
815	62,9	18
816	62,4	32,7
817	61,7	46,2
818	59,8	45,1
819	57,4	43,9
820	54,8	42,8
821	54,3	65,2
822	52,9	62,1
823	52,4	30,6
824	50,4	«m»
825	48,6	«m»
826	47,9	«m»
827	46,8	«m»
828	46,9	9,4

829	49,5	41,7
830	50,5	37,8
831	52,3	20,4
832	54,1	30,7
833	56,3	41,8
834	58,7	26,5
835	57,3	«m»
836	59	«m»
837	59,8	«m»
838	60,3	«m»
839	61,2	«m»
840	61,8	«m»
841	62,5	«m»
842	62,4	«m»
843	61,5	«m»
844	63,7	«m»
845	61,9	«m»
846	61,6	29,7
847	60,3	«m»
848	59,2	«m»
849	57,3	«m»
850	52,3	«m»
851	49,3	«m»
852	47,3	«m»
853	46,3	38,8
854	46,8	35,1

855	46,6	«m»
856	44,3	«m»
857	43,1	«m»
858	42,4	2,1
859	41,8	2,4
860	43,8	68,8
861	44,6	89,2
862	46	99,2
863	46,9	99,4
864	47,9	99,7
865	50,2	99,8
866	51,2	99,6
867	52,3	99,4
868	53	99,3
869	54,2	99,2
870	55,5	99,1
871	56,7	99
872	57,3	98,9
873	58	98,9
874	60,5	31,1
875	60,2	«m»
876	60,3	«m»
877	60,5	6,3
878	61,4	19,3
879	60,3	1,2
880	60,5	2,9

881	61,2	34,1
882	61,6	13,2
883	61,5	16,4
884	61,2	16,4
885	61,3	«m»
886	63,1	«m»
887	63,2	4,8
888	62,3	22,3
889	62	38,5
890	61,6	29,6
891	61,6	26,6
892	61,8	28,1
893	62	29,6
894	62	16,3
895	61,1	«m»
896	61,2	«m»
897	60,7	19,2
898	60,7	32,5
899	60,9	17,8
900	60,1	19,2
901	59,3	38,2
902	59,9	45
903	59,4	32,4
904	59,2	23,5
905	59,5	40,8
906	58,3	«m»

907	58,2	«m»
908	57,6	«m»
909	57,1	«m»
910	57	0,6
911	57	26,3
912	56,5	29,2
913	56,3	20,5
914	56,1	«m»
915	55,2	«m»
916	54,7	17,5
917	55,2	29,2
918	55,2	29,2
919	55,9	16
920	55,9	26,3
921	56,1	36,5
922	55,8	19
923	55,9	9,2
924	55,8	21,9
925	56,4	42,8
926	56,4	38
927	56,4	11
928	56,4	35,1
929	54	7,3
930	53,4	5,4
931	52,3	27,6
932	52,1	32

933	52,3	33,4
934	52,2	34,9
935	52,8	60,1
936	53,7	69,7
937	54	70,7
938	55,1	71,7
939	55,2	46
940	54,7	12,6
941	52,5	0
942	51,8	24,7
943	51,4	43,9
944	50,9	71,1
945	51,2	76,8
946	50,3	87,5
947	50,2	99,8
948	50,9	100
949	49,9	99,7
950	50,9	100
951	49,8	99,7
952	50,4	99,8
953	50,4	99,8
954	49,7	99,7
955	51	100
956	50,3	99,8
957	50,2	99,8
958	49,9	99,7

959	50,9	100
960	50	99,7
961	50,2	99,8
962	50,2	99,8
963	49,9	99,7
964	50,4	99,8
965	50,2	99,8
966	50,3	99,8
967	49,9	99,7
968	51,1	100
969	50,6	99,9
970	49,9	99,7
971	49,6	99,6
972	49,4	99,6
973	49	99,5
974	49,8	99,7
975	50,9	100
976	50,4	99,8
977	49,8	99,7
978	49,1	99,5
979	50,4	99,8
980	49,8	99,7
981	49,3	99,5
982	49,1	99,5
983	49,9	99,7
984	49,1	99,5

985	50,4	99,8
986	50,9	100
987	51,4	99,9
988	51,5	99,9
989	52,2	99,7
990	52,8	74,1
991	53,3	46
992	53,6	36,4
993	53,4	33,5
994	53,9	58,9
995	55,2	73,8
996	55,8	52,4
997	55,7	9,2
998	55,8	2,2
999	56,4	33,6
1000	55,4	«m»
1001	55,2	«m»
1002	55,8	26,3
1003	55,8	23,3
1004	56,4	50,2
1005	57,6	68,3
1006	58,8	90,2
1007	59,9	98,9
1008	62,3	98,8
1009	63,1	74,4
1010	63,7	49,4

1011	63,3	9,8
1012	48	0
1013	47,9	73,5
1014	49,9	99,7
1015	49,9	48,8
1016	49,6	2,3
1017	49,9	«m»
1018	49,3	«m»
1019	49,7	47,5
1020	49,1	«m»
1021	49,4	«m»
1022	48,3	«m»
1023	49,4	«m»
1024	48,5	«m»
1025	48,7	«m»
1026	48,7	«m»
1027	49,1	«m»
1028	49	«m»
1029	49,8	«m»
1030	48,7	«m»
1031	48,5	«m»
1032	49,3	31,3
1033	49,7	45,3
1034	48,3	44,5
1035	49,8	61
1036	49,4	64,3

1037	49,8	64,4
1038	50,5	65,6
1039	50,3	64,5
1040	51,2	82,9
1041	50,5	86
1042	50,6	89
1043	50,4	81,4
1044	49,9	49,9
1045	49,1	20,1
1046	47,9	24
1047	48,1	36,2
1048	47,5	34,5
1049	46,9	30,3
1050	47,7	53,5
1051	46,9	61,6
1052	46,5	73,6
1053	48	84,6
1054	47,2	87,7
1055	48,7	80
1056	48,7	50,4
1057	47,8	38,6
1058	48,8	63,1
1059	47,4	5
1060	47,3	47,4
1061	47,3	49,8
1062	46,9	23,9

1063	46,7	44,6
1064	46,8	65,2
1065	46,9	60,4
1066	46,7	61,5
1067	45,5	«m»
1068	45,5	«m»
1069	44,2	«m»
1070	43	«m»
1071	42,5	«m»
1072	41	«m»
1073	39,9	«m»
1074	39,9	38,2
1075	40,1	48,1
1076	39,9	48
1077	39,4	59,3
1078	43,8	19,8
1079	52,9	0
1080	52,8	88,9
1081	53,4	99,5
1082	54,7	99,3
1083	56,3	99,1
1084	57,5	99
1085	59	98,9
1086	59,8	98,9
1087	60,1	98,9
1088	61,8	48,3

1089	61,8	55,6
1090	61,7	59,8
1091	62	55,6
1092	62,3	29,6
1093	62	19,3
1094	61,3	7,9
1095	61,1	19,2
1096	61,2	43
1097	61,1	59,7
1098	61,1	98,8
1099	61,3	98,8
1100	61,3	26,6
1101	60,4	«m»
1102	58,8	«m»
1103	57,7	«m»
1104	56	«m»
1105	54,7	«m»
1106	53,3	«m»
1107	52,6	23,2
1108	53,4	84,2
1109	53,9	99,4
1110	54,9	99,3
1111	55,8	99,2
1112	57,1	99
1113	56,5	99,1
1114	58,9	98,9

1115	58,7	98,9
1116	59,8	98,9
1117	61	98,8
1118	60,7	19,2
1119	59,4	«m»
1120	57,9	«m»
1121	57,6	«m»
1122	56,3	«m»
1123	55	«m»
1124	53,7	«m»
1125	52,1	«m»
1126	51,1	«m»
1127	49,7	25,8
1128	49,1	46,1
1129	48,7	46,9
1130	48,2	46,7
1131	48	70
1132	48	70
1133	47,2	67,6
1134	47,3	67,6
1135	46,6	74,7
1136	47,4	13
1137	46,3	«m»
1138	45,4	«m»
1139	45,5	24,8
1140	44,8	73,8

1141	46,6	99
1142	46,3	98,9
1143	48,5	99,4
1144	49,9	99,7
1145	49,1	99,5
1146	49,1	99,5
1147	51	100
1148	51,5	99,9
1149	50,9	100
1150	51,6	99,9
1151	52,1	99,7
1152	50,9	100
1153	52,2	99,7
1154	51,5	98,3
1155	51,5	47,2
1156	50,8	78,4
1157	50,3	83
1158	50,3	31,7
1159	49,3	31,3
1160	48,8	21,5
1161	47,8	59,4
1162	48,1	77,1
1163	48,4	87,6
1164	49,6	87,5
1165	51	81,4
1166	51,6	66,7

1167	53,3	63,2
1168	55,2	62
1169	55,7	43,9
1170	56,4	30,7
1171	56,8	23,4
1172	57	«m»
1173	57,6	«m»
1174	56,9	«m»
1175	56,4	4
1176	57	23,4
1177	56,4	41,7
1178	57	49,2
1179	57,7	56,6
1180	58,6	56,6
1181	58,9	64
1182	59,4	68,2
1183	58,8	71,4
1184	60,1	71,3
1185	60,6	79,1
1186	60,7	83,3
1187	60,7	77,1
1188	60	73,5
1189	60,2	55,5
1190	59,7	54,4
1191	59,8	73,3
1192	59,8	77,9

1193	59,8	73,9
1194	60	76,5
1195	59,5	82,3
1196	59,9	82,8
1197	59,8	65,8
1198	59	48,6
1199	58,9	62,2
1200	59,1	70,4
1201	58,9	62,1
1202	58,4	67,4
1203	58,7	58,9
1204	58,3	57,7
1205	57,5	57,8
1206	57,2	57,6
1207	57,1	42,6
1208	57	70,1
1209	56,4	59,6
1210	56,7	39
1211	55,9	68,1
1212	56,3	79,1
1213	56,7	89,7
1214	56	89,4
1215	56	93,1
1216	56,4	93,1
1217	56,7	94,4
1218	56,9	94,8

1219	57	94,1
1220	57,7	94,3
1221	57,5	93,7
1222	58,4	93,2
1223	58,7	93,2
1224	58,2	93,7
1225	58,5	93,1
1226	58,8	86,2
1227	59	72,9
1228	58,2	59,9
1229	57,6	8,5
1230	57,1	47,6
1231	57,2	74,4
1232	57	79,1
1233	56,7	67,2
1234	56,8	69,1
1235	56,9	71,3
1236	57	77,3
1237	57,4	78,2
1238	57,3	70,6
1239	57,7	64
1240	57,5	55,6
1241	58,6	49,6
1242	58,2	41,1
1243	58,8	40,6
1244	58,3	21,1

1245	58,7	24,9
1246	59,1	24,8
1247	58,6	«m»
1248	58,8	«m»
1249	58,8	«m»
1250	58,7	«m»
1251	59,1	«m»
1252	59,1	«m»
1253	59,4	«m»
1254	60,6	2,6
1255	59,6	«m»
1256	60,1	«m»
1257	60,6	«m»
1258	59,6	4,1
1259	60,7	7,1
1260	60,5	«m»
1261	59,7	«m»
1262	59,6	«m»
1263	59,8	«m»
1264	59,6	4,9
1265	60,1	5,9
1266	59,9	6,1
1267	59,7	«m»
1268	59,6	«m»
1269	59,7	22
1270	59,8	10,3

1271	59,9	10
1272	60,6	6,2
1273	60,5	7,3
1274	60,2	14,8
1275	60,6	8,2
1276	60,6	5,5
1277	61	14,3
1278	61	12
1279	61,3	34,2
1280	61,2	17,1
1281	61,5	15,7
1282	61	9,5
1283	61,1	9,2
1284	60,5	4,3
1285	60,2	7,8
1286	60,2	5,9
1287	60,2	5,3
1288	59,9	4,6
1289	59,4	21,5
1290	59,6	15,8
1291	59,3	10,1
1292	58,9	9,4
1293	58,8	9
1294	58,9	35,4
1295	58,9	30,7
1296	58,9	25,9

1297	58,7	22,9
1298	58,7	24,4
1299	59,3	61
1300	60,1	56
1301	60,5	50,6
1302	59,5	16,2
1303	59,7	50
1304	59,7	31,4
1305	60,1	43,1
1306	60,8	38,4
1307	60,9	40,2
1308	61,3	49,7
1309	61,8	45,9
1310	62	45,9
1311	62,2	45,8
1312	62,6	46,8
1313	62,7	44,3
1314	62,9	44,4
1315	63,1	43,7
1316	63,5	46,1
1317	63,6	40,7
1318	64,3	49,5
1319	63,7	27
1320	63,8	15
1321	63,6	18,7
1322	63,4	8,4

1323	63,2	8,7
1324	63,3	21,6
1325	62,9	19,7
1326	63	22,1
1327	63,1	20,3
1328	61,8	19,1
1329	61,6	17,1
1330	61	0
1331	61,2	22
1332	60,8	40,3
1333	61,1	34,3
1334	60,7	16,1
1335	60,6	16,6
1336	60,5	18,5
1337	60,6	29,8
1338	60,9	19,5
1339	60,9	22,3
1340	61,4	35,8
1341	61,3	42,9
1342	61,5	31
1343	61,3	19,2
1344	61	9,3
1345	60,8	44,2
1346	60,9	55,3
1347	61,2	56
1348	60,9	60,1

1349	60,7	59,1
1350	60,9	56,8
1351	60,7	58,1
1352	59,6	78,4
1353	59,6	84,6
1354	59,4	66,6
1355	59,3	75,5
1356	58,9	49,6
1357	59,1	75,8
1358	59	77,6
1359	59	67,8
1360	59	56,7
1361	58,8	54,2
1362	58,9	59,6
1363	58,9	60,8
1364	59,3	56,1
1365	58,9	48,5
1366	59,3	42,9
1367	59,4	41,4
1368	59,6	38,9
1369	59,4	32,9
1370	59,3	30,6
1371	59,4	30
1372	59,4	25,3
1373	58,8	18,6
1374	59,1	18

1375	58,5	10,6
1376	58,8	10,5
1377	58,5	8,2
1378	58,7	13,7
1379	59,1	7,8
1380	59,1	6
1381	59,1	6
1382	59,4	13,1
1383	59,7	22,3
1384	60,7	10,5
1385	59,8	9,8
1386	60,2	8,8
1387	59,9	8,7
1388	61	9,1
1389	60,6	28,2
1390	60,6	22
1391	59,6	23,2
1392	59,6	19
1393	60,6	38,4
1394	59,8	41,6
1395	60	47,3
1396	60,5	55,4
1397	60,9	58,7
1398	61,3	37,9
1399	61,2	38,3
1400	61,4	58,7

1401	61,3	51,3
1402	61,4	71,1
1403	61,1	51
1404	61,5	56,6
1405	61	60,6
1406	61,1	75,4
1407	61,4	69,4
1408	61,6	69,9
1409	61,7	59,6
1410	61,8	54,8
1411	61,6	53,6
1412	61,3	53,5
1413	61,3	52,9
1414	61,2	54,1
1415	61,3	53,2
1416	61,2	52,2
1417	61,2	52,3
1418	61	48
1419	60,9	41,5
1420	61	32,2
1421	60,7	22
1422	60,7	23,3
1423	60,8	38,8
1424	61	40,7
1425	61	30,6
1426	61,3	62,6

1427	61,7	55,9
1428	62,3	43,4
1429	62,3	37,4
1430	62,3	35,7
1431	62,8	34,4
1432	62,8	31,5
1433	62,9	31,7
1434	62,9	29,9
1435	62,8	29,4
1436	62,7	28,7
1437	61,5	14,7
1438	61,9	17,2
1439	61,5	6,1
1440	61	9,9
1441	60,9	4,8
1442	60,6	11,1
1443	60,3	6,9
1444	60,8	7
1445	60,2	9,2
1446	60,5	21,7
1447	60,2	22,4
1448	60,7	31,6
1449	60,9	28,9
1450	59,6	21,7
1451	60,2	18
1452	59,5	16,7

1453	59,8	15,7
1454	59,6	15,7
1455	59,3	15,7
1456	59	7,5
1457	58,8	7,1
1458	58,7	16,5
1459	59,2	50,7
1460	59,7	60,2
1461	60,4	44
1462	60,2	35,3
1463	60,4	17,1
1464	59,9	13,5
1465	59,9	12,8
1466	59,6	14,8
1467	59,4	15,9
1468	59,4	22
1469	60,4	38,4
1470	59,5	38,8
1471	59,3	31,9
1472	60,9	40,8
1473	60,7	39
1474	60,9	30,1
1475	61	29,3
1476	60,6	28,4
1477	60,9	36,3
1478	60,8	30,5

1479	60,7	26,7
1480	60,1	4,7
1481	59,9	0
1482	60,4	36,2
1483	60,7	32,5
1484	59,9	3,1
1485	59,7	«m»
1486	59,5	«m»
1487	59,2	«m»
1488	58,8	0,6
1489	58,7	«m»
1490	58,7	«m»
1491	57,9	«m»
1492	58,2	«m»
1493	57,6	«m»
1494	58,3	9,5
1495	57,2	6
1496	57,4	27,3
1497	58,3	59,9
1498	58,3	7,3
1499	58,8	21,7
1500	58,8	38,9
1501	59,4	26,2
1502	59,1	25,5
1503	59,1	26
1504	59	39,1

1505	59,5	52,3
1506	59,4	31
1507	59,4	27
1508	59,4	29,8
1509	59,4	23,1
1510	58,9	16
1511	59	31,5
1512	58,8	25,9
1513	58,9	40,2
1514	58,8	28,4
1515	58,9	38,9
1516	59,1	35,3
1517	58,8	30,3
1518	59	19
1519	58,7	3
1520	57,9	0
1521	58	2,4
1522	57,1	«m»
1523	56,7	«m»
1524	56,7	5,3
1525	56,6	2,1
1526	56,8	«m»
1527	56,3	«m»
1528	56,3	«m»
1529	56	«m»
1530	56,7	«m»

1531	56,6	3,8
1532	56,9	«m»
1533	56,9	«m»
1534	57,4	«m»
1535	57,4	«m»
1536	58,3	13,9
1537	58,5	«m»
1538	59,1	«m»
1539	59,4	«m»
1540	59,6	«m»
1541	59,5	«m»
1542	59,6	0,5
1543	59,3	9,2
1544	59,4	11,2
1545	59,1	26,8
1546	59	11,7
1547	58,8	6,4
1548	58,7	5
1549	57,5	«m»
1550	57,4	«m»
1551	57,1	1,1
1552	57,1	0
1553	57	4,5
1554	57,1	3,7
1555	57,3	3,3
1556	57,3	16,8

1557	58,2	29,3
1558	58,7	12,5
1559	58,3	12,2
1560	58,6	12,7
1561	59	13,6
1562	59,8	21,9
1563	59,3	20,9
1564	59,7	19,2
1565	60,1	15,9
1566	60,7	16,7
1567	60,7	18,1
1568	60,7	40,6
1569	60,7	59,7
1570	61,1	66,8
1571	61,1	58,8
1572	60,8	64,7
1573	60,1	63,6
1574	60,7	83,2
1575	60,4	82,2
1576	60	80,5
1577	59,9	78,7
1578	60,8	67,9
1579	60,4	57,7
1580	60,2	60,6
1581	59,6	72,7
1582	59,9	73,6

1583	59,8	74,1
1584	59,6	84,6
1585	59,4	76,1
1586	60,1	76,9
1587	59,5	84,6
1588	59,8	77,5
1589	60,6	67,9
1590	59,3	47,3
1591	59,3	43,1
1592	59,4	38,3
1593	58,7	38,2
1594	58,8	39,2
1595	59,1	67,9
1596	59,7	60,5
1597	59,5	32,9
1598	59,6	20
1599	59,6	34,4
1600	59,4	23,9
1601	59,6	15,7
1602	59,9	41
1603	60,5	26,3
1604	59,6	14
1605	59,7	21,2
1606	60,9	19,6
1607	60,1	34,3
1608	59,9	27

1609	60,8	25,6
1610	60,6	26,3
1611	60,9	26,1
1612	61,1	38
1613	61,2	31,6
1614	61,4	30,6
1615	61,7	29,6
1616	61,5	28,8
1617	61,7	27,8
1618	62,2	20,3
1619	61,4	19,6
1620	61,8	19,7
1621	61,8	18,7
1622	61,6	17,7
1623	61,7	8,7
1624	61,7	1,4
1625	61,7	5,9
1626	61,2	8,1
1627	61,9	45,8
1628	61,4	31,5
1629	61,7	22,3
1630	62,4	21,7
1631	62,8	21,9
1632	62,2	22,2
1633	62,5	31
1634	62,3	31,3

1635	62,6	31,7
1636	62,3	22,8
1637	62,7	12,6
1638	62,2	15,2
1639	61,9	32,6
1640	62,5	23,1
1641	61,7	19,4
1642	61,7	10,8
1643	61,6	10,2
1644	61,4	«m»
1645	60,8	«m»
1646	60,7	«m»
1647	61	12,4
1648	60,4	5,3
1649	61	13,1
1650	60,7	29,6
1651	60,5	28,9
1652	60,8	27,1
1653	61,2	27,3
1654	60,9	20,6
1655	61,1	13,9
1656	60,7	13,4
1657	61,3	26,1
1658	60,9	23,7
1659	61,4	32,1
1660	61,7	33,5

1661	61,8	34,1
1662	61,7	17
1663	61,7	2,5
1664	61,5	5,9
1665	61,3	14,9
1666	61,5	17,2
1667	61,1	«m»
1668	61,4	«m»
1669	61,4	8,8
1670	61,3	8,8
1671	61	18
1672	61,5	13
1673	61	3,7
1674	60,9	3,1
1675	60,9	4,7
1676	60,6	4,1
1677	60,6	6,7
1678	60,6	12,8
1679	60,7	11,9
1680	60,6	12,4
1681	60,1	12,4
1682	60,5	12
1683	60,4	11,8
1684	59,9	12,4
1685	59,6	12,4
1686	59,6	9,1

1687	59,9	0
1688	59,9	20,4
1689	59,8	4,4
1690	59,4	3,1
1691	59,5	26,3
1692	59,6	20,1
1693	59,4	35
1694	60,9	22,1
1695	60,5	12,2
1696	60,1	11
1697	60,1	8,2
1698	60,5	6,7
1699	60	5,1
1700	60	5,1
1701	60	9
1702	60,1	5,7
1703	59,9	8,5
1704	59,4	6
1705	59,5	5,5
1706	59,5	14,2
1707	59,5	6,2
1708	59,4	10,3
1709	59,6	13,8
1710	59,5	13,9
1711	60,1	18,9
1712	59,4	13,1

1713	59,8	5,4
1714	59,9	2,9
1715	60,1	7,1
1716	59,6	12
1717	59,6	4,9
1718	59,4	22,7
1719	59,6	22
1720	60,1	17,4
1721	60,2	16,6
1722	59,4	28,6
1723	60,3	22,4
1724	59,9	20
1725	60,2	18,6
1726	60,3	11,9
1727	60,4	11,6
1728	60,6	10,6
1729	60,8	16
1730	60,9	17
1731	60,9	16,1
1732	60,7	11,4
1733	60,9	11,3
1734	61,1	11,2
1735	61,1	25,6
1736	61	14,6
1737	61	10,4
1738	60,6	«m»

1739	60,9	«m»
1740	60,8	4,8
1741	59,9	«m»
1742	59,8	«m»
1743	59,1	«m»
1744	58,8	«m»
1745	58,8	«m»
1746	58,2	«m»
1747	58,5	14,3
1748	57,5	4,4
1749	57,9	0
1750	57,8	20,9
1751	58,3	9,2
1752	57,8	8,2
1753	57,5	15,3
1754	58,4	38
1755	58,1	15,4
1756	58,8	11,8
1757	58,3	8,1
1758	58,3	5,5
1759	59	4,1
1760	58,2	4,9
1761	57,9	10,1
1762	58,5	7,5
1763	57,4	7
1764	58,2	6,7

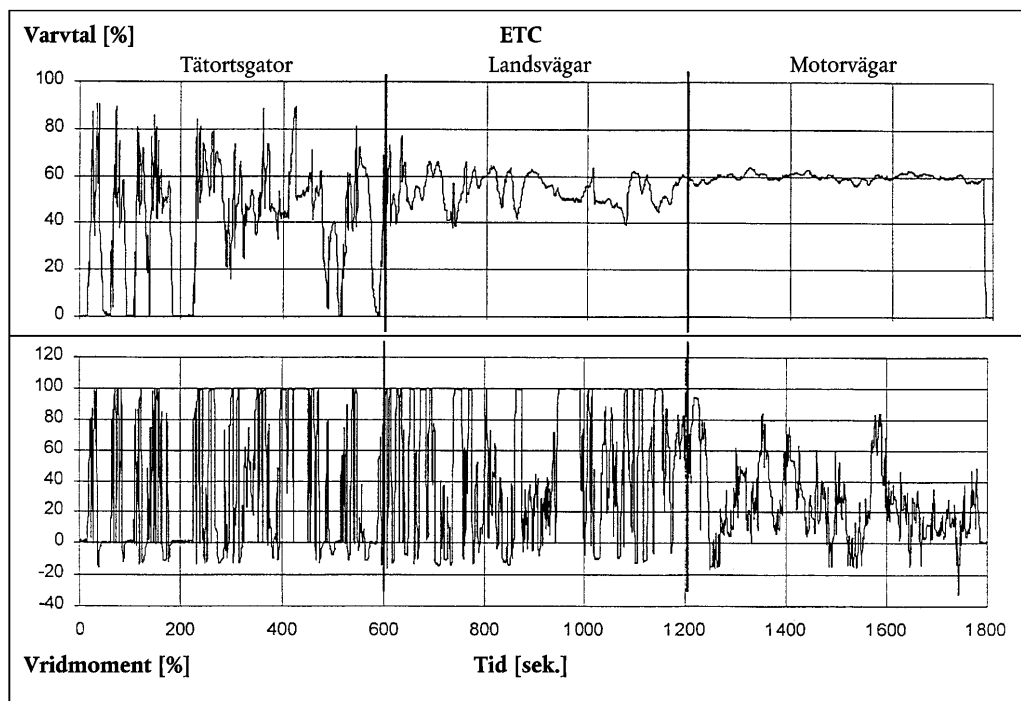
1765	58,2	6,6
1766	57,3	17,3
1767	58	11,4
1768	57,5	47,4
1769	57,4	28,8
1770	58,8	24,3
1771	57,7	25,5
1772	58,4	35,5
1773	58,4	29,3
1774	59	33,8
1775	59	18,7
1776	58,8	9,8
1777	58,8	23,9
1778	59,1	48,2
1779	59,4	37,2
1780	59,6	29,1
1781	50	25
1782	40	20
1783	30	15
1784	20	10
1785	10	5
1786	0	0
1787	0	0
1788	0	0
1789	0	0
1790	0	0

1791	0	0
1792	0	0
1793	0	0
1794	0	0
1795	0	0
1796	0	0
1797	0	0
1798	0	0
1799	0	0
1800	0	0
m= motorbromsning		

I figur 5 återges dynamometertabellen för ETC-prov i diagramform.

Figur 5

Dynamometerdiagram för ETC-prov



MÄT- OCH PROVTAGNINGSMETODER

1. INLEDNING

Gas- och partikelformiga ämnen och rök som släpps ut av motorn skall mätas med de metoder som beskrivs i bilaga V. I de olika punkterna i bilaga V beskrivs de rekommenderade analyssystemen för gasformiga utsläpp (punkt 1), de rekommenderade systemen för partikelutspädning och partikelprovtagning (punkt 2) samt de rekommenderade opacimetrarna för rökmätning (punkt 3).

Vid ESC-prov skall de gasformiga ämnena bestämmas i de outspädda avgaserna. Alternativt kan de bestämmas i de utspädda avgaserna om ett system med fullflödesutspädning används för bestämning av partiklarna. Partiklarna skall bestämmas antingen med ett system med delflödesutspädning eller med ett system med fullflödesutspädning.

Vid ETC-prov skall enbart ett system med fullflödesutspädning användas för att bestämma de gas- och partikelformiga utsläppen, och det systemet betraktas då som referenssystem. Tekniska tjänsten kan dock godkänna bruk av system med delflödesutspädning om det i enlighet med punkt 6.2 i bilaga I har visats att de är likvärdiga och om en utförlig beskrivning av metoderna för mätdatabehandling och beräkningar har lämnats in till Tekniska tjänsten.

2. DYNAMOMETER OCH ÖVRIG PROVRUMSUTRUSTNING

Följande utrustning skall användas för avgasprov av motorer anslutna till motordynamometrar.

2.1. Motordynamometer

En motordynamometer med lämpliga specifikationer skall användas för att köra provcyklerna som beskrivs i tilläggen 1 och 2 till denna bilaga. Systemet för varvtalsmätning skall ha en noggrannhet på ± 2 % av avläst värde. Systemet för vridmomentmätning skall ha en noggrannhet på ± 3 % av avläst värde i området > 20 % av fullt skalutslag, och en noggrannhet på $\pm 0,6$ % av fullt skalutslag i området $= 20$ % av fullt skalutslag.

2.2. Övriga instrument

Mätinstrument för bränsleförbrukning, luftförbrukning, kyl- och smörjmedlens temperaturer, avgasernas tryck, undertrycket i inloppsgrenröret, atmosfärstrycket, luftfuktigheten och bränsletemperaturen skall användas efter behov. Dessa instrument skall uppfylla kraven i tabell 8:

Tabell 8

Mätinstrumentens noggrannhet	
Mätinstrument	Noggrannhet
Bränsleförbrukning	$\pm 2 \%$ av maxvärdet för motorn
Luftförbrukning	$\pm 2 \%$ av maxvärdet för motorn
Temperaturer = 600 K (327 °C)	± 2 K absolutvärdet
Temperaturer > 600 K (327 °C)	$\pm 1 \%$ av läst värde
Atmosfärstryck	$\pm 0,1$ kPa absolutvärdet
Avgasträck	$\pm 0,2$ kPa absolutvärdet
Inloppsluftens undertryck	$\pm 0,05$ kPa absolutvärdet
Övrigt tryck	$\pm 0,1$ kPa absolutvärdet
Relativ luftfuktighet	$\pm 3 \%$ absolutvärde
Absolut luftfuktighet	$\pm 5 \%$ av läst värde

2.3. Avgasträck

För beräkningen av utsläppen i de outspädda avgaserna måste man känna till avgasflödet (se punkt 4.4 i tillägg 1). För bestämningen av avgasflödet kan endera av följande metoder användas:

- Direkt mätning av avgasflödet med flödesmunstycke eller likvärdigt mätsystem.
- Mätning av luftflödet och bränsleflödet med lämpliga mätsystem och efterföljande beräkning av avgasflödet med följande formel:

$$G_{\text{EXH W}} = G_{\text{AIR W}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (avgasmassflöde på våt bas)}$$

Noggrannheten i bestämningen av avgasflödet skall vara $\pm 2,5 \%$ av avläst värde eller bättre. Andra likvärdiga metoder får användas.

2.4. Utspätt avgasflöde

För beräkning av utsläppen i de utspädda avgaserna med hjälp av ett system med fullflödesutspädning (obligatoriskt för ETC-prov), måste man känna till det utspädda avgasflödet (se punkt 4.3 i tillägg 2). Det sammanlagda massflödet av de utspädda avgaserna (G_{TOTW}) eller den sammanlagda massan av de utspädda avgaserna från hela provcykeln (M_{TOTW}) skall mätas med ett PDP- eller CFV-system (se bilaga V, punkt 2.3.1). Noggrannheten skall vara ± 2 % av avläst värde eller bättre och skall bestämmas i enlighet med föreskrifterna i bilaga III, tillägg 5, punkt 2.4.

3. BESTÄMNING AV GASFORMIGA ÄMNEN

3.1. Allmänna analysatorspecifikationer

Analysatorerna skall ha ett mätområde som motsvarar den noggrannhet som krävs för mätningen av koncentrationerna av ämnena i avgaserna (punkt 3.1.1). Analysatorerna bör ställas in på ett sådant sätt att den uppmätta koncentrationen ligger på mellan 15 och 100 % av fullt skalutslag.

Om registreringssystemen (t.ex. datorer eller dataregistreringsutrustning) ger tillräcklig noggrannhet och avläsningsnoggrannhet i området under 15 % av fullt skalutslag, är även mätvärdena i nämnda område godtagbara. I sådant fall skall man göra ytterligare kalibreringar i minst fyra punkter skilda från noll och så jämnt utspridda som möjligt för att säkerställa kalibreringskurvornas noggrannhet i enlighet med bilaga III, tillägg 5, punkt 1.5.5.2.

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

3.1.1. Mätfel

Det totala mätfelet, inbegripet interferens från andra gaser (se bilaga III, tillägg 5, punkt 1.9), får inte överstiga ± 5 % av avläst värde eller $\pm 3,5$ % av fullt skalutslag, om detta senare värde skulle vara mindre. För koncentrationer under 100 ppm får mätfelet inte överstiga ± 4 ppm.

3.1.2. Repeterbarhet

Repeaterbarheten, definierad som 2,5 gånger standardavvikelsen vid tio upprepade utslag från 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.

3.1.3. Störningar

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

3.1.4 Nollpunktsavvikelse

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

3.1.5 spännnavvikelse

Spännnavvikelsen under en entimmesperiod skall vara mindre än 2 % av fullt skalutslag för det lägsta mätområde som används. Spänn definieras som skillnaden mellan spännutslag och nollpunktsutslag. Spännutslag definieras som det genomsnittliga utslaget, inklusive störningar, på en spänngas under ett 30-sekundersintervall.

3.2. Gastorkning

Den torkanordningen (ej obligatorisk) skall ha minimal inverkan på koncentrationen av de gaser som mäts. Kemiska torkare är inte godtagbara som metod för att avlägsna vatten från provet.

3.3. Analysatorer

I punkterna 3.3.1-3.3.4 beskrivs de mätprinciper som skall tillämpas. En utförlig beskrivning av mätsystemen finns i bilaga V. De gaser som skall mätas skall analyseras med hjälp av följande instrument. För icke-linjära analysatorer är det tillåtet att använda linjäritetskretsar.

3.3.1. Analys av kolmonoxid (CO)

Kolmonoxidanalysatorn skall vara av en typ som bygger på principen Non-Dispersive InfraRed (NDIR) absorption (icke-dispersiv infrarödabsorption).

3.3.2. Analys av koldioxid (CO₂)

Koldioxidanalysatorn skall vara av en typ bygger på principen Non-Dispersive InfraRed (NDIR) absorption (icke-dispersiv infrarödabsorption).

3.3.3. Analys av kolväten

För dieselmotorer skall kolväteanalysatorn skall vara av typen uppvärmd flamjoniseringsdetektor (HFID) med uppvärmning av detektor, ventiler, rörledningar etc. så att gastemperaturen hålls vid $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$). För naturgas- och "motorgas (LPG)"motorer kan kolväteanalysatorn vara av typen ouppvärmd flamjoniseringsdetektor (FID) beroende på vilken metod som används (se bilaga V, punkt 1.3).

3.3.4. Analys av icke-metankolväten (gäller enbart naturgasmotorer)

Icke-metankolväten skall bestämmas med endera av följande två metoder:

3.3.4.1. Gaskromatograf (GC)

Icke-metankolväten bestäms genom att man subtraherar den metan som bestämts med gaskromatograf, konditionerad vid 423 K (150 °C), från de kolväten som bestämts i enlighet med punkt 3.3.3.

3.3.4.2. Ickemetanavskiljare (NMC)

Bestämningen av ickemetanfraktionen görs med en uppvärmd ickemetanavskiljare kopplad i serie med en flamjoniseringsdetektor (FID) enligt punkt 3.3.3, varvid metanmängden subtraheras från kolvätemängden.

3.3.5. *Analys av kväveoxider (NO_x)*

Analysatorn för kväveoxider skall vara av typen kemiluminescensdetektor (CLD) eller uppvärmd kemiluminescensdetektor (HCLD) med NO₂/NO-omvandlare, om mätningen görs på torr bas. Om mätningen görs på våt bas skall en HCLD med omvandlare som hålls på en temperatur över 328 K (55 °C) användas, förutsatt att vattendämpningskontrollen (se bilaga III, tillägg 5, punkt 1.9.2.2) gett godtagbart resultat.

3.4. **Provtagning av gasformiga utsläpp**

3.4.1. *Outspädda avgaser (gäller enbart ESC-prov)*

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 utlopp 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 nedströms motorn för att säkerställa att provet är representativt för de genomsnittliga avgasutsläppen från samtliga cylindrar. I flercylindriga motorer med avgränsade grupper av grenrör, t.ex. i en V-motor, är det tillåtet att ta ett prov separat 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 sammanlagda avgasmassflöde användas.

Om motorn är utrustad med ett system för efterbehandling av avgaser, skall avgasprovet tas bakom denna anordning.

3.4.2. *Utspädda avgaser (obligatoriskt för ETC-prov, frivilligt för ESC-prov)*

Avgasröret mellan motorn och systemet med fullflödesutspädning skall uppfylla kraven i bilaga V, punkt 2.3.1, EP - Avgasrör.

Provtagningssonderna (en eller flera) för gasformiga utsläpp skall installeras i utspädningstunneln i en punkt där utspädningsluften och avgaserna är väl blandade, samt i omedelbar närhet av provtagningssonden för partiklar.

Vid ETC-prov kan uppsamlingen generellt sett göras på två sätt:

- Föreningarna samlas upp i en provsäck under hela provcykeln och mäts när provet körts klart.
- Föroreningarna mäts fortlöpande och integreras över provcykeln. Denna metod är obligatorisk för kolväten och NO_x.

4. BESTÄMNING AV PARTIKLAR

För bestämningen av partiklar krävs ett utspädningssystem. Utspädning kan ske genom ett system med delflödesutspädning (enbart ESC-prov) eller ett system med fullflödesutspädning (obligatoriskt för ETC-prov). Utspädningssystemets flödeskapacitet skall vara såpass stor att kondens i utspädnings- och provtagningssystemen elimineras helt samt att de utspädda avgaserna hålls vid eller under 325 K (52 °C) omedelbart framför filterhållaren. Det är tillåtet att avfukta utspädningsluften innan den kommer in i utspädningssystemet, och det är av särskilt praktiskt värde om luftfuktigheten är hög. Utspädningsluftens temperatur skall vara $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$). Förvärmning av utspädningsluften till en temperatur över gränsen 303 K (30 °C) rekommenderas om omgivningens temperatur ligger under 293 K (20 °C). Temperaturen hos utspädningsluften får emellertid inte överstiga 325 K (52 °C) innan avgaserna leds in i utspädningstunneln.

Systemet med delflödesutspädning skall vara utformat så 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 vilken provtagningsutrustning och vilka provtagningsmetoder som skall användas (bilaga V, punkt 2.2). Provtagningssonden för partiklar skall installeras i omedelbar närhet av provtagningssonden för gasformiga utsläpp, och installationen skall uppfylla föreskrifterna i punkt 3.4.1.

För bestämning av partikelmassan krävs ett partikelprovtagningsystem, partikelprovtagningsfilter, en mikrogramvåg och en vägningskammare med kontrollerad temperatur och luftfuktighet.

För partikelprovtagningen skall enkelfiltermetoden användas, där ett filterpar (se punkt 4.1.3) används för hela provcykeln. Vid ESC-provet måste särskild uppmärksamhet ägnas provtagningsstiderna och provtagningsflödena under provets insamlingsfas.

4.1. Partikelprovtagningsfilter

4.1.1. Filterspecifikationer

Det krävs fluorkarbonbelagda glasfiberfilter eller fluorkarbonbaserade membranfilter. Samtliga filtertyper skall ha en insamlingskapacitet på minst 95 % för 0,3 µm dioktylfталat vid en anströmningshastighet på mellan 35 och 80 cm/s.

4.1.2. Filterstorlek

Partikelfiltren skall ha en diameter av minst 47 mm (37 mm effektiv diameter). Filter med större diameter godtas (se punkt 4.1.5).

4.1.3. Huvudfilter och sekundärfilter

Proven på de utspädda avgaserna tas under provsekvensen med ett seriekopplat filterpar (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.

4.1.4. Fronthastighet genom filtret

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

4.1.5. Provmassa

Den rekommenderade minsta provmassan är 0,5 mg/1 075 mm² effektiv area. I tabell 9 visas värdena för de vanligast förekommande filterstorlekarna:

Tabell 9

Rekommenderade minsta provmassor på filtren

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

4.2. Specifikationer för vägningskammaren och analysvägen

4.2.1. Villkor för vägningskammaren

Vid all konditionering och vägning av filter skall temperaturen i den kammare där partikelfiltren konditioneras och vägs hållas vid en temperatur på $295\text{ K} \pm 3\text{ K}$ ($22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$). Luftfuktigheten skall hållas på en sådan nivå att daggpunkten, dvs. den temperatur då kondens inträffar, ligger på $282,5\text{ K} \pm 3\text{ K}$ ($9,5\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$), och den relativa luftfuktigheten skall vara $45 \pm 8\text{ %}$.

4.2.2. Vägning av referensfilter

Kammaren skall vara fri från alla eventuella föroreningar från omgivningen (t.ex. damm) som kan sätta sig på partikelfiltren under stabiliseringen. Avvikelser från de specifikationer för vägningskammaren som anges i punkt 4.2.1 tillåts om avvikelserna inte kvarstår i mer än 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, dock helst samtidigt med, vägningen av filtret eller filterparet för provtagningen. Referensfiltren skall vara av samma storlek och material som provtagningsfiltren.

Om referensfiltrets eller referensfilterparens genomsnittliga vikt mellan vägningarna av provtagningsfiltren ändras med mer än $\pm 5\text{ %}$ ($\pm 7,5\text{ %}$ för filterpar) av den rekommenderade minsta provmassan (se punkt 4.1.5), skall samtliga provtagningsfilter kasseras och avgasprovet göras om.

Om stabilitetskriterierna för vägningskammaren enligt punkt 4.2.1 inte uppfylls, men vägningen av referensfiltren eller referensfilterparen uppfyller ovanstående kriterier, får motortillverkaren välja mellan att antingen godta de uppmätta värdena för provtagningsfiltrens vikt eller ogiltigförklara proven. I det senare fallet måste tillverkaren åtgärda vägningskammarens konditioneringssystem och göra om proven.

4.2.3. *Analysväg*

Den analysväg som används 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.

4.3. **Ytterligare specifikationer för partikelmätning**

Samtliga delar av utspädningssystemet och provtagningsystemet, från avgasröret fram till filterhållaren, vilka kommer i kontakt med outspädda och utspädda avgaser, skall vara konstruerade på ett sådant sätt att minsta möjliga avsättning och förändring 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.

5. **BESTÄMNING AV RÖKVÄRDEN**

I det här avsnittet specificeras den utrustning, både den som ska finnas enligt provkraven och den som kan väljas som frivilligt tillval, som skall användas för ELR-provet. Röken skall mätas med en opacimeter med två avläsningslägen - ett för röktäthet (opacitet) och ett för ljusabsorptionskoefficient. Röktäthetsläget skall bara användas för kalibrering och kontroll av opacimetern. Rökvärdena från provcykeln skall mätas i läget för ljusabsorptionskoefficient.

5.1. **Allmänna krav**

För ELR-provet krävs ett system för rökmätning och databehandling bestående av tre funktionella enheter. Enheterna kan byggas ihop till en större enhet eller fungera ihop som ett system av sinsemellan förbundna enheter. De tre funktionella enheterna är följande:

- En opacimeter som uppfyller specifikationerna i bilaga V, punkt 3.
- En databehandlingsenhet för de funktioner som beskrivs i bilaga III, tillägg 1, punkt 6.
- En skrivare och/eller elektroniskt lagringsmedium för registrering och presentation av de rökvärden som anges i bilaga III, tillägg 1, punkt 6.3.

5.2. **Särskilda krav**

5.2.1 *Linearitet*

Lineariteten skall ligga inom ± 2 % röktäthet.

5.2.2. *Nollpunktsavvikelse*

Nollpunktsavvikelsen under en entimmesperiod får inte överskrida ± 1 % röktäthet.

5.2.3. *Mätområde och avläsningsnoggrannhet*

I röktäthetsläget skall mätområdet vara 0-100 % röktäthet och avläsningsnoggrannheten 0,1 % röktäthet. I presentationsläget för ljusabsorptionskoefficient skall mätområdet vara 0-30 m^{-1} ljusabsorptionskoefficient och avläsningsnoggrannheten 0,01 m^{-1} ljusabsorptionskoefficient.

5.2.4. *Responstid*

Opacimeterns fysikaliska responstid får inte överskrida 0,2 s. Den fysikaliska responstiden är skillnaden mellan de tidpunkter då utslaget från en snabb responsmottagare når 10 % respektive 90 % av fullt utslag när röktätheten hos den uppmätta gasen ändras på mindre än 0,1 s.

Opacimeterns elektriska responstid får inte överskrida 0,05 s. Den elektriska responstiden är skillnaden mellan de tidpunkter då opacimeterns utslag når 10 % respektive 90 % av fullt utslag när ljusstrålen bryts eller ljuskällan släcks helt på mindre än 0,01 s.

5.2.5. *Neutrala täthetsfilter*

Täthetsvärdet (opaciteten) för neutrala täthetsfilter, som används i samband med kalibrering av opacimetern, mätningar av dess linearitet eller inställning av fullt skalutslag, skall vara känt med 1,0 % noggrannhet. Minst en gång årligen måste man kontrollera att filtrets uppgivna värde stämmer med hjälp av en mätnormal enligt en nationell eller internationell standard.

Neutrala täthetsfilter är precisionsprodukter och kan lätt skadas vid användning. Man bör handskas så litet som möjligt med dem, och när det ändå måste göras skall det ske varsamt så att man undviker repor och fläckar på filtret.

Tillägg 5

KALIBRERING

1. KALIBRERING AV ANALYSINSTRUMENTEN

1.1. Inledning

Varje analysator skall kalibreras så ofta som det är nödvändigt för att noggrannhetskraven i detta direktiv skall vara uppfyllda. I denna punkt beskrivs den kalibreringsmetod som skall användas för de analysatorer som är upptagna i bilaga III, tillägg 4, punkt 3, och i bilaga V, punkt 1.

1.2. Kalibreringsgaser

Lagringsbeständigheten måste respekteras för samtliga kalibreringsgaser.

Den av tillverkaren angivna sista användningsdagen för kalibreringsgaserna skall antecknas.

1.2.1. *Rena gaser*

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

Renad kvävgas

(förorening = 1 ppm C1, = 1 ppm CO, = 400 ppm CO₂, = 0,1 ppm NO)

Renad syrgas

(renhet > 99,5 volymprocent O₂)

Väte-heliumblandning

(40 ± 2 % väte, resten helium)

(förorening = 1 ppm C1, = 400 ppm CO₂)

Renad syntetisk luft

(förorening = 1 ppm C1, = 1 ppm CO, = 400 ppm CO₂, = 0,1 ppm NO)

(syrehalt 18-21 volymprocent)

Renad propan eller CO för verifieringen av CVS-provet.

1.2.2. *Kalibrerings- och spänngaser*

Blandningar av gaser med följande kemiska sammansättning skall finnas tillgängliga:

C₃H₈ och renad syntetisk luft (se punkt 1.2.1)

CO och renad kvävgas

NO_x och renad kvävgas (mängden NO₂ i denna kalibreringsgas får inte överstiga 5 % av NO-halten)

CO₂ och renad syrgas

CH₄ och renad syntetisk luft

C₂H₆ 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 uppgivna 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 N₂ eller med renad syntetisk luft. Noggrannheten hos blandaranordningen 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. Minimikraven i punkterna 1.4-1.9 skall följas.

1.4. Läckageprov

Ett läckageprov skall utföras. Provtagningssonden kopplas bort från avgassystemet, och anslutningen pluggas igen. Analysatorpumpen skall vara påslagen. Efter en inledande stabiliseringsperiod skall alla flödesmätare visa noll. Om så inte är fallet skall provtagningsledningarna kontrolleras och felet åtgärdas.

Maximalt tillåtet läckage på vakuumsidan skall vara 0,5 % av flödet vid drift för det avsnitt av systemet som kontrolleras. Analysator- och by-pass-flöden får användas för uppskattning av de flöden som förekommer vid drift av provsystemet.

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 för ändamålet anpassad tid visar sig att koncentrationen är lägre än koncentrationen hos den tillsatta gasen tyder detta på kalibrerings- eller läckageproblem.

1.5. Kalibreringsförfarande

1.5.1. Instrumentsystem

Instrumentsystemet 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 (den icke-dispersiva infrarödanalysatorn) fininställs vid behov, och lågan i HFID-analysatorn (den uppvärmda flamjoniseringsdetektorn) ställs in optimalt (punkt 1.8.1).

1.5.4. Kalibrering

Varje driftsområde som normalt används skall kalibreras.

CO-, CO₂, NO_x-, kolväte- och O₂-analysatorerna skall nollställas med hjälp av renad syntetisk luft (eller kvävgas).

Lämpliga kalibreringsgaser skall föras in i analysatorerna, värdena registreras och kalibreringskurvan bestämmas i enlighet med punkt 1.5.5.

Nollställningen skall kontrolleras på nytt och kalibreringsförfarandet upprepas vid behov.

1.5.5. Bestämning av kalibreringskurvan

1.5.5.1. Almäna riktlinjer

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

Kalibreringskurvan beräknas med minsta kvadrat-metoden. 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 inte mer än ± 1 % av fullt skalutslag vid noll. Dessa bestämmelser skall inte tillämpas i det fall värdet är lägre än eller lika med 155 ppm av fullt skalutslag.

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

- mätområdet,
- känsligheten,
- datum för kalibreringen.

1.5.5.2. Kalibrering i området under 15 % av fullt skalutslag

Analysatorns kalibreringskurva bestäms med hjälp av minst fyra ytterligare kalibreringspunkter (utöver noll) så jämnt utspridda som möjligt i området under 15 % av fullt skalutslag.

Kalibreringskurvan beräknas med minsta kvadrat-metoden.

Kalibreringskurvan får inte avvika med mer än ± 4 % från det nominella värdet för varje kalibreringspunkt och inte mer än ± 1 % av fullt skalutslag vid noll. Dessa bestämmelser skall inte tillämpas i det fall värdet är lägre än eller lika med 155 ppm av fullt skalutslag.

1.5.5.3. Andra tekniska lösningar

Om det kan visas att andra tekniska lösningar (t.ex. med datoranalys, elektroniskt styrd mätområdesväxlare etc.) kan ge motsvarande noggrannhet, får sådana alternativa lösningar användas.

1.6. Kontroll av kalibreringen

Varje driftsområde som normalt används skall kontrolleras före varje analys enligt följande: Kalibreringen kontrolleras med en nollställningsgas och en spänngas.

Spänngasens nominella värde skall vara över 80 % av fullt skalutslag för mätområdet.

Om skillnaden mellan det värde som avläses och det uppgivna referensvärdet inte är mer än ± 4 % av fullt skalutslag i fråga om de aktuella punkterna, får inställningsparametrarna justeras. Om avvikelsen är större måste en ny kalibreringskurva bestämmas i enlighet med punkt 1.5.5.

1.7. Provingar av NO_x-omvandlarens verkningsgrad

Verkningsgraden hos omvandlaren från NO₂ till NO kontrolleras i enlighet med punkterna 1.7.1-1.7.8 (fig. 6).

1.7.1. Provuppställning

Med den provuppställning som visas i figur 6 (se även bilaga III, tillägg 4, punkt 3.3.5) och med hjälp av följande förfarande kan verkningsgraden hos omvandlarna kontrolleras med en ozongenerator.

1.7.2. Kalibrering

Kalibrera CLD- och HCLD-detektorerna (kemiluminiscensdetektor respektive uppvärmd kemiluminiscensdetektor) inom det vanligaste driftsområdet enligt tillverkarens anvisningar med hjälp av nollställningsgas och spänngas (NO-halten i den senare måste uppgå till ca 80 % av driftsområdet och NO₂-koncentrationen i gasblandningen understiga 5 % av NO-koncentrationen). NO_x-analysatorn måste vara i NO-läge, så att spänngasen inte passerar genom omvandlaren. Registrera den avlästa koncentrationen.

1.7.3. Beräkning

Verkningsgraden hos NO_x-omvandlaren beräknas på följande sätt:

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

där:

- a NO_x-koncentrationen enligt punkt 1.7.6
- b NO_x-koncentrationen enligt punkt 1.7.7
- c NO-koncentrationen enligt punkt 1.7.4
- d NO-koncentrationen enligt punkt 1.7.5

1.7.4. Tillförsel av syrgas

Via ett T-rör tillförs syrgas eller nollställningsluft kontinuerligt till gasflödet tills den avlästa koncentrationen är ca 20 % lägre än den avlästa kalibreringskoncentrationen enligt punkt 1.7.2. (Analysator är i NO-läge). Registrera den avlästa koncentrationen (c). Ozongeneratoren skall vara avstängd under hela detta förlopp.

1.7.5. Aktivering av ozongeneratoren

Ozongeneratoren aktiveras nu så att den alstrar tillräckligt med ozon för att NO-koncentrationen skall sjunka till ca 20 % (lägst 10 %) av kalibreringskoncentrationen enligt punkt 1.7.2. Registrera den avlästa koncentrationen (d). (Analysatorn skall vara i NO-läge.)

1.7.6. NO_x-läge

NO-analysatorn ställs sedan om till NO_x-läge, vilket innebär att gasblandningen (som består av NO, NO₂, O₂ och N₂) passerar genom omvandlaren. Registrera den avlästa koncentrationen (a). (Analysatorn skall vara i NO_x-läge.)

1.7.7. Avstängning av ozongeneratoren

Ozongeneratoren skall nu stängas av. Gasblandningen enligt punkt 1.7.6 passerar genom omvandlaren och in i detektorn. Registrera den avlästa koncentrationen (b). (Analysatorn skall vara i NO_x-läge.)

1.7.8. NO-läge

Efter omkoppling till NO-läge med ozongeneratoren avstängd stängs även tillförseln av syre eller syntetisk luft. Det avlästa NO_x-värdet på analysatorn får inte avvika med mer än ± 5 % 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.

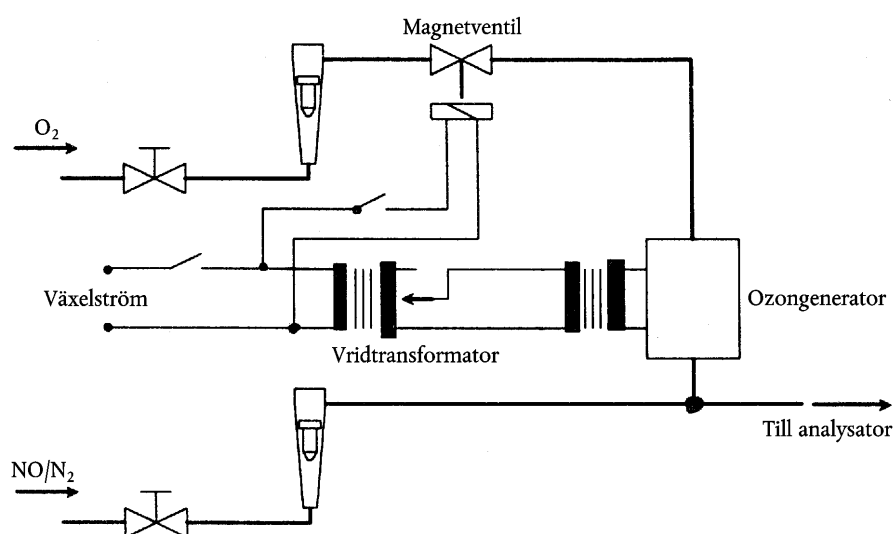
1.7.10. Krav på verkningsgrad

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

Observera: Om ozongeneratoren, när analysatorn är inställd på det oftast använda driftsområdet, inte kan ge en reduktion från 80 % till 20 % i enlighet med punkt 1.7.5, skall man använda det högsta mätområde som ger den önskade reduktionen.

Figur 6

Principschema över anordning för bestämning av NO_x-omvandlarens verkningsgrad



1.8. Inställning av flamjoniseringsdetektorn (FID)

1.8.1. Optimering av detektorns utslag

Flamjoniseringsdetektorn skall ställas in enligt instrumenttillverkarens anvisningar. En spänngas med propan i luft skall användas för att optimera utslaget inom det vanligaste driftsområdet.

Med bränsle- och luftflödena inställda enligt tillverkarens rekommendationer skall en spänngas med 350 ± 75 ppm C föras in i analysatorn. Utslaget vid ett visst bränsleflöde bestäms utifrån skillnaden mellan utslagen från spänngasen respektive nollställningsgasen. Bränsleflödet skall ökas respektive minskas stegvis uppåt och nedåt i förhållande till tillverkarens specifikation. Utslagen från spänngasen och nollställningsgasen vid dessa bränsleflöden skall registreras. Skillnaden mellan utslaget från spänn- respektive nollställningsgas ritas upp i ett diagram, och bränsleflödet ställs in mot 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 med renad syntetisk luft, i enlighet med punkt 1.5.

Reaktionsfaktorerna skall bestämmas när en analysator tas i bruk och efter längre serviceintervall. Reaktionsfaktorn (R_f) för ett visst kolväte är förhållandet mellan C1-avläsningen på flamjoniseringsdetektorn och gaskoncentrationen i cylindern uttryckt som ppm C1.

Provgasens koncentration skall vara på en sådan nivå att den ger ca 80 % av fullt skalutslag. Koncentrationen skall vara känd med en noggrannhet av $\pm 2 \%$ i förhållande till en gravimetrisk standard uttryckt i volym. Dessutom skall gascylindern konditioneras i förväg under 24 timmar vid en temperatur på $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$).

De provgaser som skall användas och de rekommenderade relativa reaktionsfaktorområdena är

metan och renad syntetisk luft $1,00 = R_f = 1,15$

propylen och renad syntetisk luft $0,90 = R_f = 1,10$

toluen och renad syntetisk luft $0,90 = R_f = 1,10$

där värdena på reaktionsfaktorn är angivna i förhållande till en reaktionsfaktor (R_f) på 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 efter längre serviceintervall.

Reaktionsfaktorn definieras i punkt 1.8.2 och bestäms enligt anvisningarna i samma punkt. Den provgas som skall användas och rekommenderat relativt reaktionsfaktorområde är

Propan och kväve $0,95 = R_f = 1,05$

där värdena på reaktionsfaktorn är angivna i förhållande till en reaktionsfaktor (R_f) på 1,00 för propan och renad syntetisk luft.

Syrekoncentrationen i flamjoniseringsdetektorns brännarluft skall ligga inom ± 1 molprocent 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.

1.8.4. *Ickemetanavskiljarens verkningsgrad (gäller enbart naturgasmotorer)*

Ickemetanavskiljaren (Non-Methane Cutter, NMC) används för att avlägsna de kolväten som inte är metan ur provgasen. Det sker genom oxidering av alla kolväten utom metan. Teoretiskt är avskiljningen av metan 0 %, och för de övriga kolvätena, som representeras av etan, är den 100 %. För en noggrann mätning av icke-metankolväten skall de två procenttalen för avskiljningen bestämmas och användas för beräkningen av massflödet av ickemetanutsläpp (se bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3).

1.8.4.1. Avskiljningsgraf för metan

Metankalibreringsgas leds genom flamjoniseringsdetektorn med respektive utan passage genom ickemetanavskiljaren, och de två koncentrationerna registreras. Avskiljningsgraden bestäms så här:

$$CE_M = 1 - (\text{conc}_w / \text{conc}_{w/o})$$

där:

conc_w = kolvätekonzentration med CH_4 passerande genom ickemetanavskiljaren

$\text{conc}_{w/o}$ = kolvätekonzentration med CH_4 passerande genom ickemetanavskiljaren

1.8.4.2. Verkningsgrad för etan

Etankalibreringsgas leds genom flamjoniseringsdetektorn med respektive utan passage genom icke-metanavskiljaren, och de två koncentrationerna registreras. Avskiljningsgraden bestäms så här

$$CE_E = 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}}$$

där:

conc_w = kolvätekonzentration med C_2H_6 passerande genom ickemetanavskiljaren

$\text{conc}_{w/o}$ = kolvätekonzentration med C_2H_6 passerande genom ickemetanavskiljaren

1.9. Interferenseffekter hos CO-, CO₂- och NO_x-analysatorer

Avgaserna innehåller andra gaser utöver den som analyseras, och det kan störa mätutslaget på flera sätt. Positiv interferens förekommer i NDIR-instrument (icke-dispersiva infrarödanalysatorer) då den störande gasen ger samma effekt som den uppmätta gasen, men i lägre grad. Negativ interferens förekommer i NDIR-instrument genom att den störande gasen vidgar den uppmätta gasens absorptionsband, och i CLD-instrument genom att den störande gasen dämpar strålningen. Kontroll av interferens enligt 1.9.1 och 1.9.2 skall utföras innan analysatorn tas i bruk för första gången och efter längre serviceintervall.

1.9.1. Kontroll av interferens hos CO-analysatorn

Vatten och CO₂ kan störa CO-analysatorns funktion. Därför skall en CO₂-spännngas, med en koncentration på 80-100 % av fullt skalutslag inom det högsta mätområde som används vid provning, bubblas ned i vatten vid rumstemperatur och analysatorns utslag registreras. Analysatorns utslag får inte överstiga 1 % av fullt skalutslag inom mätområden på eller över 300 ppm, och får inte överstiga 3 ppm inom mätområden under 300 ppm.

1.9.2. *Kontroll av strålningsdämpning hos NO_x-analysatorn*

De två gaser som är intressanta för CLD-analysatorer (och HCLD-analysatorer) är CO₂ och vattenånga. Dämpningseffekterna av dessa gaser är proportionella mot deras koncentration, och därför krävs provmetoder för bestämning av dämpningen vid de högsta koncentrationer som förväntas under provning.

1.9.2.1. Kontroll av CO₂-dämpning

En CO₂-spänngas med en koncentration på 80-100 % av fullt skalutslag inom det högsta mätområdet skall ledas genom NDIR-analysatorn, och CO₂-värdet registreras som A. Denna spänngas späds sedan ut till ca 50 % med NO-spänngas och leds genom NDIR- och (H)CLD-analysatorerna, varvid CO₂- och NO-värdena registreras som B respektive C. CO₂-flödet stängs sedan av, och endast NO-spänngasen leds genom (H)CLD-analysatorn, varvid NO-värdet registreras som D. The CO₂ shall then be shut off and only the NO span gas be passed through the (H)CLD and the NO value recorded as D.

Dämpningen, som inte får vara större än 3 % av fullt skalutslag, beräknas så här:

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

A är koncentration av utspädd CO₂ mätt med NDIR (%)

B är koncentration av utspädd CO₂ mätt med NDIR (%)

C är koncentration av utspädd NO mätt med (H)CLD (ppm)

D är koncentration av utspädd NO mätt med (H)CLD (ppm)

Alternativa metoder för utspädning och bestämning av CO₂- och NO-spänngasvärden, t.ex. dynamisk blandning/proportionering får användas.

1.9.2.2. Kontroll av vattendämpning

Denna kontroll gäller endast mätningar av gaskoncentrationer på våt bas. Vid beräkning av vattendämpning måste man ta hänsyn till att NO-spänngasen späds med vattenånga och att koncentrationen av vattenånga i blandningen måste förstoras upp till den koncentration som förväntas vid provning.

En NO-spänngas med en koncentration på 80-100 % av fullt skalutslag inom det mätområde som normalt används skall ledas genom (H)CLD-analysatorn, och NO-värdet registreras som D. NO-spänngasen skall sedan bubblas ned i vatten vid rumstemperatur och ledas genom (H)CLD-analysatorn, varvid NO-värdet registreras som C. Analysatorns absoluta drifttryck och vattentemperaturen skall bestämmas och registreras som E respektive F. Blandningens mättnadstryck för bubbelvattnets temperatur (F) skall bestämmas och registreras som G. Koncentrationen av vattenånga H (i %) i blandningen beräknas så här: The mixture's saturation vapour pressure that corresponds to the bubbler water temperature F shall be determined and recorded as G. The water vapour concentration (H, in %) of the mixture shall be calculated as follows:

$$H = 100 \times (G/E)$$

Den förväntade koncentrationen (D_e) av utspädd NO-spänngas (i vattenånga) beräknas så här:

$$D_e = D \times (1 - H/100)$$

För dieselavgaser beräknas den maximala koncentration av vattenånga (H_m uttryckt i %) som förväntas vid provning, med antagande av ett förhållande på 1,8:1 mellan väte- och kolatomer (H/C) i bränslet, utifrån koncentrationen utspädd CO₂-spänngas (A , mätt enligt punkt 1.9.2.1), enligt följande:

$$H_m = 0,9 \times A$$

Vattendämpningen, som inte får överstiga 3 %, beräknas så här:

$$\text{dämpning (\%)} = 100 \times ((D_e - C)/D_e) \times (H_m/H)$$

där:

D_e = förväntad koncentration av utspädd NO (ppm)

C = koncentration av utspädd NO (ppm)

H_m = maximal koncentration av vattenånga (%)

H = verklig koncentration av vattenånga (%)

Observera: Det är viktigt att NO-spänngasen har en minimal koncentration av NO₂ vid denna kontroll, eftersom absorptionen av NO₂ i vatten inte har beaktats vid beräkningarna av dämpningen.

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 CVS-SYSTEMET

2.1. Allmänt

CVS-systemet (systemet för konstantvolymprovtagning) skall kalibreras med hjälp av en noggrann flödesmätare som uppfyller nationella eller internationella standarder, och en strypanordning. Flödet genom systemet skall mätas vid olika inställningar av strypningen, och systemets styrparametrar skall mätas och ställas i relation till flödena.

Olika typer av flödesmätare kan användas, t.ex. kalibrerat venturirör, kalibrerad laminär flödesmätare eller kalibrerad turbinmätare.

2.2. Kalibrering av kolvump (PDP)

Alla pumpparametrar skall mätas samtidigt med parametrarna för flödesmätaren, som är ansluten i serie med pumpen. Det beräknade flödet (i m³/min vid pumpinloppet och vid absolut tryck och temperatur) ritas sedan in i ett diagram som funktion av värdet på en korrelationsfunktion, vars värde i sin tur är en funktion av pumpparametrarnas värden. Den linjära funktion som beskriver sambandet mellan pumpflödet och korrelationsfunktionens värde bestäms sedan. Om CVS-systemet har en drivanordning med flera hastigheter skall en kalibrering utföras för varje hastighetsområde som används. Temperaturen skall hållas konstant under kalibreringen.

2.2.1. Behandling av mätdata

Luftflödet (Q_s) i m³/min (vid standardförhållanden) för varje strypvärde (minst sex) beräknas med hjälp av värdena från flödesmätaren enligt den metod tillverkaren föreskriver. Luftflödet skall sedan omvandlas till pumpflöde (V_0) i m³/varv vid pumpinloppets absoluta temperatur och absoluta tryck så här:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_A}$$

där:

Q_s = luftflöde vid standardförhållanden (101,3 kPa, 273 K), (m³/s)

T = temperatur vid pumpinloppet (K)

p_A = absolut tryck vid pumpinloppet ($p_B - p_1$), kPa

n = pumphastighet (varv/s)

För att kompensera för den inverkan som tryckskillnader i pumpen och pumpförluster kan ha skall korrelering göras med hjälp av en korrelationsfunktion (X_0), i vilken variablerna är pumphastigheten (n), tryckskillnaden mellan pumpinlopp och pumputlopp samt det absoluta trycket vid pumpens utlopp:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_A}}$$

där:

Δp_p tryckskillnad mellan pumpens in- och utlopp (kPa)

p_A absolut tryck vid pumpens utlopp (kPa)

Linjär anpassning med minsta kvadrat-metoden skall göras för att få fram kalibreringsekvationen på formen

$$V_0 = D_0 - m \times (X_0)$$

D_0 är regressionslinjens skärningspunkt på y-axeln och m lutningskoefficienten.

För ett CVS-system med flera hastigheter skall kalibreringskurvorna, som tagits fram för pumpens olika hastighetsområden, vara ungefär parallella, och värdet i skärningspunkten (D_0) skall öka när man går från ett högre till ett lägre hastighetsområde.

De värden som räknats fram med kalibreringsekvationen skall ligga inom $\pm 0,5 \%$ från det uppmätta värdet på V_0 . Värdena på lutningskoefficienten m varierar mellan olika pumpar. Inflödet av partiklar kommer med tiden att göra att pumpförlusterna minskar, vilket återspeglas i lägre värden på m . Därför skall kalibrering göras när pumpen tas i drift, efter varje större översyn och då kontrollen av hela systemet (se punkt 2.4) ger vid handen att pumpförlusterna ändrats.

2.3. Kalibrering av kritiskt venturirör (CFV)

Kalibreringen av CFV baseras på flödesekvationen för ett kritiskt venturirör. Gasflödet är en funktion av inloppets tryck och temperatur:

$$Q_s = K_v \times \frac{p_A}{\sqrt{T}}$$

där:

K_v kalibreringskoefficient

p_A absolut tryck vid venturirörets inlopp (kPa)

T temperatur vid inloppet till venturiröret (K)

2.3.1. Behandling av mätdata

Luftflödet (Q_s) i m^3/min (vid standardförhållanden) för varje strypvärde (minst åtta) beräknas med hjälp av värdena från flödesmätaren enligt den metod tillverkaren föreskriver. Kalibreringskoefficienten skall räknas fram utifrån kalibreringsdata för varje strypvärde på följande sätt:

$$K_v = Q_s \times \frac{\sqrt{T}}{p_A}$$

där:

Q_s = luftflöde vid standardförhållanden (101,3 kPa, 273 K), (m^3/s)

T = temperatur vid venturirörets inlopp (K)

p_A = absolut tryck vid venturirörets inlopp (kPa)

För att bestämma området för det kritiska flödet skall kurvan K_v ritas som en funktion av trycket vid venturirörets inlopp. För flöden kring det kritiska luftflödet ("kvävt flöde") kommer K_v att vara relativt konstant. När trycket sjunker (undertrycket ökar), begränsas inte flödet i venturiröret, och K_v minskar, vilket är ett tecken på att CFV-systemet körs utanför det tillåtna arbetsområdet.

För minst åtta punkter inom det kritiska flödesområdet beräknas medelvärdet och standardavvikelsen för K_v . Standardavvikelsen får inte överstiga $\pm 0,3 \%$ av medelvärdet på K_v .

2.4. Kontroll av hela systemet

Den totala noggrannheten hos provtagnings- och analyssystemet för CVS bestäms genom att en känd mängd av en förorenande gas införs i systemet medan det körs på normalt sätt. Föroreningen analyseras, och massan beräknas enligt bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3, utom för propan, där en faktor 0,000472 används i stället för 0,000479, som annars används för kolväten. Endera av följande två metoder skall användas:

2.4.1. Mätning med strypmunstycke för kritiskt flöde

En känd mängd ren gas (kolmonoxid eller propan) matas in i CVS-systemet genom ett kalibrerat strypmunstycke för kritiskt flöde. Om inloppstrycket är tillräckligt högt, är flödet, som ställs in med hjälp av strypmunstycket, oberoende av trycket vid strypmunstyckets utlopp (= kritiskt flöde). CVS-systemet körs som vid ett normalt avgasprov under 5-10 minuter. Ett gasprov skall analyseras med den vanliga utrustningen (med hjälp av uppsamlingssäck eller integrering), och massan av gasen beräknas. Den massa som bestämts på detta sätt skall ligga inom $\pm 3 \%$ från den kända massan av den inmatade gasen.

2.4.2. Gravimetrisk mätning

Vikten av en liten cylinder fylld med kolmonoxid eller propan bestäms med en noggrannhet på $\pm 0,01$ gram. Under 5-10 minuter körs CVS-systemet som vid ett normalt avgasprov, medan kolmonoxid eller propan förs in i systemet. Mängden ren gas som förts in bestäms med hjälp av jämförande vägning. Ett gasprov skall analyseras med den vanliga utrustningen (med hjälp av uppsamlingssäck eller integrering), och massan av gasen beräknas. Den massa som bestämts på detta sätt skall ligga inom $\pm 3 \%$ från den kända massan av den inmatade gasen.

3. KALIBRERING AV PARTIKELMÄTSYSTEMET

3.1. Inledning

Varje komponent skall kalibreras så ofta som det är nödvändigt för att noggrannhetskraven i detta direktiv skall vara uppfyllda. I denna punkt beskrivs den kalibreringsmetod som skall användas för de komponenter som anges i bilaga III, tillägg 4, punkt 4, samt i bilaga V, punkt 2.

3.2. Flödesmätning

Kalibreringen av gasflödesmätare eller flödesmätningstrustning skall göras i enlighet med nationella och/eller internationella standarder. Det maximala felet hos det uppmätta värdet skall ligga inom $\pm 2 \%$ av det avlästa värdet.

Om gasflödet bestäms med hjälp av differentialflödesmätning, skall det maximala felet hos skillnaden vara sådant att noggrannheten hos G_{EDF} ligger inom $\pm 4 \%$ (se även bilaga V, punkt 2.2.1, EGA). Felet kan beräknas med hjälp av det kvadratiske medelvärdet av felet hos varje instrument.

3.3. Kontroll av delflödesförhållandena

Avgasernas hastighetsområde och tryckvariationerna skall i förekommande fall kontrolleras och justeras i enlighet med kraven i bilaga V, punkt 2.2.1, EP - Avgasrör.

3.4. Kalibreringsintervall

Flödesmätningssutrustningen skall kalibreras åtminstone var tredje månad eller varje gång det gjorts en sådan reparation eller ändring av systemet att den skulle kunna påverka kalibreringen.

4. KALIBRERING AV RÖKMÄTSYSTEMET

4.1. Inledning

Opacimetern skall kalibreras så ofta som det är nödvändigt för att noggrannhetskraven i detta direktiv skall vara uppfyllda. I denna punkt beskrivs den kalibreringsmetod som skall användas för de komponenter som anges i bilaga III, tillägg 4, punkt 5, samt i bilaga V, punkt 3.

4.2. Kalibreringsförfarande

4.2.1. Uppvärmning

Opacimetern skall värmas upp och stabiliseras i enlighet med tillverkarens rekommendationer. Om opacimetern är utrustad med ett system för genomblåsning med luft för att förhindra att instrumentoptiken sotar igen, skall även det systemet kopplas på och ställas in i enlighet med tillverkarens rekommendationer.

4.2.2. Fastställande av linearitet hos utslagen

Opacimeterns linearitet skall kontrolleras i röktäthetsläge enligt tillverkarens rekommendationer. Opacimetern provas med tre neutrala täthetsfilter med känd transmission, vilka skall uppfylla kraven i bilaga III, tillägg 4, punkt 5.2.5, och värdet registreras. De neutrala täthetsfiltren skall ha nominella täthetsvärden som ligger kring 10, 20 respektive 40 %.

Lineariteten får inte avvika med mer än ± 2 % täthet från det neutrala täthetsfiltrets nominella värde. Om olineariteten är större måste det åtgärdas före avgasprovet.

4.3. Kalibreringsintervall

Opacimetern skall kalibreras i enlighet med punkt 4.2.2 åtminstone var tredje månad eller varje gång det gjorts en sådan reparation eller ändring av systemet att den skulle kunna påverka kalibreringen.

BILAGA IV

TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR REFERENSBRÄNSLEN SOM SKALL ANVÄNDAS FÖR GODKÄNNANDEPROV OCH FÖR KONTROLL AV PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE

➔₁ 1.1. ➔ DIESELBRÄNSLE¹

Parameter	Måttenhet	Gränsvärden ²		Testmetod	Offentliggörande
		Min.	Max.		
Cetantal ³		52,0	54,0	EN-ISO 5165	1998 ⁴
Densitet vid 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675	1995
Destillering:					
— till 50 %-punkten	°C	245	—	EN-ISO 3405	1998
— till 95 %-punkten	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998
— slutkokpunkt	°C	—	370	EN-ISO 3405	1998
Flampunkt	°C	55	—	EN 22719	1993
Filtrerbarhet i kyla	°C	—	- 5	EN 116	1981
Viskositet vid 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996
Polycykliska aromatiska kolväten	viktprocent	3,0	6,0	IP 391 (*)	1995
Svavelhalt ⁵	mg/ml	—	300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998 ⁴
Kopparkorrosion		—	1	EN-ISO 2160	1995
Koksrester enligt Conradson (10 % DR)	viktprocent	—	0,2	EN-ISO 10370	
Askhalt	viktprocent	—	0,01	EN-ISO 6245	1995

Vattenhalt	viktprocent	—	0,05	EN-ISO 12937	1995
Neutralisationstal (stark syra)	KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95	1998 ⁴
Oxidationsstabilitet ⁶	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205	1996
(*) Ny och bättre metod för polycykliska aromatiska ämnen under utarbetande	% m/m	—	—	EN 12916	[1997] ⁴

1 Om man behöver beräkna den termiska verkningsgraden hos en motor eller ett fordon kan bränslets värmevärde beräknas så här:

Specifik energi (värmevärde)(netto) i MJ/kg $0 (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x$ där

d = densitet vid 15 °C

x = massandel av vatten (procenttalet dividerat med 100)

y = massandel av aska (procenttalet dividerat med 100)

s = massandel av svavel (procenttalet dividerat med 100)

2 De värden som anges i specifikationen är «verkliga värden». När gränsvärdena fastställts har villkoren enligt ISO 4259, *Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test*, tillämpats. När det minimivärde fastställts har en minsta skillnad av 2R över noll beaktats. När ett maximi- och ett 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 medelvärde i de fall då maximi- och minimigränser anges. Om det är nödvändigt att klargöra huruvida ett bränsle motsvarar kraven i specifikationen skall villkoren enligt ISO 4259 tillämpas.

3 Intervallet för cetantalet stämmer inte med kravet på ett minsta intervall på 4R. Om en tvist uppstår mellan bränsleleverantören och bränsleanvändaren kan villkoren i ISO 4259 användas för att lösa tvisten under förutsättning att tillräckligt antal upprepade mätningar görs för att uppnå erforderlig noggrannhet, i stället för enstaka bestämningar

4 Månaden för offentliggörande kommer att anges vid ett senare tillfälle

5 Det faktiska svavelinnehållet i det bränsle som används för provet skall anmälas. Dessutom skall svavelinnehållet i det referensbränsle som används för att godkänna ett fordon eller en motor mot de gränsvärden som fastställs i rad B i tabellen i punkt 6.2.1 i bilaga I till detta direktiv ha ett maximalt svavelinnehåll av 50 ppm. Kommissionen skall så snart som möjligt, men senast den 31 december 1999, lägga fram en ändring av denna bilaga som återspeglar marknadsgenomsnittet av svavelinnehåll för de bränslen som fastställs i bilaga IV i direktiv 98/70/EG

6 Även om oxidationsstabiliteten håller gränsvärdet, är lagringsbeständigheten sannolikt begränsad. Leverantören bör rådfrågas om lagringsförhållanden och lagringsbeständighet

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga,
punkt 9

1.2. *Etanol för dieselmotorer¹*

Parameter	Enhet	Gränsvärden ²		Provningsmetod ³
		Minimum	Maximum	
Alkohol (viktprocent)	% m/m	92,4	—	ASTM D 5501
Varav andra alkoholer än etanol (viktprocent)	% m/m	—	2	ASTM D 5501
Densitet vid 15 °C	kg/m ³	795	815	ASTM D 4052
Askhalt	% m/m		0,001	ISO 6245
Flampunkt	°C	10		ISO 2719
Surhetsgrad, räknat som ättiksyra	% m/m	—	0,0025	ISO 1388-2
Neutraliseringstal (stark syra)	KOH mg/l	—	1	
Färg	Enligt skala	—	10	ASTM D 1209
Torrhalt vid 100 °C	mg/kg		15	ISO 759
Vattenhalt	% m/m		6,5	ISO 760
Aldehydhalt, räknat som ättiksyra	% m/m		0,0025	ISO 1388-4
Svavelhalt	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Esterhalt, räknat som etylacetat	% m/m	—	0,1	ASTM D 1617

- 1 Cetanförbättringsmedel enligt motortillverkarens specifikationer får tillsättas etanolbränslet. Maximalt tillåten mängd är 10% m/m.
- 2 De värden som anges i specifikationen är «verkliga värden». När gränsvärdena fastställts har villkoren enligt ISO 4259, *Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test*, tillämpats. När det minimivärde fastställts har en minsta skillnad av 2R över noll beaktats. När ett maximi- och ett 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 klargöra huruvida ett bränsle motsvarar kraven i specifikationen skall villkoren enligt ISO 4259 tillämpas
- 3 Likvärdiga ISO-metoder kommer att börja tillämpas när de har utfärdats för alla egenskaper som är förtecknade ovan.

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 10

2. NATURGAS

Bränslena på den europeiska marknaden är indelade i två typer eller områden:

- H, vars gränser sätts av referensbränslena G_R och G_{23} ,
- L, vars gränser sätts av referensbränslena G_{23} och G_{25}

Specifikationerna för referensbränslena G_R , G_{23} och G_{25} sammanfattas nedan:

Referensbränsle G_R

Specifikationer	Måttenhet	Basvärde	Gränsvärden		Testmetod
			Min.	Max.	
Sammansättning					
Metan		87	84	89	
Etan		13	11	15	
Balans ^(*)	mol-%	—	—	1	ISO 6974
Svavelhalt	mg/m ^{3(**)}	—	—	10	ISO 6326-5

(*) Inerta gaser + C₂+

(**) Bestäms vid standardförhållandena 293,2 K (20 °C) och 101,3 kPa.

Referensbränsle G₂₃

Specifikationer	Måttenhet	Basvärde	Gränsvärden		Testmetod
			Min.	Max.	
Sammansättning					
Metan	mol-%	92,5	91,5	93,5	ISO 6974
Balans ^(*)		—	—	1	
N ₂		7,5	6,5	8,5	
Svavelhalt	mg/m ^{3(**)}	—	—	50	ISO 6326-5

(*) Inerta gaser (andra än N₂) +C₂₊ +C₂₊

(**) Bestäms vid standardförhållandena 293,2 K (20 C) och 101,3 kPa.

Referensbränsle G₂₅

Specifikationer	Måttenhet	Basvärde	Gränsvärden		Testmetod
			Min.	Max.	
Sammansättning					
Metan	mol-%	86	84	88	ISO 6974
Balans ^(*)		—	—	1	
N ₂		14	12	16	
Svavelhalt	mg/m ^{3(**)}	—	—	50	ISO 6326-5

(*) Inerta gaser (andra än N₂) +C₂₊ +C₂₊

(**) Bestäms vid standardförhållandena 293,2 K (20 C) och 101,3 kPa.

3. MOTORGAS (LPG)

Parameter	Mått enhet	Bränsle A		Bränsle B		Test metod
		Mini gräns	Maxi gräns	Mini gräns	Maxi gräns	
Oktantal		92,5 ⁽¹⁾		92,5		EN 589 Bilaga B
Sammansättning						
C ₃ -halt	volym- procent	48	52	83	87	
C ₄ -halt	volym- procent	48	52	13	17	ISO 7941
Olefiner	volym- procent		12		14	
Indunstningsrest	mg/kg		50		50	NFM 41015
Total svavelhalt	vikt- ppm ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Vätesulfid	—		Ingen		Ingen	ISO 8819
Kopparbands- korrosion	klassifice- ring		Klass 1		Klass 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Vatten vid 0 C			Fritt från vatten		Fritt från vatten	Okulär- besiktning

⁽¹⁾ Bestäms vid standardförhållandena 293,2 K (20 °C) och 101,3 kPa.

⁽²⁾ Om provet innehåller korrosionsinhibitorer eller andra kemiska ämnen som minskar provets korrosivitet mot kopparbandet, kan det hända att denna metod inte är tillförlitlig för bestämning av förekomsten av korrosiva material. Därför är det förbjudet att tillsätta sådana ämnen enbart i syfte att påverka provmetoden

BILAGA V

ANALYS- OCH PROVTAGNINGSSYSTEM

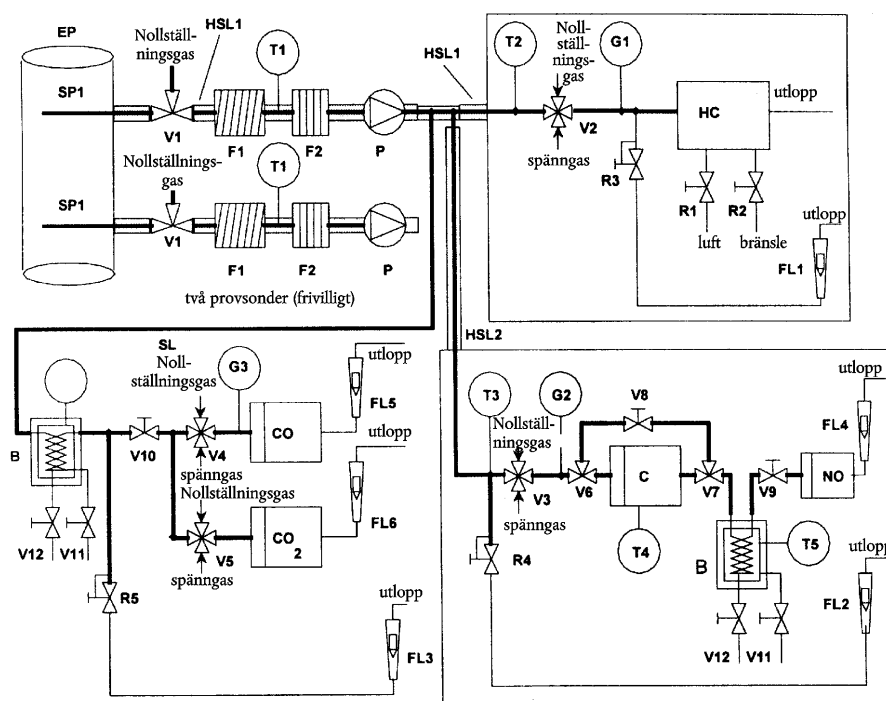
1. BESTÄMNING AV GASFORMIGA UTSLÄPP

1.1. Inledning

Punkt 1.2 och figurerna 7 och 8 innehåller detaljerade beskrivningar av de rekommenderade provtagnings- och analysystemen. Eftersom olika systemkonfigurationer 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 god branschpraxis.

Figur 7

Flödesdiagram över system för bestämning av CO, CO₂, NO_x och kolväten i utspädda avgaser
Endast ESC-prov



1.2. Beskrivning av analyssystemet

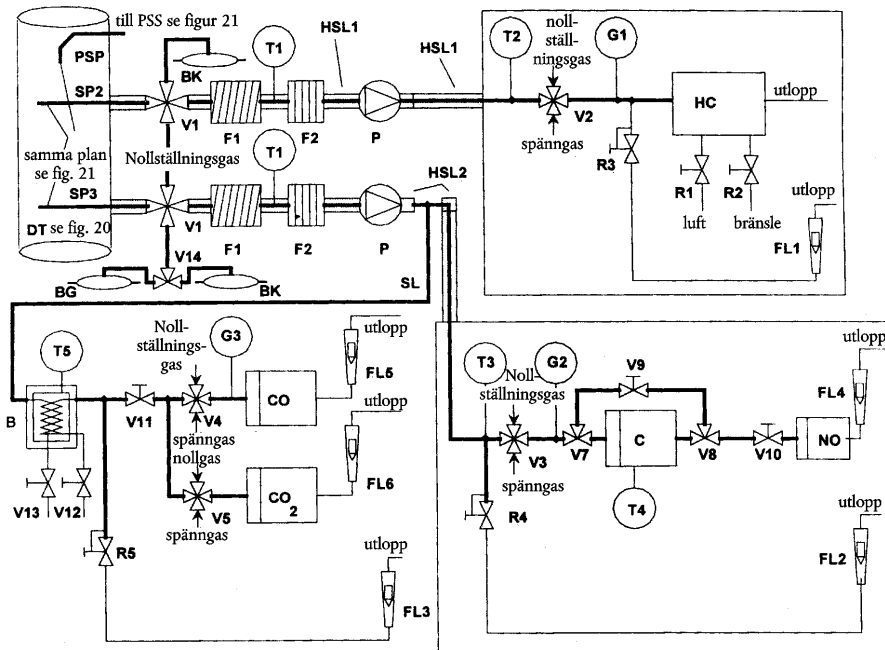
Här beskrivs ett analyssystem för bestämning av gasformiga utsläpp i outspädda (figur 7, endast ESC-prov) eller utspädda avgaser (figur 8, ETC- och ESC-prov). Systemet är baserat på användning av

- en HFID-analysator (uppvärmd flamjoniseringsdetektor) för mätning av kolväten,
- NDIR-analysatorer (icke-dispersiva infrarödanalysatorer) för mätning av kolmonoxid och koldioxid,
- en HCLD-analysator (uppvärmd kemiluminiscensdetektor) eller likvärdig analysator för mätning av kväveoxider.

Provet för samtliga beståndsdelar får 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 (inklusive vatten och svavelsyra) sker någonstans i analyssystemet.

Figur 8

Flödesschema över system för bestämning av CO, CO₂, NO_x och kolväten i utspädda avgaser ETC-prov, frivilligt för ESC-prov



1.2.1. Komponenter i figurerna 7 och 8

EP Avgasrör

SP1 Provtagningssond för utspädda avgaser (endast figur 7)

En rak provtagningssond av rostfritt stål med flera hål och tillsluten ände rekommenderas. Innerdiametern får inte vara större än provtagningsledningens innerdiameter. Sondväggarnas 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. En eller två provtagningssonder får användas.

SP2 Provtagningssond för kolväten i utspädda avgaser (endast figur 8)

Sonden skall

- utgöra de första 254 till 762 millimeterna av den uppvärmda provtagningsledningen HSL1,
- ha en innerdiameter på minst 5 mm,
- monteras i utspädningstunneln DT (se punkt 2.3 i figur 20) 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 (mätt radiellt) från övriga sonder och från tunnelns vägg för att inte påverkas av dödvatten eller virvlar,

- värmas upp så att gasflödets temperatur stiger till $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) vid utloppet ur sonden.

SP3 Provtagningssond för CO, CO₂, NO_x i utspädda avgaser (endast figur 8)

Sonden skall

- befinna sig i samma plan som SP2,
- befinna sig tillräckligt långt (mätt radiellt) 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 Uppvärmad provtagningsledning

Genom provtagningsledningen leds gasprovet från en ensam sond till delningspunkterna (en eller flera) och kolväteanalysatorn.

Provtagningsledningen skall

- ha en innerdiameter på minst 5 mm och högst 13,5 mm,
- vara gjord av rostfritt stål eller PTFE (teflon),
- ha en väggtemperatur på $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$), uppmätt i varje separat sektion med kontrollerad uppvärmning, 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 $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) omedelbart före det uppvärmda filtret (F2) och HFID-analysatorn.

HSL2 Uppvärmad provtagningsledning för NO_x

Provtagningsledningen skall

- hålla en väggtemperatur på 328 till 473 K (55 till 200 °C) fram till omvandlaren C om kylbad B används och fram till analysatorn om inget kylbad B används,
- vara gjord av rostfritt stål eller PTFE (teflon).

SL Provtagningsledning för CO och CO₂

Ledningen skall vara gjord av PTFE (teflon) eller rostfritt stål. Den kan vara uppvärmd eller ouppvärmad.

BK Bakgrundssäck (frivilligt, endast figur 8)

För mätning av bakgrundskoncentrationer.

BG Provtagningsäck (frivilligt, figur 8, endast för CO och CO₂)

För mätning av koncentrationen i proverna.

F1 Uppvärmtd förfilter (frivilligt)

Temperaturen skall vara samma som för HSL1.

F2 Uppvärmtd 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 Uppvärmtd provtagningspump

Pumpen skall värmas upp till den temperatur som HSL1 håller.

HC Kolväten

Uppvärmtd flamjoniseringsdetektor (HFID) för bestämning av kolväten. Temperaturen skall hållas på 453-473 K (180-200 °C).

CO, CO₂

NDIR-analysatorer för bestämning av kolmonoxid och koldioxid (frivilligt för bestämning av utspädningsförhållandet vid partikelmätning).

NO

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

C Omvandlare

En omvandlare skall användas för katalytisk reduktion av NO₂ till NO före analysen i CLD- eller HCLD-analysatorn.

B Kylbad (frivilligt)

För nedkylning och kondensering av vatten från avgasprovet. Badet skall hållas vid en temperatur på 273-277 K (0-4 °C) med hjälp av is eller kylning. Kylbadet är frivilligt om analysatorn inte är störs genom interferens av vattenånga enligt punkterna 1.9.1 och 1.9.2 i tillägg 5 till bilaga III. Om vatten avlägsnas genom kondensering, skall gasprovets temperatur eller daggpunkt övervakas, antingen inuti vattenavskiljaren eller längre ned (nedströms). Provgasens temperatur eller daggpunkt får inte överstiga 280 K (7 °C). Det är inte tillåtet att avlägsna vatten från provet med hjälp av kemiska torkare.

T1, T2, T3 Temperaturmätare

För övervakning av gasflödets temperatur.

T4 Temperaturmätare

För övervakning av temperaturen i NO₂/NO-omvandlaren.

T5 Temperaturmätare

För övervakning av kylbadets temperatur.

G1, G2, G3 Tryckmätare

För mätning av trycket i provtagningsledningarna.

R1, R2 Tryckregulator

För reglering av luftens och bränslets respektive tryck för HFID-analysatorn.

R3, R4, R5 Tryckregulator

För reglering av trycket i provtagningsledningarna och flödet till analysatorerna.

FL1, FL2, FL3 Flödesmätare

För övervakning av provets by-pass-flöde.

FL4-FL6 Flödesmätare (frivilligt)

För övervakning av flödet genom analysatorerna.

V1-V5 Väljarventil

Ändamålsenligt ventilsystem för val av gasflöde (provgas, spänngas eller nollställningsgas) till analysatorerna.

V6, V7 Magnetventil

För förbiledning (by-pass) runt NO₂/NO-omvandlaren.

V8 Nålventil

För balansering av flödet genom NO₂/NO-omvandlaren och by-pass-anordningen.

V9, V10 Nålventil

För reglering av flödena till analysatorerna.

V12, V13 Vippventil (frivilligt)

För avtappning av kondens från kylbadet B.

1.3. Analys av NMHC (gäller enbart naturgasmotorer)

1.3.1. Gaskromatografisk metod (figur 9)

Den gaskromatografiska metoden innebär att en liten uppmätt volym av ett prov sprutas in i en analyskolonn som genomströmmas av en inert bärargas. Kolonnen separerar de olika komponenterna efter deras kokpunkter, och därför strömmar de ut från kolonnen vid olika

Vid bestämning av NMHC skall en automatisk gaskromatograf med FID (flamjoniseringsdetektor) användas. Avgaserna samlas upp i en säck varifrån en del av avgaserna leds in i gaskromatografen, där provet delas upp i två delar (CH_4 + luft + CO och NMHC + CO_2 + H_2O) i Porapak-kolonnen. I kolonnen för molekylviktsfraktionering separeras CH_4 från luft och CO, och CH_4 leds sedan vidare till FID-analysatorn för mätning av koncentrationen. En komplett bestämningscykel från insprutning av ett prov till insprutning av nästa kan utföras på 30 sekunder. För att fastställa NMHC skall CH_4 -koncentrationen subtraheras från kolvätekoncentrationen enligt bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1.

Figur 9

Porapak N, 180/300 μm (mesh 50/80), längd 610 mm, innerdiameter 2,16 mm. Skall konditioneras i minst 12 timmar vid 423 K (150 °C) med bärargas innan den tas i bruk första gången.

251

Typ 13X, 250/350 μm (mesh 45/60), längd 1 220 mm, innerdiameter 2,16 mm. Skall konditioneras i minst 12 timmar vid 423 K (150 °C) med bärargas innan den tas i bruk första gången.

OV Ugn

Används till att hålla kolonner och ventiler vid stabil temperatur vid analys och till att konditionera kolonnerna vid 423 K (150 °C).

SLP Provslinga

Ett rör av rostfritt stål med tillräcklig längd för att rymma cirka 1 cm^3 .

P Pump

För frammatning av provet till gaskromatografen.

D Torkare

En torkare med molekylsil skall användas för att avlägsna vatten och andra föroreningar som kan finnas i bärargasen.

HC Kolväten

Flamjoniseringsdetektor (FID) för mätning av metankoncentrationen.

V1 Provinjektionsventil

För insprutning av provet som tagits från provtagningssäcken via SL i figur 8. Ventilen skall ha låg dödvolum, vara gastät och kunna värmas upp till 423 K (150 °C).

V3 Väljarventil

För val av spänngas, avgasprov eller inget flöde.

V2, V4, V5, V6, V7, V8 Nålventil

För inställning av flödena i systemet.

R1, R2, R3 Tryckregulator

För reglering av flödena av bränsle (= bärargas), prov respektive luft.

FC Flödesregulator av kapillärtyp

För reglering av luftflödet till flamjoniseringsdetektorn (FID).

G1, G2, G3 Tryckmätare

För reglering av flödena av bränsle (= bärargas), prov respektive luft.

F1, F2, F3, F4, F5 Filter

Filter av sintermetall. Förhindrar att smutspartiklar kommer in i pumpen eller instrumentet.

FL1

Används till mätning av provets by-pass-flöde.

1.3.2. Metod med ickemetanavskiljare (*Non-Methan Cutter, NMC*) (figur 10)

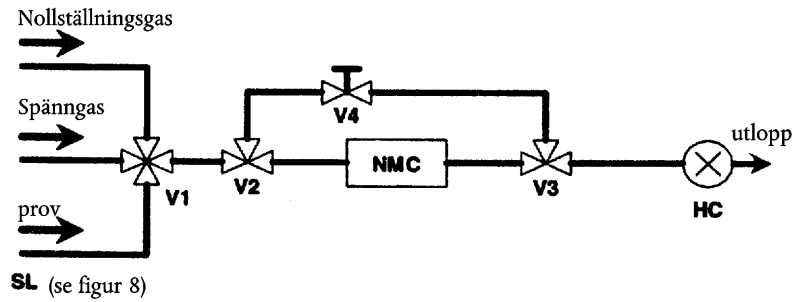
I ickemetanavskiljaren oxideras alla kolväten utom CH_4 till CO_2 och H_2O . Det innebär att om man låter provet passera genom ickemetanavskiljaren så detekteras endast CH_4 av FID. Om ett system med provtagningssäckar används skall ett flödesdelarsystem installeras vid SL (se punkt 1.2, figur 8). Med det systemet kan flödet ledas antingen genom eller förbi ickemetanavskiljaren (se övre delen i figur 10). Vid NMHC-mätning skall bägge värdena (HC och CH_4) avläsas på FID och registreras. Om integrationsmetoden används skall en ickemetanavskiljare installeras i HSL1 i serie med en andra FID parallellt med den ordinarie FID:en (se punkt 1.2, figur 8) i enlighet med nedre delen av figur 10. Vid NMHC-mätning skall värdena för HC och CH_4 på de två FID-analysatorerna avläsas och registreras.

Vid H_2O -värden som är typiska för förhållandena i avgasströmmen skall ickemetanavskiljarens egenskaper i fråga om dess katalytiska effekt på CH_4 och C_2H_6 bestämmas vid eller över 600 K (327 °C) innan proven påbörjas. Daggpunkten och O_2 -nivån måste vara kända för avgasströmmen där provet tas. FID-analysatorns relativa respons på CH_4 måste registreras (se bilaga III, tillägg 5, punkt 1.8.2).

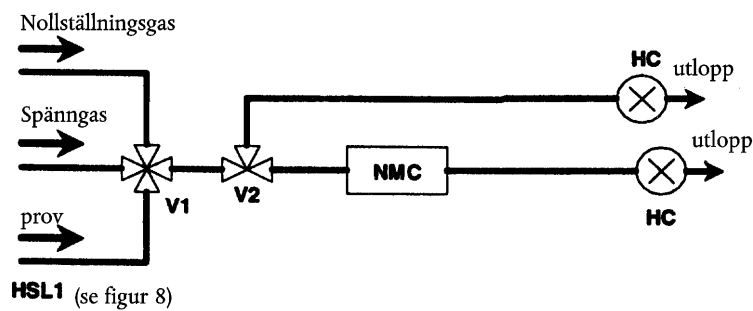
Figur 10

Flödesschema över metanbestämning med ickemetanavskiljare

(Non-Methane Cutter, NMC)



Metod med uppsamling i provningssäck



Integrationsmetod

Komponenter i figur 10

NMC Ickemetanavskiljare

För oxidering av alla kolväten utom metan.

HC Kolväten

Uppvärmd flamjoniseringsdetektor (HFID) för att mätning av koncentrationerna av kolväten och CH₄. Temperaturen skall hållas på 453-473 K (180-200 °C).

V1 Väljarventil

För val av avgasprov, nollställningsgas eller spänngas. V1 är identisk med V2 i figur 8.

V2, V3 Magnetventil

För by-pass förbi ickemetanavskiljaren.

V4 Nålventil

För balansering av flödet genom ickemetanavskiljaren och by-pass-ledningen.

R1 Tryckregulator

För reglering av trycket i provtagningsledningen och flödet till HFID-analysatorn. R1 är identisk med R3 i figur 8.

FL1 Flödesmätare

För mätning av provets by-pass-flöde. FL1 är identisk med FL1 i figur 8.

2. AVGASUTSPÄDNING OCH BESTÄMNING AV PARTIKELFORMIGA UTSLÄPP

2.1. ledning

Punkterna 2.2, 2.3 och 2.4 samt figurerna 11-22 innehåller utförliga beskrivningar av de rekommenderade utspädnings- och provtagningssystemen. Eftersom det finns flera möjliga konfigurationer som 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 få fram 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 god branschpraxis.

2.2. stem med delflödesutspädning

Ett utspädningssystem som är baserat på utspädning av en del av avgasflödet beskrivs i figurerna 11-19. Uppdelningen 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 (se figur 21 i punkt 2.4). Den första metoden kallas *provtagning i helt flöde* och den andra metoden *provtagning i delflöde*.

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

Isokinetiska system (figur 11 och 12)

Med dessa system blir flödet till överföringsröret likvärdigt med huvudavgasflödet vad gäller gasens hastighet och/eller tryck, och därför krävs ett ostört och jämnt avgasflöde vid provtagningssonden. Detta uppnås vanligen med hjälp av en resonator och ett rakt inloppsrör framför provtagningssonden. 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 avgasströmmarna.

Flödesreglerade system med koncentrationsmätning (figur 13-17)

Med dessa system tas ett prov från huvudavgasflödet genom anpassning av utspädningsluftens flöde och det totala flödet utspädda avgaser. Utspädningsfaktorn bestäms utifrån koncentrationen av spårgaser, t.ex. CO₂ eller NO_x, som finns naturligt 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 13 och 14) eller med hjälp av flödet till överföringsröret (figur 12-14).

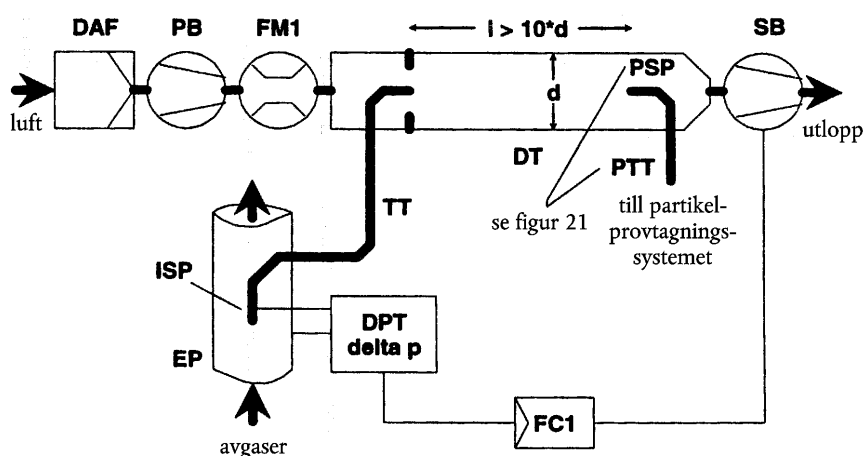
Flödesreglerade system med flödesmätning (figur 18 och 19)

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 (15 och högre). Flödesregleringen görs mycket enkelt genom att hålla flödet utspädda avgaser konstant och vid behov variera utspädningsluftens flöde.

När man använder system med delflödesutspädning måste uppmärksamhet ägnas åt att undvika de potentiella problemen med förlust av partiklar i överföringsröret för att garantera att ett representativt prov tas från motoravgaserna, samt åt bestämning av delningsfaktorn. I de beskrivna systemen uppmärksammas dessa kritiska områden.

Figur 11

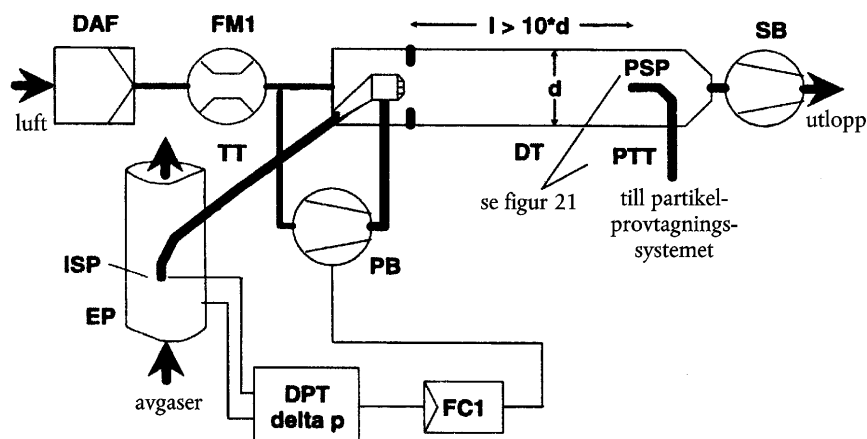
System med delflödesutspädning och isokinetisk sond för provtagning i delflöde (undertrycksstyrt)



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, så att den håller 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 flödesmätaren FM1. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån utspädningsluftens flöde och delningsfaktorn.

Figur 12

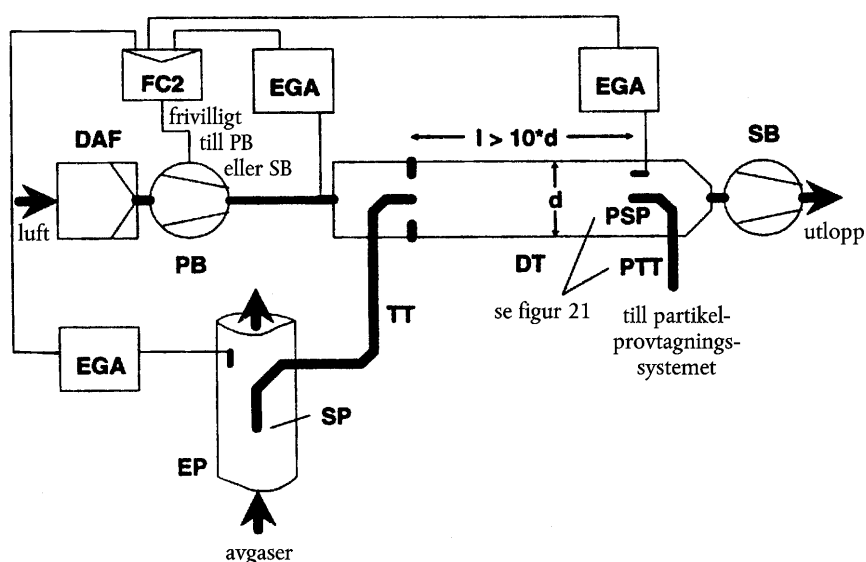
System med delflödesutspädning och isokinetisk sond för provtagning i delflöde (övertrycksstyrt)



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 så att den håller ett differentialtryck på noll vid sondens spets. Detta görs genom att man tar en liten del av utspädningsluften, vars flöde redan har mätts med flödesmätaren FM1, och leder 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 tvärsnittareor. Utspädningsluften suges genom DT med hjälp av sugfläkten SB, och flödet mäts med FM1 vid inloppet till DT. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån utspädningsluftens flöde och delningsfaktorn.

Figur 13

System med delflödesutspädning och mätning av CO₂- eller NO_x-koncentration genom provtagning i delflöde

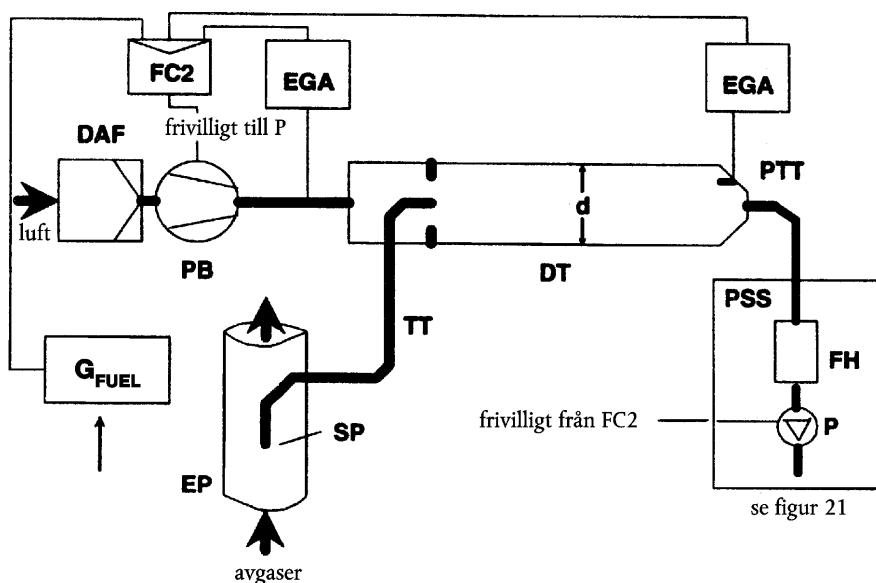


Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. Koncentrationerna av en spårgas (CO₂ eller NO_x) mäts i de outspädda och utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorerna (en eller flera) EGA. Dessa signaler överförs till flödesregulatorn FC2

som styr antingen tryckfläkten PB eller sugfläkten SB så att den håller den önskade avgasdelnings- och utspädningsfaktorn i DT. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån spårgaskoncentrationerna i de utspädda avgaserna, de utspädda avgaserna och utspädningsluften.

Figur 14

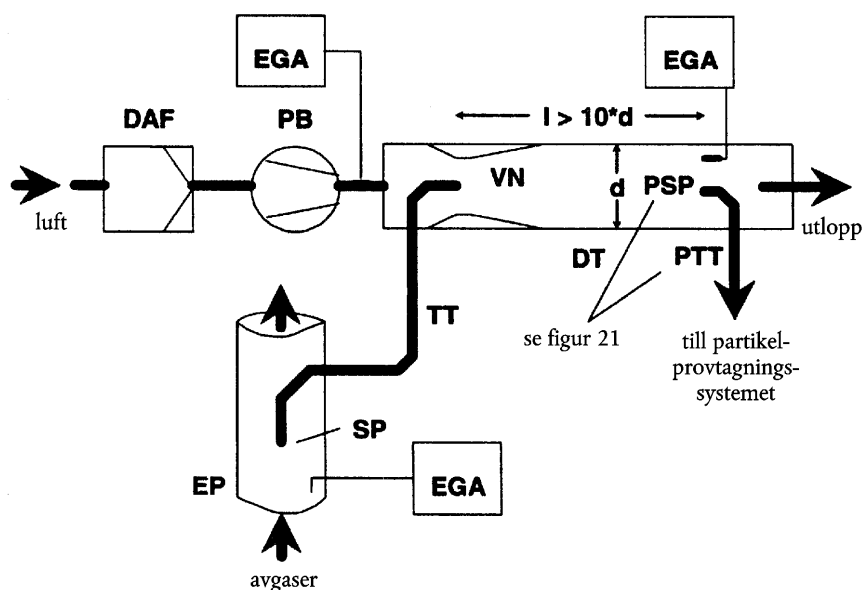
System med delflödesutspädning, mätning av CO₂-koncentration, kolbalans och provtagning i hela flödet



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningsstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. CO₂-koncentrationerna mäts i de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalyserna (en eller flera) EGA. Signalerna för CO₂ och bränsleflöde G_{FUEL} överförs antingen till flödesregulatorn FC2 eller till flödesregulatorn FC3 i partikelprovtagningssystemet (se figur 21). FC2 styr tryckfläkten PB, medan FC3 styr provtagningspumpen P (se figur 21), och därigenom anpassas flödena in i och ut ur systemet så att den önskade avgasdelnings- och utspädningsfaktorn bibehålls i DT. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån CO₂-koncentrationerna och G_{FUEL} med hjälp av antagandet om kolbalans.

Figur 15

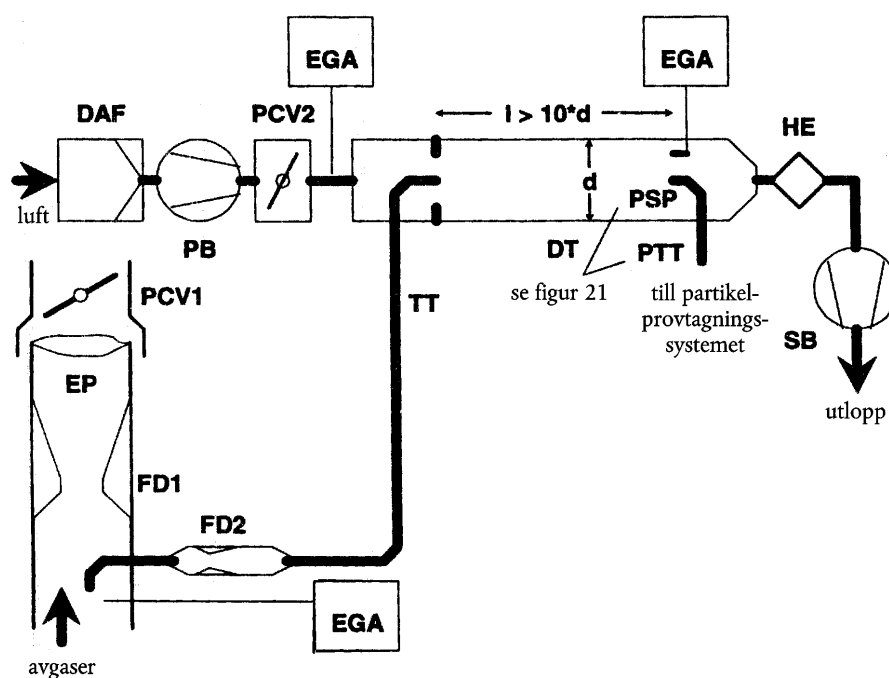
System med delflödesutspädning, enkelt venturirör, koncentrationsmätning och provtagning i delflöde



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 utjämningen av rörelseimpulsen i venturizonen 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. Koncentrationerna av spårgas (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorerna (en eller flera) EGA, och utspädningsfaktorn beräknas utifrån de sålunda uppmätta värdena.

Figur 16

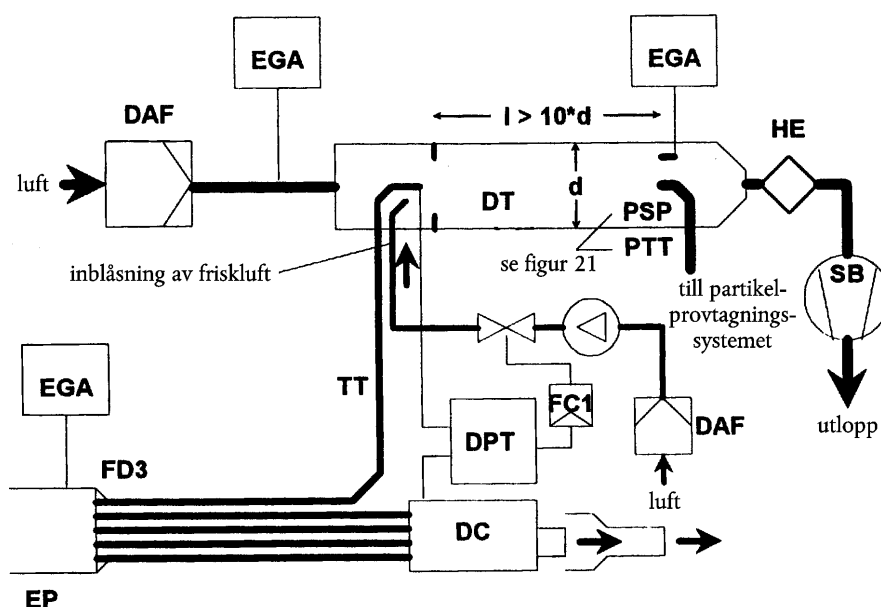
System med delflödesutspädning, dubbla venturirör eller dubbla munstycken, koncentrationsmätning och provtagning i delflöde



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. Det första (FD1) är placerad i EP, det andra (FD2) i TT. Dessutom behövs det två tryckreglerventiler (PCV1 och PCV2) 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. Spårgaskoncentrationerna (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorerna (en eller flera) EGA. De behövs för att kontrollera avgasdelningen och kan användas för att ställa in PCV1 och PCV2 för exakt reglering av delningen. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån spårgasernas koncentrationer.

Figur 17

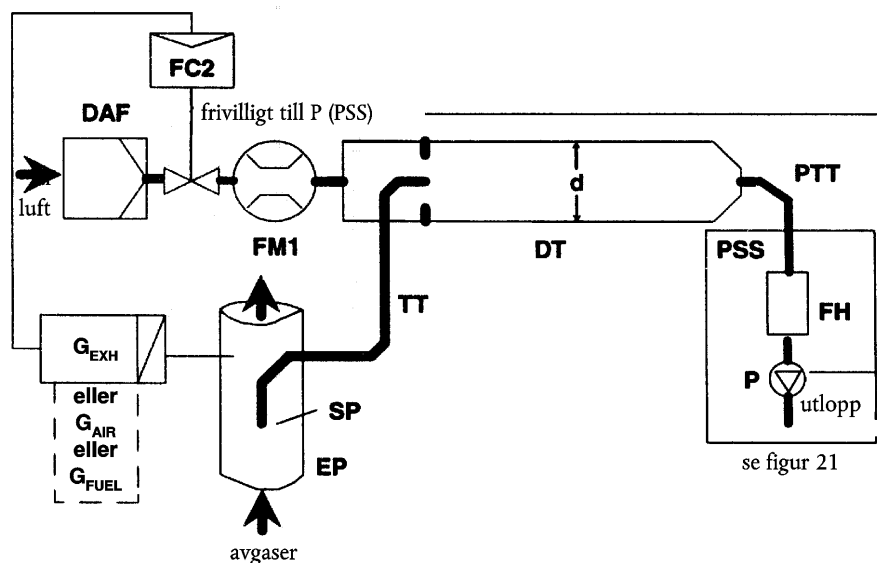
System med delflödesutspädning, uppdelning på flera rör, koncentrationsmätning och provtagning i delflöde



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom överföringsröret TT med hjälp av flödesdelaren FD3 som består av ett antal rör som har samma dimensioner (samma diameter, längd och böjningsradie) och som är monterade i EP. Avgaserna genom ett av dessa rör leds till DT, och avgaserna genom resten av rören leds genom dämpningskammaren DC. Avgasdelningen bestäms alltså av det totala antalet rör. För konstant reglering av delningen krävs ett differentialtryck på noll mellan DC och utloppet från TT, 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. Spårgaskoncentrationerna (CO_2 eller NO_x) mäts i de outspädda och de utspädda avgaserna samt i utspädningsluften med hjälp av avgasanalysatorerna (en eller flera) EGA. De behövs för att kontrollera avgasdelningen och kan användas för att ställa in insprutningsluftens flöde för exakt reglering av delningen. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån spårgaskoncentrationerna.

Figur 18

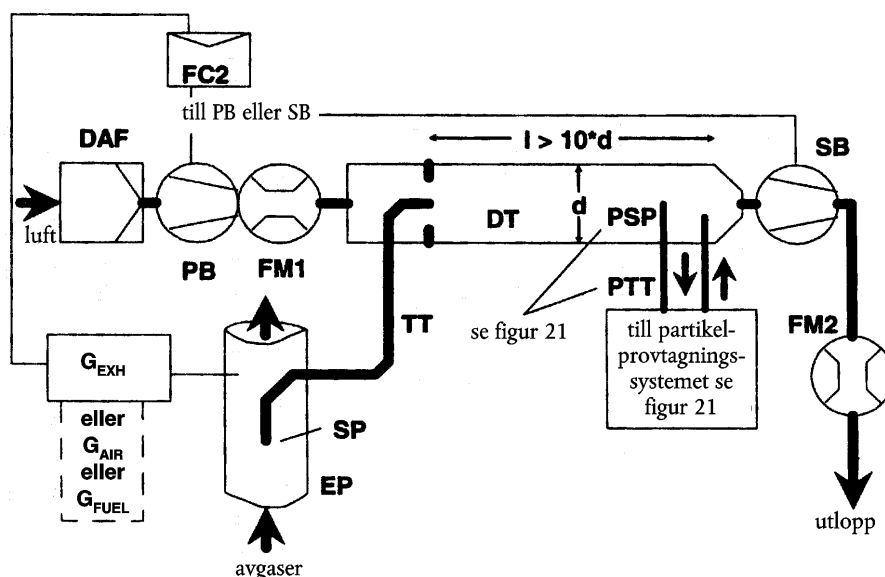
System med delflödesutspädning, flödesreglering och provtagning i hela flödet



Outspädda avgaser överförs från avgasröret EP till utspädningstunneln DT genom provtagningssonden SP och överföringsröret TT. Det totala flödet genom tunneln ställs in med hjälp av flödesregulatorn FC3 och provtagningspumpen P i partikelprovtagningsystemet (se figur 18). Utspädningsluftens flöde regleras med hjälp av flödesregulatorn FC2, som kan utnyttja 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 flödesmätaren FM1, och det totala flödet med hjälp av flödesmätaren FM3 i partikelprovtagningsystemet (se figur 21). Utspädningsfaktorn beräknas utifrån dessa två flöden.

Figur 19

System med delflödesutspädning, flödesreglering och provtagning i delflöde



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 ställer in tryckfläktens (PB) och sugfläktens (SB)

flöden (eller hastigheter). Detta är möjligt eftersom det prov som tas med hjälp av partikelprovtagningsystemet leds tillbaka in i DT. G_{EXHW} , G_{AIRW} eller G_{FUEL} kan användas som styrsignaler för FC2. Utspädningsluftens flöde mäts med hjälp av flödesmätaren FM1, och det totala flödet med hjälp av flödesmätaren FM2. Utspädningsfaktorn beräknas utifrån dessa två flöden.

2.2.1. *Beskrivning av komponenterna i figurerna 11-19*

EP Avgasrör

Avgasröret får vara isolerat. För att minska den termiska trögheten i avgasröret rekommenderas ett förhållande mellan tjocklek och diameter på högst 0,015. Användandet av böjliga sektioner skall begränsas till ett förhållande mellan längd och diameter på högst 12. Krökarna 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 diametervariationer 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 avgasefterbehandling) 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 10, 14, 15, 16, 18 och 19)

Innerdiametern 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 1.2.1, figur 5.

ISP Isokinetisk provtagningssond (figur 11 och 12)

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 utspädda avgaserna. Innerdiametern skall vara minst 12 mm.

Vid isokinetisk uppdelning av avgaserna behövs ett styrsystem som håller ett differentialtryck på noll mellan EP och ISP. Under dessa förhållanden är avgashastigheten i EP och ISP densamma, och massflödet genom ISP utgör en konstant andel av avgasflödet. ISP skall kopplas till en differentialtryckgivare DPT. Regleringen för att åstadkomma ett differentialtryck på noll mellan EP och ISP sker med flödesregulatorn FC1.

FD1, FD2 Flödesdelare (figur 16)

En uppsättning venturirör eller munstycken installeras i avgasröret EP respektive överföringsröret TT för att man ska få ett proportionellt prov av de utspädda avgaserna. Ett

styrssystem bestående av två tryckreglerventiler PCV1 och PCV2 behövs för proportionell delning genom reglering av trycket i EP och DT.

FD3 Flödesdelare (figur 17)

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

EGA Avgasanalysator (figur 13, 14, 15, 16 och 17)

CO₂- eller NO_x-analysator kan användas (för kolbalansmetoden endast CO₂-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. Mätssystemens noggrannhet skall vara sådan att noggrannheten hos $G_{EDFW,i}$ ligger inom $\pm 4 \%$.

TT Överföringsrör (figurerna 11-19)

Följande gäller för överföringsröret:

- 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.
- Det skall ha sitt utlopp på utspädningstunnelns mittaxel och peka i flödesriktningen.

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

DPT Differentialtryckgivare (figur 11, 12 och 17)

Differentialtryckgivaren skall ha ett arbetsområde på högst ± 500 Pa.

FC1 Flödesregulator (figur 11, 12, 17)

I isokinetiska system (figur 11 och 12) behövs en flödesregulator för att hålla ett differentialtryck på noll mellan EP och ISP. Inställningen kan göras

- a) genom att reglera sugfläktens (SB) hastighet eller flöde och hålla tryckfläktens (PB) hastighet eller flöde konstant under varje provsteg (figur 11), eller

- b) genom att ställa in sugfläkten (SB) på ett konstant massflöde hos de utspädda avgaserna och reglera tryckfläktens (PB) flöde och därmed avgasprovets flöde i ett område vid överföringsrörets (TT) ände (figur 12).

I tryckreglerade system får det kvarstående felet i tryckregleringskretsen inte överstiga ± 3 Pa. Tryckvariationerna i utspädningstunneln får inte överstiga ± 250 Pa i genomsnitt.

I *flerrörssystem* (figur 10) behövs en flödesregulator för proportionell avgasdelning för att hålla ett differentialtryck på noll mellan flerrörsenhetens utlopp och utloppet från TT. Inställningen görs genom reglering av insprutningsluftens flöde in i DT vid utloppet ur TT.

PCV1, PCV2 Tryckreglerventil (figur 16)

I system med *dubbla venturirör eller dubbla munstycken* behövs två tryckreglerventiler för proportionell flödesdelning genom reglering av mottrycket i EP och trycket i DT. Ventilerna skall vara placerade bakom SP i EP och mellan PB och DT.

DC Dämpningskammare (figur 17)

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

VN Venturirör (figur 15)

Ett venturirör installeras i utspädningstunneln DT för att ge undertryck i området kring utloppet ur överföringsröret TT. Gasflödet genom TT bestäms av utjämningen av rörelseimpulsen i venturizonen och är i princip proportionellt mot tryckfläktens (PB) flöde, vilket innebär en konstant utspädningsfaktor. Eftersom utjämningen av rörelseimpulsen påverkas av temperaturen vid utloppet från TT och tryckskillnaden mellan EP och DT, är den verkliga utspädningsfaktorn något lägre vid låg belastning än vid hög belastning.

FC2 Flödesregulator (figur 13, 14, 18 och 19; frivilligt)

En flödesregulator får användas för att reglera tryckfläktens (PB) och/eller sugfläktens (SB) flöde. Avgasflödet, inloppsluftflödet eller bränsleflödet och/eller CO₂- eller NO_x-differentialsignalerna kan användas som styrsignaler för regulatoren. Om luften tillförs under tryck (figur 18) reglerar FC2 luftflödet direkt.

FM1 Flödesmätare (figur 11, 12, 18 och 19)

Gasmätare eller annat instrument för mätning av utspädningsluftens flöde. FM1 är frivilligt att använda om tryckfläkten PB är kalibrerad för mätning av flödet.

FM2 Flödesmätare (figur 19)

Gasmätare eller annat instrument för mätning av det utspädda avgasflödet. FM2 är frivilligt att använda om sugfläkten SB är kalibrerad för mätning av flödet.

PB Tryckfläkt (figur 11, 12, 13, 14, 15, 16 och 19)

För reglering av utspädningsluftens flöde kan PB anslutas till flödesregulatorerna FC1 eller FC2. PB behövs inte om en vridspjällventil används. Om PB är kalibrerad kan den användas för att mäta utspädningsluftens flöde.

SB Sugfläkt (figur 11, 12, 13, 16, 17 och 19)

Endast för system med provtagning i delflöde. Om SB är kalibrerad kan den användas för att mäta det utspädda avgasflödet.

DAF Utspädningsluftfilter (figurena 11-19)

Det rekommenderas att utspädningsluften filtreras och tvättas med träkol för att avlägsna bakgrundskolväten. På tillverkarens begäran skall prov tas på utspädningsluften i enlighet med god branschpraxis för att fastställa ett bakgrunds-nivåerna för partikelformiga föroreningar. Bakgrunds-nivåerna kan sedan subtraheras från de värden som uppmätts i de utspädda avgaserna.

DT Utspädningstunnel (figurena 11-19)

Utspädningstunneln

- skall vara så lång att avgaserna och utspädningsluften blandas fullständigt under turbulenta flödesförhållanden,
- skall vara gjord av rostfritt stål
- ha ett förhållande mellan tjocklek och diameter på högst 0,025 om innerdiametern överstiger 75 mm, eller
- en nominell vägg-tjocklek på minst 1,5 mm om innerdiametern är 75 mm eller mindre,
- skall ha en diameter på minst 75 mm vid provtagning i delflöde,
- bör ha en rekommenderad diameter på minst 25 mm vid provtagning i hela flödet,
- får, innan avgaserna leds in i tunneln, 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.

Motoravgaserna skall blandas ordentligt med utspädningsluften. För system med provtagning i delflöde skall blandningen kontrolleras efter idrifttagandet med hjälp av en CO₂-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 i närheten av 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 16 och 17)

Värmeväxlaren skall ha tillräcklig kapacitet för att hålla temperaturen vid inloppet till sugfläkten SB inom ± 11 K från den genomsnittliga drifttemperaturen under provet.

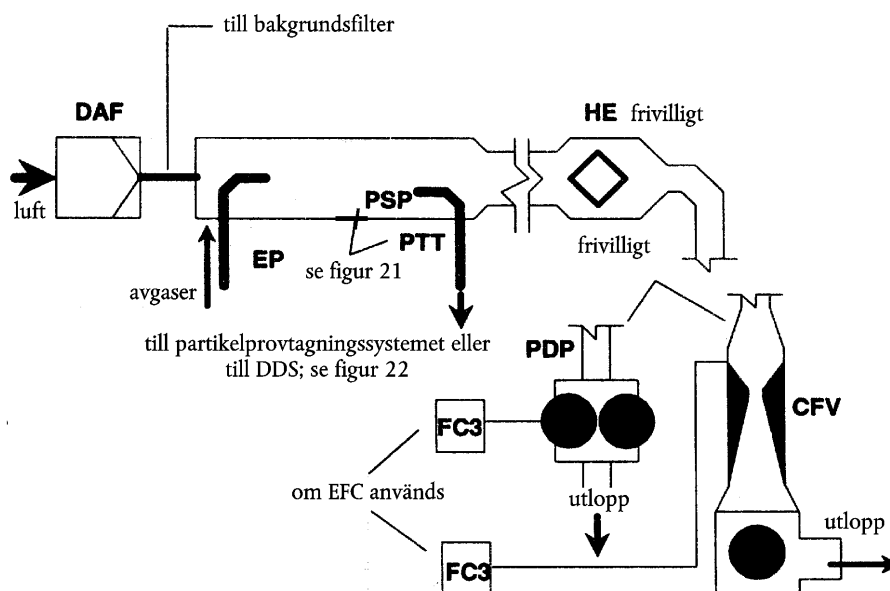
2.3. System med fullflödesutspädning

I figur 20 beskrivs ett utspädningssystem som bygger på utspädning av hela avgasmängden enligt CVS-principen (Constant Volume Sampling). Avgasernas och utspädningsluftens totala volym skall mätas. Ett PDP- eller CFV-system kan användas.

För uppsamling av partiklar leds ett prov av de utspädda avgaserna till partikelprovtagningsystemet (figur 21 och 22 i punkt 2.4). Om detta görs direkt kallas det *utspädning i ett steg*. Om provet späds ut en gång till i en sekundär utspädningstunnel kallas det *utspädning i två steg*. Det senare är praktiskt om temperaturkravet på för 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 partikelprovtagningsystemet i figur 22 i punkt 2.4, eftersom de flesta av dess delar är gemensamma med ett typiskt partikelprovtagningsystem.

Figur 20

System med fullflödesutspädning



Den totala mängden utspädda avgaser blandas med utspädningsluften i utspädningstunneln DT. Det utspädda avgasflödet mäts antingen med en kolvpump (PDP) eller med ett venturirör för kritiskt flöde (CFV). En värmeväxlare (HE) eller ett system för elektronisk flödesberäkning (EFC) får användas för proportionell partikelprovtagning och för flödesbestämning. Eftersom bestämningen av partikelmassan görs på grundval av det totala utspädda avgasflödet, behöver inte utspädningsfaktorn beräknas.

2.3.1. Komponenter i figur 20

EP Avgasrör

Avgasrörets längd mätt från avgasgrenrörets eller turboladdarens utlopp eller från efterbehandlaren till utspädningstunneln får inte vara större än 10 m. Om avgasröret är längre än 4 meter bakom avgasgrenröret, turboladdarens utlopp eller efterbehandlaren, skall alla rördelar som är längre än 4 meter isoleras, med undantag av en eventuell rökmätare som sitter i rörsystemet. Isoleringens radiella tjocklek skall vara minst 25 mm. Isoleringens värmeförledningsförmåga får inte överstiga 0,1 W/Km vid 673 K (400 °C). För att minska den termiska trögheten i avgasröret rekommenderas ett förhållande mellan tjocklek och diameter på högst 0,015. Användandet av böjliga sektioner skall begränsas till ett förhållande mellan längd och diameter på högst 12.

PDP Kolvump

Kolvumpen mäter det totala utspädda avgasflödet 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 PDP-systemet i gång inte avvika med mer än $\pm 1,5$ kPa från det statiska trycket när PDP-systemet inte är anslutet. Om elektronisk flödesberäkning inte används får gasblandningens temperatur omedelbart framför pumpen avvika med högst ± 6 K från den genomsnittliga drifttemperaturen under provet. Elektronisk flödesberäkning får endast användas om temperaturen vid inloppet till PDP inte överstiger 323 K (50 °C).

CFV Venturirör för kritiskt flöde

CFV mäter det totala utspädda avgasflödet 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 $\pm 1,5$ kPa från det statiska trycket när CFV-systemet inte är anslutet. Om elektronisk flödesberäkning inte används, får gasblandningens temperatur omedelbart framför CFV avvika med högst ± 11 K från den genomsnittliga drifttemperaturen under provet.

HE Värmeväxlare (frivilligt, om EFC används)

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

EFC Elektronisk flödesberäkning (frivilligt, 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 partikelprovtagningsystemet. För detta ändamål används de kontinuerligt mätta flödessignalerna för att korrigera provtagningsflödet genom partikelfiltren i partikelprovtagningsystemet (se figur 21 och 22 i punkt 2.4).

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 460 mm om ett system med utspädning i ett steg används.
- Den skall ha en diameter på minst 210 mm om ett system med utspädning i två steg används.
- Den får vara isolerad.

Motoravgaserna 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 partikelprovtagningsssystemet (figur 21 i punkt 2.4). Flödeskapaciteten hos PDP eller CFV skall vara så stor att de utspädda avgaserna håller en temperatur på högst 325 K (52 °C) omedelbart framför huvudpartikelfiltret.

Om metoden med utspädning *i två steg* används, tas ett prov från utspädningstunneln, vilket överförs till en sekundär utspädningstunnel för ytterligare utspädning och sedan leds genom provtagningsfiltren (figur 22 i punkt 2.4).

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 andra stegets utspädningssystem skall tillföra så mycket utspädningsluft att de två gånger utspädda avgaserna omedelbart framför 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. På tillverkarens begäran skall prov tas på utspädningsluften i enlighet med god branschpraxis för att fastställa bakgrundsnivåerna för partikelformiga föroreningar. Dessa bakgrundsnivåer kan sedan subtraheras från de värden som uppmäts 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. på utspädningstunnelns mittaxel, ca 10 tunneldiametrar bakom den punkt där avgaserna kommer in i utspädningstunneln,
- skall ha en innerdiameter på minst 12 mm,
- får, innan avgaserna leds in i utspädningstunneln, 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.

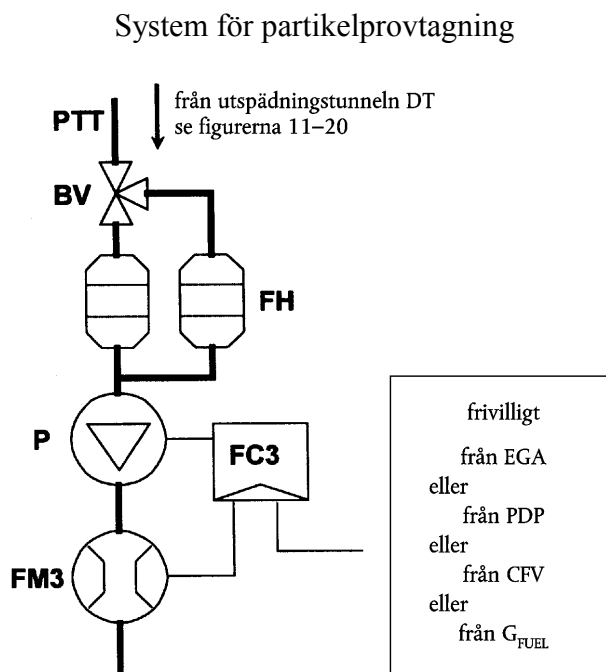
2.4. Partikelprovtagningsystem

Partikelprovtagningsystemet behövs för uppsamlingen av de partikelformiga föroreningarna på partikelfiltret. Vid *provtagning i hela flödet efter delflödesutspädning*, vilket innebär att hela det utspädda avgasprovet leds genom filtren, utgör utspädningssystemet (figur 14 och 18 i punkt 2.2) och provtagningsystemet en integrerad enhet. Vid *provtagning i delflöde efter delflödes- eller fullflödesutspädning*, vilket innebär att endast en del av de utspädda avgaserna leds genom filtren, utgör utspädningssystemet (figur 11, 12, 13, 15, 16, 17 och 19 i punkt 2.2 samt figur 20 i punkt 2.3) och provtagningsystemet vanligen separata enheter.

I det här direktivet betraktas systemet med utspädning i två steg (DDS i figur 22) i ett system med fullflödesutspädning som en särskild variant av ett typiskt partikelprovtagningsystem som visas i figur 21. Systemet med utspädning i två steg innehåller samtliga väsentliga delar från partikelprovtagningsystemet, t.ex. filterhållare och provtagningspump, och dessutom några särskilda delar för utspädningen, t.ex. utrustning för tillförsel av utspädningsluft och en sekundär utspädningstunnel.

För att undvika inverkan på reglerkretsarna rekommenderas att provtagningspumpen är i gång under hela provningsförfarandet. För metoden med ett enda filter skall ett by-pass-system användas för att leda provet genom provtagningsfiltren vid önskade tidpunkter. Eventuella störningar på reglerkretsarna som orsakas av omkoppling av flödet skall minimeras.

Figur 21

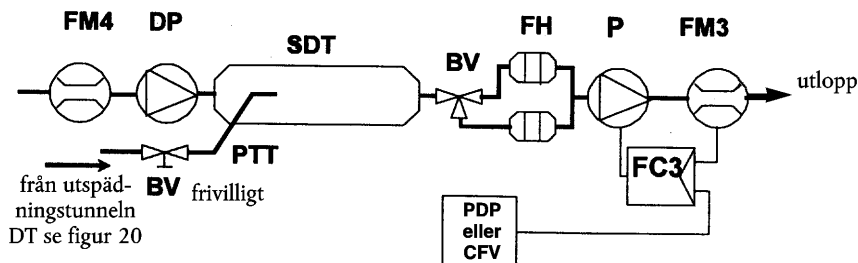


Ett prov av de utspädda avgaserna tas från utspädningstunneln DT i ett system med delflödes- eller fullflödesutspädning och sugs genom partikelprovtagningssonden PSP och partikelöverföringsröret PTT med hjälp av provtagningspumpen P. Provet passerar genom filterhållarna (en eller flera) FH där partikelprovtagningsfiltren sitter. Provtagningsflödet

regleras med hjälp av flödesregulatorn FC3. Om elektronisk flödesberäkning EFC (se figur 20) används, utnyttjas det utspädda avgasflödet som styrsignal för FC3.

Figur 22

System med utspädning i två steg (endast för system med fullflödesutspädning)



Ett prov av de utspädda avgaserna tas från utspädningstunneln DT i ett system med fullflödesutspädning och leds genom partikelprovtagningssonden PSP och partikelöverföringsröret PTT till den sekundära utspädningstunneln (SDT), där det späds ut en gång till. Provet leds sedan genom filterhållarna (en eller flera) FH, där partikelprovtagningsfiltren sitter. Utspädningsluftens flöde är vanligen konstant, medan provtagningsflödet regleras med hjälp av flödesregulatorn FC3. Om elektronisk flödesberäkning EFC (se figur 20) används, utnyttjas hela det utspädda avgasflödet som styrsignal för FC3.

2.4.1. Komponenter i figur 21 och 22

PTT Partikelöverföringsrör (figur 21 och 22)

Partikelöverföringsröret får inte vara längre än 1 020 mm, och det skall alltid vara så kort som möjligt. När det är tillämpligt (dvs. i fråga om system med provtagning i delflöde efter delflödesutspädning och system med fullflödesutspädning), skall längden på provsonderna (SP, ISP respektive PSP; se punkt 2.2 och 2.3) räknas med.

Måtten räknas enligt följande:

- Från sondens spets (SP, ISP respektive PSP) till filterhållaren för provtagning i delflöde efter delflödesutspädning och system med fullflödesutspädning i ett steg.
- Från utspädningstunnelns ände till filterhållaren för provtagning i hela flödet efter delflödesutspädning.
- Räknat från sondens spets (PSP) till den sekundära utspädningstunneln för system med fullflödesutspädning i två steg.

Överföringsröret

- får, innan avgaserna leds in i utspädningstunneln, 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 isolerat.

SDT Sekundär utspädningstunnel (figur 22)

Den sekundära utspädningstunneln skall ha en diameter på minst 75 mm och vara så lång att uppehållstiden i tunneln för det två gånger utspädda provet blir minst 0,25 sekunder. Huvudfiltrets hållare FH skall vara placerad högst 300 mm från utloppet från SDT.

Den sekundära utspädningstunneln

- får, innan avgaserna leds in i tunneln, 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.

p

För huvud- och sekundärfilter får ett gemensamt eller separata filterhus användas. Kraven i punkt 4.1.3 i tillägg 4 till bilaga III skall vara uppfyllda.

Filterhållarna (en eller flera)

- får, innan avgaserna leds in i utspädningstunneln, 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 21 och 22)

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 22)

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

FC3 Flödesregulator (figur 21 och 22)

En flödesregulator skall användas för att kompensera partikelprovets flöde för variationer i temperatur och mottryck längs provets väg genom systemet, om detta inte kan göras på annat sätt. Flödesregulatorn behövs om elektronisk flödesberäkning (EFC, se figur 20) används.

FM3 Flödesmätare (figur 21 och 22)

Om flödeskorrigering med hjälp av FC3 inte används, skall gasmätaren eller flödesinstrumentet för partikelprovtagningsflödet vara placerad så långt från provtagningspumpen P att gasens temperatur vid inloppet hålls konstant (± 3 K).

FM4 Flödesmätare (figur 22)

Gasmätaren eller flödesinstrumentet för utspädningsluften skall vara placerad så att gasen vid inloppet håller en temperatur av $298\text{ K } (25\text{ °C}) \pm 5\text{ K}$.

BV Kulventil (frivilligt)

Kulventilens innerdiameter får inte vara mindre än provtagningsrörets (PTT) innerdiameter, och den skall kunna ställas om på mindre än 0,5 sekunder.

Observera: Om den omgivande temperaturen omkring PSP, PTT, SDT och FH är lägre än $293\text{ K } (20\text{ °C})$, bör försiktighetsåtgärder vidtas för att undvika 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 $293\text{ K } (20\text{ °C})$ under provet.

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

3. BESTÄMNING AV RÖKTÄTHET

3.1. Inledning

Punkterna 3.2 och 3.3 samt figurerna 23 och 24 innehåller utförliga beskrivningar av de rekommenderade opacimetersystemen. Eftersom olika möjliga konfigurationer kan ge likvärdiga resultat, krävs inte exakt överensstämmelse med figurerna 23 och 24. Ytterligare komponenter, t.ex. instrument, ventiler, magnetventiler, pumpar och omkopplare får användas för att man skall få fram 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 god branschpraxis.

Mätprincipen består i att en ljusstråle får passera en bestämd sträcka i den rök som skall mätas. Med ledning av hur stor del av ljuset som når en mottagare kan man fastställa mediets ljusdämpande egenskaper. Beroende på hur apparaten är utformad kan rökmätningen ske i avgasröret (fullflödesopacimeter monterad inuti avgasröret), vid slutet av avgasröret (fullflödesopacimeter monterad vid slutet av avgasröret) eller genom provtagning från avgasröret (delflödesopacimeter). För att man skall kunna bestämma ljusabsorptionskoefficienten med ledning av opacitetssignalen, skall instrumenttillverkaren lämna uppgift om storleken på instrumentets optiska ljusspassageväg.

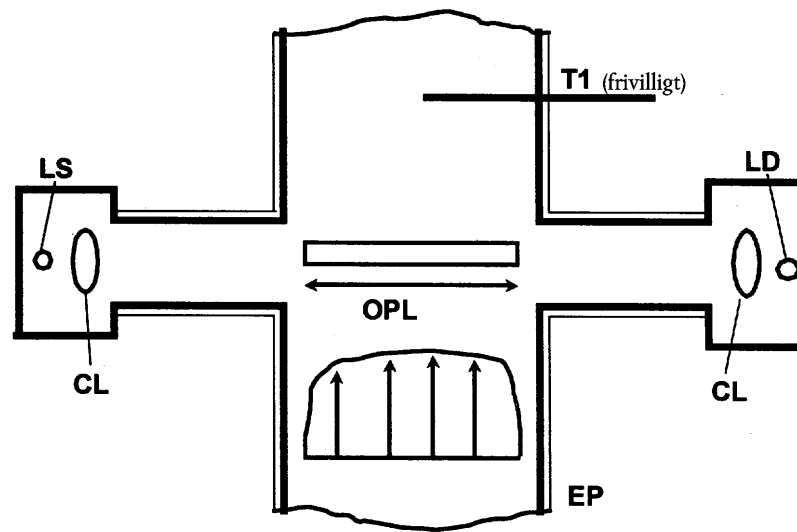
3.2. Fullflödesopacimeter

Två generella typer av fullflödesopacimetrar får användas (figur 23). Med opacimetern monterad i avgasröret mäts opaciteten hos det fulla avgasflödet inuti avgasröret. Med den typen av opacimeter är den effektiva optiska ljusspassagelängden beroende av opacimeterns konstruktion.

Med opacimetern monterad vid slutet av avgasröret mäts opaciteten hos det fulla avgasflödet när det lämnar avgasröret. Med den typen av opacimeter är den effektiva optiska ljusspassagelängden beroende av avgasrörets utformning och avståndet mellan slutet på avgasröret och opacimetern.

Figur 23

Fullflödesopacimeter



3.2.1. Komponenter i figur 23

EP Avgasrör

Med opacimetern monterad inuti avgasröret skall avgasrörets diameter vara konstant inom ett område motsvarande tre avgasrörsdiameterar före och efter mätområdet. Om mätområdets diameter är större än avgasrörets diameter, bör avgasröret vara successivt avsmalnande framför mätområdet.

Med opacimetern monterad vid slutet av avgasröret skall de sista 0,6 meterna av avgasröret ha cirkulärt tvärsnitt och vara fritt från böjar och krökar. Slutet på avgasröret skall skäras av rakt. Opacimetern skall monteras på avgasrörets tänkta mittaxel och på ett avstånd inom 25 ± 5 mm från slutet på avgasröret.

OPL Optisk ljusspassagelängd

Storleken på den optiska ljusspassageväg som skymms av rök mellan opacimeterns ljuskälla och mottagare, vid behov korrigerad för avvikelser beroende på densitetsgradienter och kanteffekter. Uppgift om den optiska ljusspassagelängden skall lämnas av instrumenttillverkaren, varvid han skall ha tagit hänsyn till eventuella åtgärder mot igensotning (t.ex. genom luftgenomblåsning). Om uppgift om den optiska ljusspassagelängden saknas skall den bestämmas i enlighet med ISO IDS 11614, punkt 11.6.5. För korrekt bestämning av den optiska ljusspassagelängden krävs en minsta avgashastighet på 20 m/s.

LS Ljuskälla

Ljuskällan skall antingen utgöras av en glödlampa med färgtemperatur inom området 2 800 till 3 250 K eller av en grön lysdiod (LED) med en spektraltopp mellan 550 och 570 nm. Ljuskällan skall skyddas mot igensotning med metoder som inte påverkar den optiska ljusspassagelängden mer än vad som föreskrivs i tillverkarens specifikationer.

LD Ljusdetektor

Ljusdetektorn skall utgöras av en fotocell eller en fotodiod (med filter om det är nödvändigt). Om ljuskällan är en glödlampa, skall mottagaren ha en topp i spektralkänsligheten liknande det mänskliga ögats ljuskänslighetskurva (maximirespons) inom området 550 till 570 nm, och responsen skall sedan gå ner till lägre än 4 % av denna maximirespons i områdena under 430 nm och över 680 nm. Ljusdetektorn skall skyddas mot igensotning med metoder som inte påverkar den optiska ljusspassagelängden mer än vad som föreskrivs i tillverkarens specifikationer.

CL Kollimatorlins

Ljuskällan skall ställas in till ett strålknippe med en diameter på högst 30 mm. De strålar som ingår i strålknippet skall vara parallella inom en tolerans av 3° från den optiska axeln.

T1 Temperaturmätare (frivilligt)

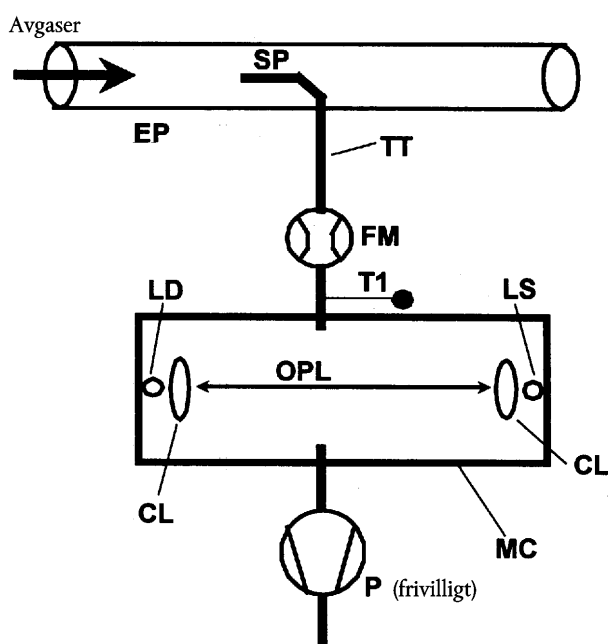
Avgastemperaturen får övervakas under provet.

3.3. Delflödesopacimeter

Med en delflödesopacimeter (figur 24) tas ett representativt avgasprov från avgasröret och leds därifrån via en överföringsledning till mätkammaren. Med den här typen av opacimeter är den effektiva optiska ljusspassagelängden beroende av opacimeterns konstruktion. De responstider som anges i punkt 3.3.1 gäller opacimeterns minimiflöde enligt tillverkarens specifikationer.

Figur 24

Delflödesopacimeter



3.3.1. Komponenter i figur 24

EP Avgasrör

Avgasröret skall vara ett rakt rör med en längd av minst sex rördiameter framför sondens spets och minst tre rördiameter efter den punkten.

SP Provtagningssond

Sonden skall utgöras av ett öppet rör vänt mot flödesriktningen och vara placerad på eller nära avgasrörets tänkta mittaxel. Det fria avståndet till avgasrörets vägg skall vara minst 5 mm. Sondens diameter skall möjliggöra en representativ provtagning och tillräckligt flöde genom opacimetern.

TT Överföringsrör

Följande gäller för överföringsröret:

- Det skall vara så kort som möjligt och vara utformat så att avgastemperaturen ligger på $373 \pm 30 \text{ K}$ ($100 \text{ °C} \pm 30 \text{ °C}$) vid inloppet till mätkammaren.
- Dess väggtemperatur skall ligga så mycket över avgasernas daggtemperatur att kondensering förhindras.
- Det skall över hela sin längd ha en diameter som är lika stor som sondens diameter.
- Dess responstid skall vara kortare än 0,05 sekunder vid minimiflöde genom instrumentet, varvid responstiden bestäms enligt bilaga III, tillägg 4, punkt 5.2.4.
- Det får inte påverka röktäthetens toppvärde i någon större utsträckning.

FM Flödesmätare

Flödesinstrument för övervakning av att rätt flöde leds in i mätkammaren. Instrumenttillverkaren skall specificera minimi- och maximiflöde, som skall vara sådana att kraven på överföringsrörets (TT) responstid och den optiska ljusspassagelängden uppfylls. Om en provtagningspump används får flödesmätaren placeras i närheten av den.

MC Mätkammare

Mätkammaren skall ha en icke-reflekterande invändig yta eller motsvarande optisk miljö. Antalet strömrålar som träffar ljusdetektorn beroende på inre reflektioner eller diffusionseffekter måste minimeras.

Gasttrycket i mätkammaren får inte avvika från lufttrycket med mer än 0,75 kPa. Om detta inte är tekniskt möjligt skall opacimeterns avlästa värde korrigeras till atmosfärstryck.

Mätkammarens väggar skall ha en temperatur på mellan 343 K (70 °C) och 373 K (100 °C), med en tolerans på $\pm 5 \text{ K}$, och skall ligga så mycket över avgasernas daggtemperatur att kondensering förhindras. Mätkammaren skall vara försedd med lämplig utrustning för temperaturmätning.

OPL Optisk ljusspassagelängd

Storleken på den optiska ljuspassagevägen som skymms av rök mellan opacimeterns ljuskälla och mottagaren, vid behov korrigerad för avvikelser beroende på densitetsgradienter och kanteffekter. Uppgift om den optiska ljuspassagelängden skall lämnas av instrumenttillverkaren, varvid han skall ha tagit hänsyn till eventuella åtgärder mot igensotning (t.ex. genom luftgenomblåsning). Om uppgift om den optiska ljuspassagelängden saknas skall den bestämmas i enlighet med ISO IDS 11614, punkt 11.6.5.

LS Ljuskälla

Ljuskällan skall antingen utgöras av en glödlampa med färgtemperatur inom området 2 800 till 3 250 K eller av en grön lysdiod (LED) med en spektraltopp mellan 550 och 570 nm. Ljuskällan skall skyddas mot igensotning med metoder som inte påverkar den optiska ljuspassagelängden mer än vad som föreskrivs i tillverkarens specifikationer.

LD Ljusdetektor

Ljusdetektorn skall utgöras av en fotocell eller en fotodiod (med filter om det är nödvändigt). Om ljuskällan är en glödlampa, skall mottagaren ha en topp i spektralkänsligheten liknande det mänskliga ögats ljuskänslighetskurva (maximirespons) inom området 550 till 570 nm, och responsen skall sedan gå ner till lägre än 4 % av denna maximirespons i områdena under 430 nm och över 680 nm. Ljusdetektorn skall skyddas mot igensotning med metoder som inte påverkar den optiska ljuspassagelängden mer än vad som föreskrivs i tillverkarens specifikationer.

CL Kollimatorlins

Ljuskällan skall ställas in till ett strålnippe med en diameter på högst 30 mm. De strålar som ingår i strålnippet skall vara parallella inom en tolerans av 3° från den optiska axeln.

T1 Temperaturmätare

För övervakning av avgasflödets temperatur vid inloppet till mätkammaren.

P Provtagningspump (frivilligt)

En provtagningspump placerad bakom mätkammaren får användas för att suga provgasen genom mätkammaren.

BILAGA VI

INTYG OM EG-TYPGODKÄNNANDE

Meddelande om

– typgodkännande⁽¹⁾

utvidgat typgodkännande⁽¹⁾ för ett fordon/separat teknisk enhet /komponent⁽¹⁾ enligt direktiv 88/77/EEG, senast ändrat genom direktiv 2001/27/EG

EG-typgodkännandenr: Utvidgningsnr:

AVSNITT I

0 **Allmänt**

0.1 Fabrikat för fordonet/den separata tekniska enheten/komponenten⁽¹⁾:

0.2 Tillverkarens beteckning av fordonet/den separata tekniska enheten/komponenten⁽¹⁾:

0.3 Tillverkarens typbeteckning enligt märkning på fordonet/den separata tekniska enheten/komponenten⁽¹⁾:

0.4 Fordonskategori:

↓ 2001/27/EG artikel 1 och bilaga, punkt 11
--

0.5 Motorkategori: diesel / naturgas / gasol / etanoldriven motor⁽¹⁾

↓ 1999/96/EG artikel 1 och bilaga

0.6 Tillverkarens namn och adress:

0.7 Tillverkarens eventuella ombud (namn och adress):

AVSNITT II

1 Kortfattad beskrivning (där så är tillämpligt): se bilaga I.

2 Teknisk avdelning som ansvarar för provens genomförande:

3 Provningsrapportens datum:

4 Provningsrapportens nummer:

⁽¹⁾ Stryk det ej tillämpliga.

- 5 Skäl (ett eller flera) för utvidgning av typgodkännandet (där så är tillämpligt):
- 6 Eventuella anmärkningar: se bilaga I.
- 7 Ort:
- 8 Datum:
- 9 Underskrift:
- 10 Som bilaga finns en förteckning över handlingarna i typgodkännandeakten som inlämnats till
den myndighet som gett typgodkännandet. Denna akt kan erhållas på begäran.

Tillägg

till intyg nr ... om EG-typgodkännande av en fordonstyp/separat teknisk enhet/komponent⁽¹⁾

1 Kortfattad beskrivning

1.1 Uppgifter som skall lämnas för ett fordon med motor monterad:

1.1.1 Motorfabrikat (företagets namn):

1.1.2 Typ och handelsbeteckning (uppgi eventuella varianter):

1.1.3 Tillverkarens beteckning enligt märkning på motorn:

1.1.4 Fordonskategori (där så är tillämpligt):

↓ 2001/27/EG artikel 1 och
bilaga, punkt 11

1.1.5 Motorkategori: diesel / naturgas / gasol / etanoldriven motor⁽¹⁾

↓ 1999/96/EG artikel 1 och bilaga

1.1.6 Tillverkarens namn och adress:

1.1.7 Tillverkarens eventuella ombud (namn och adress):

1.2 Om den i punkt 1.1 nämnda motorn har typgodkänts som en separat teknisk enhet:

1.2.1 Typgodkännandenummer för motorn/motorfamiljen⁽¹⁾:

1.3 Uppgifter som skall lämnas för typgodkännande av en motor/motorfamilj ⁽¹⁾ som separat teknisk enhet (villkor som skall vara uppfyllda vid monteringen av motorn i fordonet):

1.3.1 Högsta och/eller lägsta undertryck i inloppet: kPa

1.3.2 Högsta tillåtna mottryck: kPa

1.3.3 Avgassystemets volym: cm³

1.3.4 Effekt som förbrukas av de hjälpaggregat som behövs för motorns drift:

1.3.4.1 Tomgång: kW; Låga varvtalet: kW; Höga varvtalet: kW

Varvtal A: kW; Varvtal B: kW; Varvtal C: kW; Referensvarvtal: kW

⁽¹⁾ Stryk det ej tillämpliga.

1.3.5 Eventuella begränsningar i fråga om användningen:

1.4 Motorns/grundmotorns utsläppsnivåer⁽¹⁾

1.4.1 ESC-prov (där så är tillämpligt):

- CO:.....g/kWh
- THC:.....g/kWh
- NOx:g/kWh
- PT:g/kWh

1.4.2 ELR-prov (där så är tillämpligt):

Rökvärde: m⁻¹

1.4.3 ETC-prov (där så är tillämpligt):

- CO: g/kWh
- THC: g/kWh⁽¹⁾
- NMHC: g/kWh⁽¹⁾
- CH₄: g/kWh⁽¹⁾
- NOx: g/kWh⁽¹⁾
- PT: g/kWh⁽¹⁾

⁽¹⁾ Stryk det ej tillämpliga.

BILAGA VII

BERÄKNINGSEXEMPEL

1. C-PROV

1.1. Gasformiga utsläpp

Nedanstående tabell innehåller mätdata för beräkning av resultaten för ett enskilt provsteg. I exemplet har CO och NO_x mätts på torr bas, och kolväten (HC) på våt bas. Kolvätekoncentrationen är uppgiven i propanekvivalent (C₃) och måste multipliceras med 3 för att man skall få fram C₁-ekvivalenten. Beräkningen går till på exakt samma sätt för övriga provsteg.

P	T _a	H _a	G _{EXH}	G _{AIRW}	G _{FUEL}	HC	CO	NO _x
(kW)	(K)	(g/kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Beräkning av faktorn K_{W,r} för korrigering från torr till våt bas (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.2):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{1 + \frac{18,09}{545,29}} = 1,9058$$

$$\text{och } K_{W2} = \frac{1,608 * 7,81}{1\,000 + (1,608 * 7,81)} = 0,0124$$

$$K_{W,r} = \left(1 - 1,9058 * \frac{18,09}{541,06} \right) - 0,0124 = 0,9239$$

[DQC1][DQC2]

Beräkning av koncentrationerna på våt bas:

$$\text{CO} = 41,2 * 0,9239 = 38,1 \text{ ppm}$$

$$\text{NO}_x = 495 * 0,9239 = 457 \text{ ppm}$$

Beräkning av faktorn K_{H,D} för korrigering av luftfuktigheten för NO_x (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.3):

$$A = 0,309 * 18,09 / 541,06 - 0,0266 = - 0,0163$$

$$B = -0,209 * 18,09 / 541,06 + 0,00954 = 0,0026$$

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0163 * (7,81 - 10,71) + 0,0026 * (294,8 - 298)} = 0,9625$$

Beräkning av utsläppens massflöden (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.4):

$$\text{NO}_x = 0,001587 * 457 = 0,9625 * 563,38 = 393,27 \text{ g/h}$$

$$\text{CO} = 0,000966 * 38,1 * 563,38 = 20,735 \text{ g/h}$$

$$\text{HC} = 0,000479 * 6,3 * 3 * 563,38 = 5,100 \text{ g/h}$$

Beräkning av de specifika utsläppen (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.5):

Följande beräkningsexempel gäller CO. Beräkningarna går till på exakt samma sätt för övriga ämnen.

Massflödena för utsläppen från de olika provstegen multipliceras med respektive vägningsfaktor enligt bilaga III, tillägg 1, punkt 2.7.1, och summeras så att man erhåller utsläppens genomsnittliga massflöde för hela provcykeln:

$$\begin{aligned} \text{CO} = & (6,7 * 0,15) + (24,6 * 0,08) + (20,5 * 0,10) + (20,7 * 0,10) + (20,6 * 0,05) + \\ & (15,0 * 0,05) + (19,7 * 0,05) + (74,5 * 0,09) + (31,5 * 0,10) + (81,9 * 0,08) + (34,8 * \\ & 0,05) + (30,8 * 0,05) + (27,3 * 0,05) \end{aligned}$$

$$= 30,91 \text{ g/h}$$

Motoreffekten för de olika provstegen multipliceras med respektive vägningsfaktor enligt bilaga III, tillägg 1, punkt 2.7.1, och summeras så att man erhåller genomsnittseffekten för hela provcykeln:

$$\begin{aligned} P(n) = & (0,1 * 0,15) + (96,8 * 0,08) + (55,2 * 0,10) + (82,9 * 0,10) + (46,8 * 0,05) + \\ & (70,1 * 0,05) + (23,0 * 0,05) + (114,3 * 0,09) + (27,0 * 0,10) + (122,0 * 0,08) \\ & + (28,6 * 0,05) + (87,4 * 0,05) + (57,9 * 0,05) \end{aligned}$$

$$= 60,006 \text{ Kw}$$

$$\overline{CO} = \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh}$$

Beräkning av det specifika NO_x-utsläppet i kontrollpunkten (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.6.1):

Antag att följande värden har bestämts i den slumpmässigt utvalda kontrollpunkten:

$$n_Z = 1600 \text{ min}^{-1}$$

$$M_Z = 495 \text{ Nm}$$

$$\text{NO}_{x, \text{mass}, Z} = 487,9 \text{ g/h (beräknat med ovanstående formler)}$$

$$P(n)_Z = 83 \text{ kW}$$

$$\text{NO}_{x, Z} = 487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh}$$

Bestämning av det specifika NO_x-utsläppet med hjälp av värden från provcykeln (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.6.2):

Antag följande värden för de fyra provsteg i ESC-provet som ligger närmast den utvalda kontrollpunkten:

n_{RT}	n_{SU}	E_R	E_S	E_T	E_U	M_R	M_S	M_T	M_U
1368	785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) * (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) * (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) * (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) * (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_Z = 5,732 + (5,377 - 5,732) * (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

Jämförelse av värdena för NO_x-utsläppet (bilaga III, tillägg 1, punkt 4.6.3):

$$\text{NO}_x \text{ diff} = 100 * (5,878 - 5,708) / 5,708 = 2,98 \%$$

1.2. Partikelformiga utsläpp

Partikelmätningen bygger på principen att samla upp partiklarna under hela provcykeln men att bestämma provmassan (M_{SAM}) och massflödet (G_{EDF}) under de enskilda provstegen. Beräkningen av G_{EDF} beror på vilket mätsystem som används. I följande två exempel används ett system med CO₂-mätning och kolbalansmetoden respektive ett system med flödesmätning. Vid användning av ett system med fullflödesutspädning mäts G_{EDF} direkt av CVS-utrustningen.

Beräkning av G_{EDF} (bilaga III, tillägg 1, punkterna 5.2.3 och 5.2.4):

Antag följande mätdata från provsteg 4. Beräkningen går till på exakt samma sätt för övriga provsteg.

G_{EXH}	G_{FUEL}	G_{DILW}	G_{TOTW}	CO _{2D}	CO _{2A}
(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(%)	(%)
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

a) Kolbalansmetoden

$$G_{EDFW} = \frac{206,5 * 10,76}{0,657 - 0,040} = 360 \text{ 1,2 kg/h}$$

b) Flödesmätningssmetoden

$$q = \frac{6,0}{(6,0 - 5,4435)} = 10,78$$

$$G_{EDFW} = 334,02 * 10,78 = 360 \text{ 0,7 kg/h}$$

Beräkning av massflödet (bilaga III, tillägg 1, punkt 5.4):

Värdena på massflödet G_{EDFW} för de olika provstegen multipliceras med respektive vägningsfaktor enligt bilaga III, tillägg 1, punkt 2.7.1, och summeras så att man erhåller medelvärdet av G_{EDFW} för provcykeln. Den sammanlagda provmassan M_{SAM} erhålls genom summering av provmassorna från de olika provstegen.

$$G_{EDFW} = (3\,567 * 0,15) + (3\,592 * 0,08) + (3\,611 * 0,10) + (3\,600 * 0,10) + (3\,618 * 0,05) + (3\,600 * 0,05) + (3\,640 * 0,05) + (3\,614 * 0,09) + (3\,620 * 0,10) + (3\,601 * 0,08) + (3\,639 * 0,05) + (3\,582 * 0,05) + (3\,635 * 0,05)$$

$$- = 360\,4,6 \text{ kg/h}$$

$$M_{SAM} = 0,226 + 0,122 + 0,151 + 0,152 + 0,076 + 0,076 + 0,076 + 0,136 + 0,151 + 0,121 + 0,076 + 0,076 + 0,075$$

$$- = 1,515 \text{ kg}$$

Antag att partikelmassan på filtren är 2,5 mg. Då blir

$$PT_{mass} = \frac{2,5}{1,515} * \frac{360\,4,6}{1\,000} = 5,948 \text{ g/h}$$

Bakgrundskorrigerig (frivilligt)

Antag att det gjorts en bakgrundsmätning som gett följande värden. Beräkningen av utspädningsfaktorn DF går till exakt som i punkt 3.1 i den här bilagan och visas därför inte här.

$$Md = 0,1 \text{ mg}; MDIL = 1,5 \text{ kg}$$

$$\text{Summan av DF} = [(1-1/119,15) * 0,15] + [(1-1/8,89) * 0,08] + [(1-1/14,75) * 0,10] + [(1-1/10,10) * 0,10] + [(1-1/18,02) * 0,05] + [(1-1/12,33) * 0,05] + [(1-1/32,18) * 0,05] + [(1-1/6,94) * 0,09] + [(1-1/25,19) * 0,10] + [(1-1/6,12) * 0,08] + [(1-1/20,87) * 0,05] + [(1-1/8,77) * 0,05] + [(1-1/12,59) * 0,05]$$

$$- = 0,923$$

$$PT_{mass} = \frac{2,5}{1,515} - \left(\frac{0,1}{1,5} \right) * 0,923 * \frac{360\,4,6}{1\,000} = 5,726 \text{ g/h}$$

Beräkning av det specifika utsläppet (bilaga III, tillägg 1, punkt 5.5):

$$P(n) = (0,1 * 0,15) + (96,8 * 0,08) + (55,2 * 0,10) + (82,9 * 0,10) + (46,8 * 0,05) + (70,1 * 0,05) + (23,0 * 0,05) + (114,3 * 0,09) + (27,0 * 0,10) + (122,0 * 0,08) + (28,6 * 0,05) + (87,4 * 0,05) + (57,9 * 0,05)$$

$$- = 60,006 \text{ kW}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,948}{60,006} = 0,099 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,726}{60,006} = 0,095 \text{ g/kWh}$$

med bakgrundskorrigerings blir

Beräkning av den specifika vägningsfaktorn (bilaga III, tillägg 1, punkt 5.6):

Med antagande av de värden som räknats fram för provsteg 4 ovan erhålls

$$WF_{E,i} = \frac{0,152 * 360 \text{ 4,6}}{1,515 * 360 \text{ 0,7}} = 0,1004$$

Detta värde ligger inom det fastställda värdet $0,10 \pm 0,003$.

2. ELR-PROV

Eftersom Bessel-filtrering är en helt ny metod för medelvärdesberäkning i europeisk avgaslagstiftning, ges här en förklaring av Bessel-filtret, ett exempel på konstruktion av en Bessel-algoritm och ett exempel på beräkning av slutvärdet på röktätheten. Bessel-algoritmens konstanter beror enbart på opacimeterns konstruktion och datainsamlingssystemets registreringsfrekvens. Opacimetertillverkaren bör tillhandahålla slutvärdena på Bessel-filtrets konstanter för olika registreringsfrekvenser, och kunden bör använda dessa konstanter när han konstruerar Bessel-algoritmen och beräknar rökvärdena.

2.1. Allmänna kommentarer om Bessel-filtret

På grund av högfrekvensdistorsioner uppvisar den obehandlade opacitetssignalen vanligtvis stark spridning. För att få bort dessa högfrekvensdistorsioner krävs ett Bessel-filter för ELR-provet. Bessel-filtret är ett rekursivt andra ordningens lågpasfilter som ger den snabbaste signalstigningen utan översväng.

Antag att det plötsligt bildas en rökkvast i avgasröret. Opacimetern avger då en opacitetssignal, vars fördröjning och storlek varierar mellan olika typer av opacimetrar. Skillnaderna beror i första hand på mätcellens geometri i opacimetern, bl.a. på utformningen av ledningarna där avgasprovet passerar, och på den tid som går åt till att behandla signalen i opacimeterns elektronik. De parametrar som beskriver dessa två egenskaper kallas den fysikaliska respektive elektriska responstiden. De fungerar som ett individuellt filter för varje typ av opacimeter.

Syftet med att använda ett Bessel-filter är att garantera ett enhetligt «filterbeteende» hos hela opacimetersystemet. Detta «totalbeteende» består av

- opacimeterns fysikaliska responstid (t_p),
- opacimeterns elektriska responstid (t_e),
- det använda Bessel-filtrets responstid (t_F).

Den resulterande totala responstiden t_{Aver} för systemet erhålls genom

$$t_{Aver} = \sqrt{t_F^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

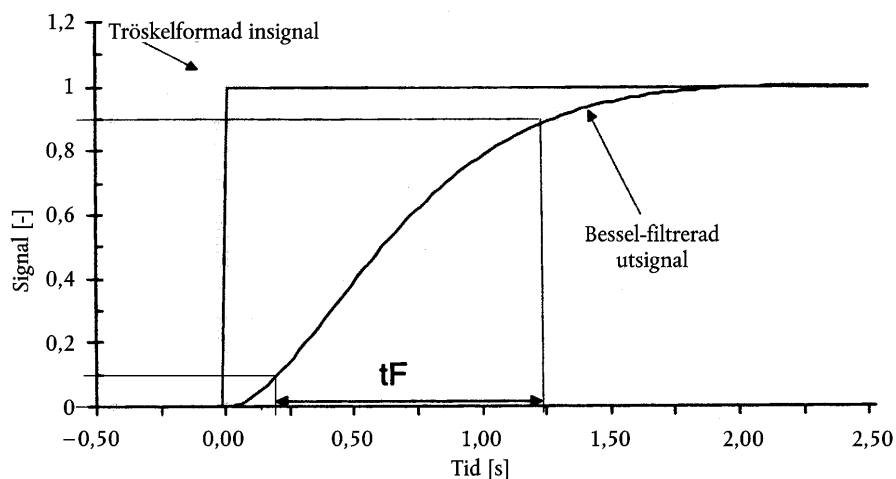
och måste vara lika för alla slags opacimetrar för att de skall ge samma rökvärde. Därför måste ett Bessel-filter utformas på sådant sätt att filtrets responstid (t_F) i kombination med en given opacimeters fysikaliska (t_p) och elektriska responstid (t_e) ger den erforderliga totala responstiden (t_{Aver}). Eftersom t_p och t_e är värden som är givna för en viss opacimeter, och t_{Aver} i det här direktivet är fastställt till att vara 1,0 s, kan t_F räknas fram så här:

$$t_F = \sqrt{t_{Aver}^2 - t_p^2 - t_e^2}$$

Filtrets responstid definieras som stigtiden för en filtrerad utsignal från 10 till 90 % som reaktion på en tröskelformad insignal (språngfunktion). Därför måste Bessel-filtrets gränshfrekvens itereras fram så att Bessel-filtrets responstid ryms inom den erforderliga stigtiden.

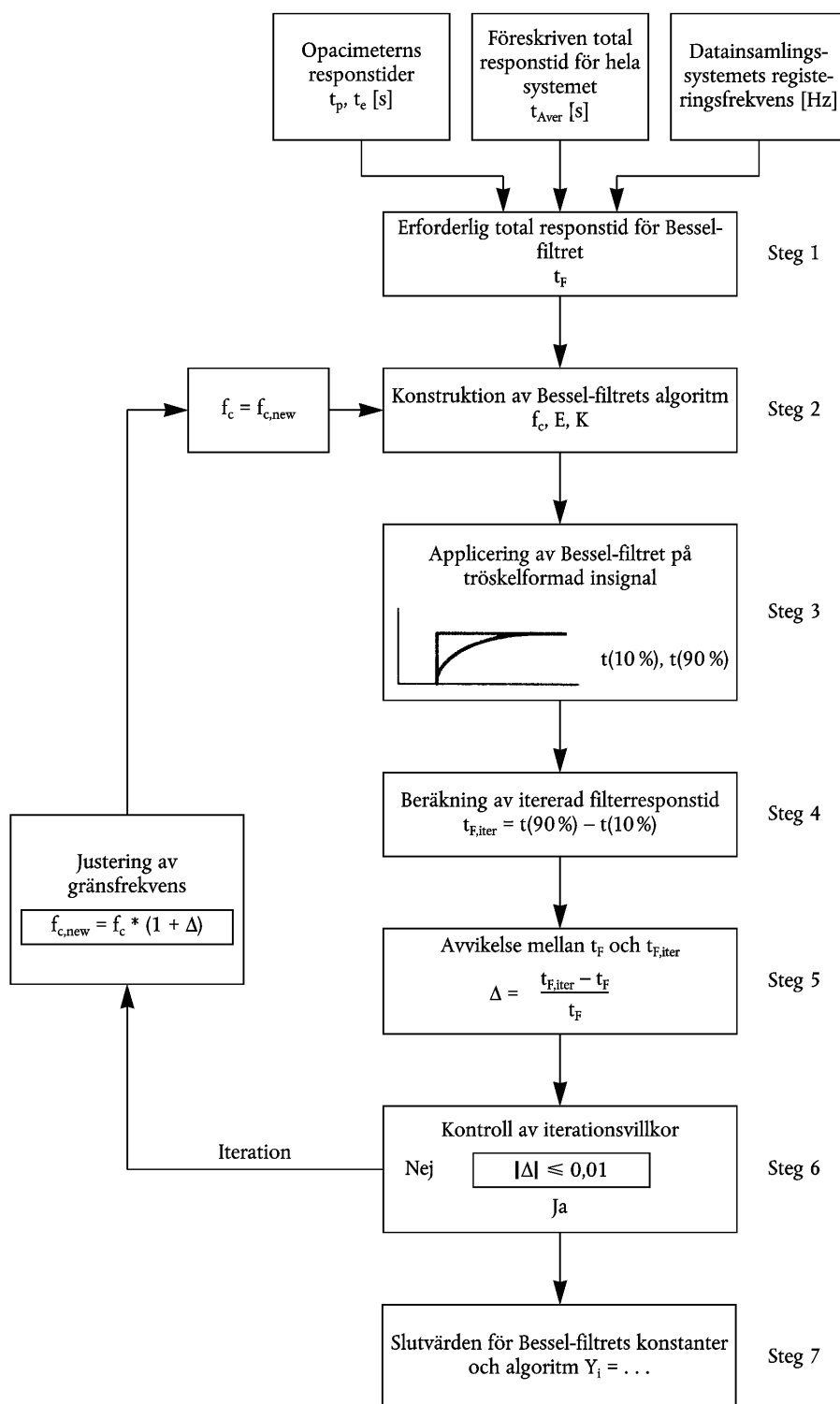
Figur a

Diagram över en tröskelformad insignal och den filtrerade utsignalen



I *figur a* visas ett diagram över en tröskelformad insignal och en Bessel-filtrerad utsignal samt Bessel-filtrets responstid (t_F).

Att konstruera den slutliga algoritmen för Bessel-filtret är en process i flera steg som kräver flera iterationsomgångar. Nedan visas ett flödesschema över iterationsförfarandet.



2.2. Beräkning av Bessel-algoritmen

I det här exemplet konstrueras en Bessel-algoritmen i flera steg i enlighet med ovanstående iterationsmetod som grundar sig på bilaga III, tillägg 1, punkt 6.1.

För opacimetern och datainsamlingssystemet antas följande värden:

- fysikalisk responstid t_p 0,15 s
- elektrisk responstid t_e: 0,05 s

- total responstid t_{Aver} 1,00 s (fastställd så i det här direktivet)
- dataregistreringsfrekvens 150 Hz

Steg 1. Erforderlig responstid t_F för Bessel-filtret:

$$t_F = \frac{2}{v}(1^2 - (0,15^2 + 0,05^2)) = 0,987421 \text{ s}$$

Steg 2. Uppskattning av gränshfrekvens och beräkning av Bessel-konstanterna E och K för första iterationsomgången:

$$f_c = 3,1415 / (10 * 0,987421) = 0,318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1/150 = 0,006667 \text{ s}$$

$$\Omega = 1 / [\tan(3,1415 * 0,006667 * 0,318152)] = 150,076644$$

$$E = \frac{1}{1 + 150,076644 * \sqrt{3} * 0,618034 + 0,618034 * 150,076644} = 7,07948 \text{ E} - 5$$

$$K = 2 * 7,07948 \text{ E} - 5 * (0,618034 * 150,076644^2 - 1) - 1 = 0,970783$$

Ur detta erhålls Bessel-algoritmen

$$Y_i = Y_{i-1} + 7,07948 \text{ E} - 5 * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + 0,970783 * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

där S_i representerar värdena på den tröskelformade insignalen (antingen 0 eller 1), och Y_i representerar de filterade värdena på utsignalen.

Steg 3. Applicering av Bessel-filtret på tröskelformad insignal:

Bessel-filtrets responstid t_F definieras som stigtiden från 10 till 90 % för en filterad utsignal som reaktion på en tröskelformad insignal. För att bestämma tidpunkterna t_{10} (10 %) och t_{90} (90 %) för utsignalen skall ett Bessel-filter appliceras på en tröskelformad insignal med insättning av ovanstående värden för f_c , E och K .

I tabell B visas utsignalernas indexnummer (dvs. signalregistreringarnas ordningsnummer), tidpunkterna och värdena på den tröskelformade insignalen samt de erhållna värdena på den filterade utsignalen för första och andra iterationsomgången. De två värden på utsignalen som ligger närmast (ovanför och under) 10 % och de två värden som ligger närmast 90 % (med motsvarande stigtider t_{10} respektive t_{90}) är markerade med fetstil i tabellen.

I första iterationsomgången enligt tabell B inträffar 10 %-värdet mellan indexnummer 30 och 31 och 90 %-värdet mellan nummer 191 och 192. För beräkningen av $t_{F, \text{iter}}$ bestäms de exakta värdena på t_{10} och t_{90} genom linjär interpolering mellan de två mätpunkter som ligger närmast utsignalvärdena 10 respektive 90 %, så här:

$$t_{10} = t_{\text{lower}} + \Delta t * (0,1 - \text{out}_{\text{lower}}) / (\text{out}_{\text{upper}} - \text{out}_{\text{lower}})$$

$$t_{90} = t_{\text{lower}} + \Delta t * (0,9 - \text{out}_{\text{lower}}) / (\text{out}_{\text{upper}} - \text{out}_{\text{lower}})$$

där out_{upper} och out_{lower} är de närmast omgivande värdena på den Bessel-filtrerade utsignalen, det ena ovanför och det andra under 10 respektive 90 %, och t_{lower} är tidpunkten för det undre av de angränsande värdena enligt tabell B.

$$t_{10} = 0,200000 + 0,006667 * (0,1 - 0,099208) / (0,104794 - 0,099208) = 0,200945 \text{ s}$$

$$t_{90} = 0,273333 + 0,006667 * (0,9 - 0,899147) / (0,901168 - 0,899147) = 1,276147 \text{ s}$$

Steg 4. Filtrets responstid som resultat av första iterationsomgången:

$$t_{F,iter} = 1,276147 - 0,200945 = 1,075202 \text{ s}$$

Steg 5. Avvikelse mellan erforderlig filterresponstid och den responstid som erhöles i första iterationsomgången:

$$\Delta = (1,075202 - 0,987421) / 0,987421 = 0,081641$$

Steg 6. Kontroll av iterationsvillkoret:

Villkoret är $|\Delta| = 0,01$. Eftersom $0,081641 > 0,01$, är iterationsvillkoret inte uppfyllt, och ytterligare en iterationsomgång måste göras. För denna omgång räknas en ny gränshfrekvens fram ur f_c och Δ , se här:

$$f_{c,new} = 0,318152 * (1 + 0,081641) = 0,344126 \text{ Hz}$$

Den nya gränshfrekvensen sätts in i andra iterationsomgången, som börjar om från steg 2. Iterationsprocessen måste upprepas tills iterationsvillkoret är uppfyllt. Resultaten från första och andra iterationsomgången sammanfattas i tabell A.

Tabell A.

Värden från första och andra iterationsomgången

Parameter		Iterationsomgång 1	Iterationsomgång 2
f_c	(Hz)	0,318152	0,344126
E	(-)	7,07948 E-5	8,272777 E-5
K	(-)	0,970783	0,968410
t_{10}	(s)	0,200945	0,185523
t_{90}	(s)	1,276147	1,179562
$t_{F,iter}$	(s)	1,075202	0,994039
Δ	(-)	0,081641	0,006657
$f_{c,new}$	(Hz)	0,344126	0,346417

Steg 7. Bessel-algoritmens slutliga form:

Så fort iterationsvillkoret är uppfyllt beräknas slutvärdena på Bessel-filtrets konstanter samt Bessel-algoritmens slutliga form i enlighet med steg 2. I det här exemplet var iterationsvillkoret uppfyllt efter den andra iterationsomgången ($\epsilon = 0,006657 = 0,01$). Algoritmens slutliga form används sedan för att bestämma de genomsnittliga rökvärdena (se nästa punkt, 2.3).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8,272777 \cdot 10^{-5} \cdot (S_i + 2 \cdot S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \cdot Y_{i-2}) + 0,968410 \cdot (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Tabell B

Värdena på den tröskelformade insignalen samt värdena på den Bessel-filtrerade utsignalen för första och andra iterationsomgången

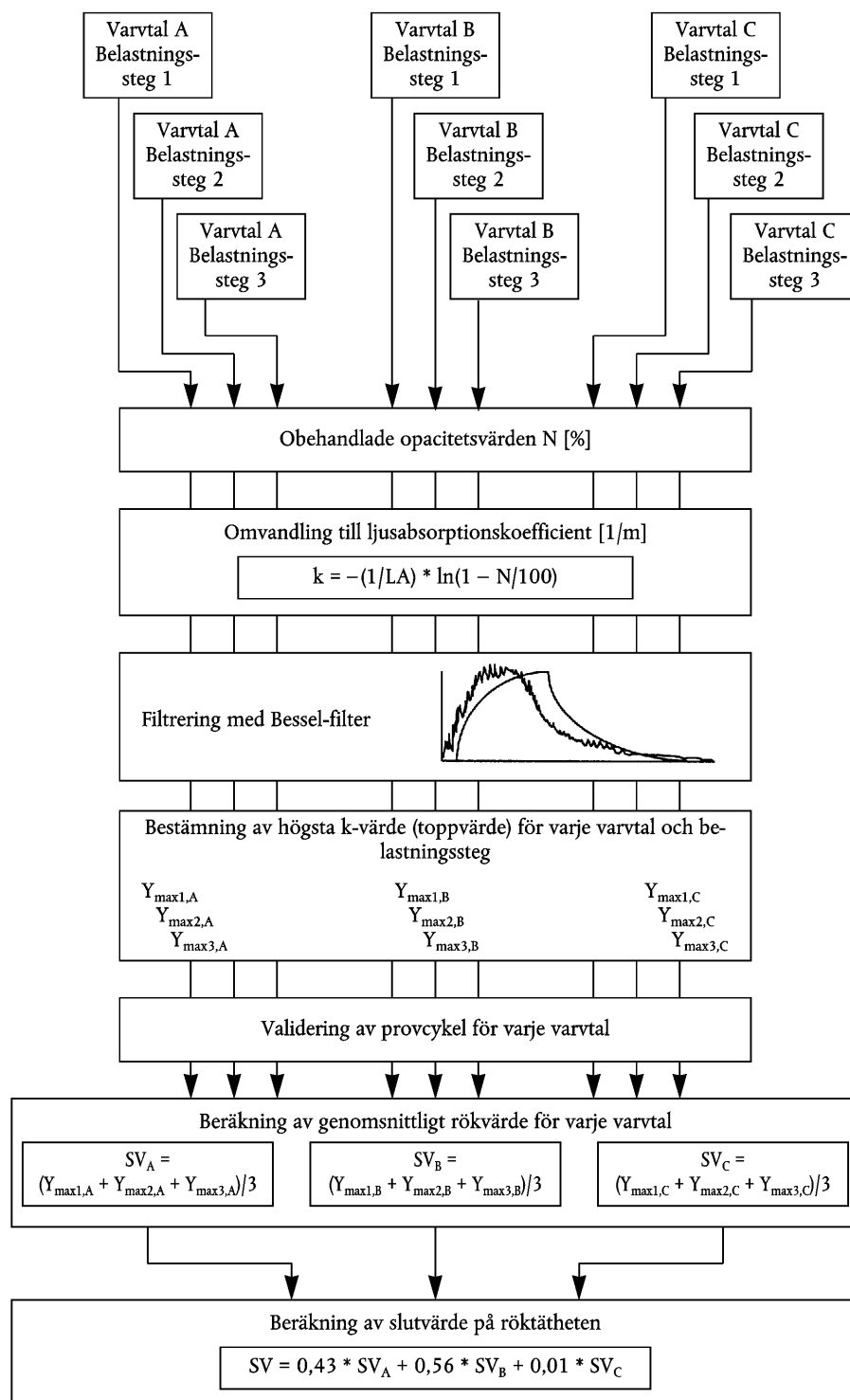
Indexnummer i [-]	Tid [s]	Tröskelformad insignal S_i [-]	Filtrerad utsignal Y_i [-]	
			Iterationsomgång 1	Iterationsomgång 2
- 2	- 0,013333	0	0,000000	0,000000
- 1	- 0,006667	0	0,000000	0,000000
0	0,000000	1	0,000071	0,000083
1	0,006667	1	0,000352	0,000411
2	0,013333	1	0,000908	0,001060
3	0,020000	1	0,001731	0,002019
4	0,026667	1	0,002813	0,003278
5	0,033333	1	0,004145	0,004828
~	~	~	~	~
24	0,160000	1	0,067877	0,077876
25	0,166667	1	0,072816	0,083476
26	0,173333	1	0,077874	0,089205
27	0,180000	1	0,083047	0,095056
28	0,186667	1	0,088331	0,101024
29	0,193333	1	0,093719	0,107102

30	0,200000	1	<i>0,099208</i>	0,113286
31	0,206667	1	<i>0,104794</i>	0,119570
32	0,213333	1	0,110471	0,125949
33	0,220000	1	0,116236	0,132418
34	0,226667	1	0,122085	0,138972
35	0,233333	1	0,128013	0,145605
36	0,240000	1	0,134016	0,152314
37	0,246667	1	0,140091	0,159094
~	~	~	~	~
175	1,166667	1	0,862416	0,895701
176	1,173333	1	0,864968	<i>0,897941</i>
177	1,180000	1	0,867484	<i>0,900145</i>
178	1,186667	1	0,869964	0,902312
179	1,193333	1	0,872410	0,904445
180	1,200000	1	0,874821	0,906542
181	1,206667	1	0,877197	0,908605
182	1,213333	1	0,879540	0,910633
183	1,220000	1	0,881849	0,912628
184	1,226667	1	0,884125	0,914589
185	1,233333	1	0,886367	0,916517
186	1,240000	1	0,888577	0,918412
187	1,246667	1	0,890755	0,920276
188	1,253333	1	0,892900	0,922107
189	1,260000	1	0,895014	0,923907
190	1,266667	1	<i>0,897096</i>	0,925676
191	1,273333	1	<i>0,899147</i>	0,927414

192	1,280000	1	<i>0,901168</i>	0,929121
193	1,286667	1	0,903158	0,930799
194	1,293333	1	0,905117	0,932448
195	1,300000	1	0,907047	0,934067
~	~	~	~	~

2.3. Beräkning av rökvärden

Flödesschemat nedan visar det generella tillvägagångssättet för bestämning av slutvärdena på röktätheten.

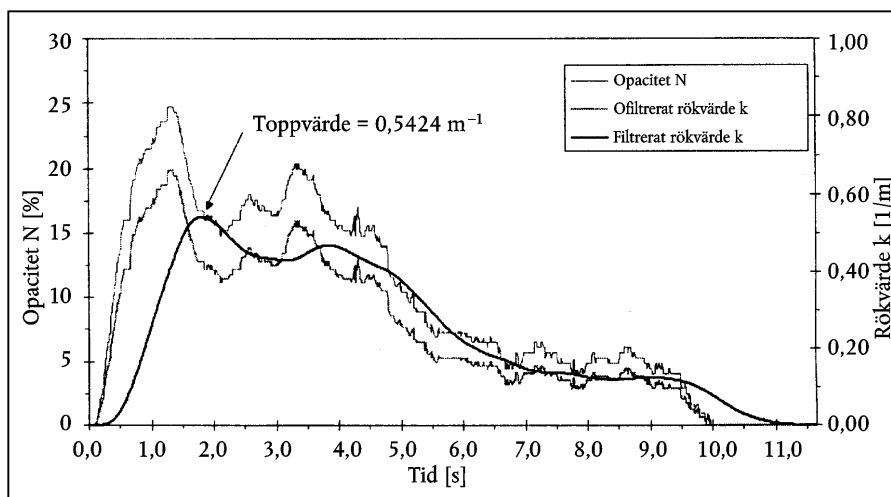


I figur b visas utseendena hos den uppmätta obehandlade signalen från opacimern och hos signalerna för de ofiltrerade och filtrerade ljusabsorptionskoefficienterna (k-värdena) från det första belastningssteget i ett ELR-prov. Maximivärdet (toppvärdet) $Y_{\max1,A}$ för den filtrerade k-signalen är markerat i diagrammet. På samma sätt innehåller tabell C indexnumren i (dvs. de registrerade signalernas ordningsnummer),

tidpunkterna (motsvarande en registreringsfrekvens på 150 Hz), de obehandlade opacitetsvärdena samt de ofiltrerade och filtrerade k-värdena. Filtringen gjordes med användning av de konstanter för Bessel-algoritmen som räknades fram i punkt 2.2 i den här bilagan. På grund av den stora datamängden har tabellen bantats ned till de avsnitt som ligger i början av rökvärdessignalen och kring dess topp.

Fig. b

Signaldiagram över uppmätt opacitet N, ofiltrerat rökvärde k och filtrerat rökvärde k



Toppvärdet (för $i = 272$) räknas fram med antagande av följande data från tabell C. Övriga rökvärden beräknas på samma sätt. Som utgångsvärden för algoritmen sätts S_{-1} , S_{-2} , Y_{-1} och Y_{-2} lika med noll.

L_A (m)	0,430
Index i	272
N (%)	16,783
S_{271} (m^{-1})	0,427392
S_{270} (m^{-1})	0,427532
Y_{271} (m^{-1})	0,542383
Y_{270} (m^{-1})	0,542337

Beräkning av k-värdet (se bilaga III, tillägg 1, punkt 6.3.1):

$$k = -\frac{1}{0,430} * \ln\left(1 - \frac{16,783}{100}\right) = 0,427252 \text{ m}^{-1}$$

Detta värde sätts in för S_{272} i nästa ekvation.

Beräkning av det genomsnittliga rökvärdet med Bessel-algoritmen (bilaga III, tillägg 1, punkt 6.3.2):

I följande ekvation används Bessel-konstanterna från den föregående punkten 2.2. Det ofiltrerade k-värde som räknats fram ovan sätts in för S_{272} (S_i). S_{271} (S_{i-1}) och S_{270} (S_{i-2}) är de två närmast föregående ofiltrerade k-värdena, och Y_{271} (Y_{i-1}) och Y_{270} (Y_{i-2}) är de två närmast föregående filtrerade k-värdena.

$$Y_{272} = 0,542383 + 8,272777 \cdot 10^{-5} \cdot (0,427252 + 2 \cdot 0,427392 + 0,427532 - 4 \cdot 0,542337) + 0,968410 \cdot (0,542383 - 0,542337)$$

$$= 0,542389 \text{ m}^{-1}$$

Detta värde motsvarar $Y_{\max 1, A}$ i nästa ekvation.

Beräkning av slutvärdet på röktheten (bilaga III, tillägg 1, punkt 6.3.3):

Från varje rökvärdeserie används det högsta filtrerade k-värdet för ytterligare beräkningar. Antag följande värden:

Varvtal	$X_{\max} \text{ (m}^{-1}\text{)}$		
	Provcykel 1	Provcykel 2	Provcykel 3
A	0,5424	0,5435	0,5587
B	0,5596	0,5400	0,5389
C	0,4912	0,5207	0,5177

$$SV_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587) / 3 = 0,5482 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389) / 3 = 0,5462 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177) / 3 = 0,5099 \text{ m}^{-1}$$

$$SV = (0,43 \cdot 0,5482) + (0,56 \cdot 0,5462) + (0,01 \cdot 0,5099) = 0,5467 \text{ m}^{-1}$$

Validering av provcykeln (bilaga III, tillägg 1, punkt 3.4)

Innan rökvärdena beräknas måste provcykeln valideras genom att man räknar fram de relativa standardavvikelserna för rökvärdena från de tre provcyklerna för varje varvtal.

Varvtal	Genomsnittligt rökvärde (m^{-1})	Absolut standardavvikelse (m^{-1})	Relativ standardavvikelse (%)
A	0,5482	0,0091	1,7
B	0,5462	0,0116	2,1

C	0,5099	0,0162	3,2
---	--------	--------	-----

I vårt exempel är valideringsvillkoret 15 % uppfyllt för alla tre varvtal.

Tabell C.

Värden för opaciteten N, ofiltrerat och filtrerat k-värde i början av belastningssteget

Indexnummer i	Tidpunkt	Opacitet N	Ofiltrerat k-värde	Filtrerat k-värde
[-]	[s]	[%]	[m ⁻¹]	[m ⁻¹]
- 2	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
- 1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,006667	0,020000	0,000465	0,000000
2	0,013333	0,020000	0,000465	0,000000
3	0,020000	0,020000	0,000465	0,000000
4	0,026667	0,020000	0,000465	0,000001
5	0,033333	0,020000	0,000465	0,000002
6	0,040000	0,020000	0,000465	0,000002
7	0,046667	0,020000	0,000465	0,000003
8	0,053333	0,020000	0,000465	0,000004
9	0,060000	0,020000	0,000465	0,000005
10	0,066667	0,020000	0,000465	0,000006
11	0,073333	0,020000	0,000465	0,000008
12	0,080000	0,020000	0,000465	0,000009
13	0,086667	0,020000	0,000465	0,000011
14	0,093333	0,020000	0,000465	0,000012
15	0,100000	0,192000	0,004469	0,000014
16	0,106667	0,212000	0,004935	0,000018
17	0,113333	0,212000	0,004935	0,000022

18	0,120000	0,212000	0,004935	0,000028
19	0,126667	0,343000	0,007990	0,000036
20	0,133333	0,566000	0,013200	0,000047
21	0,140000	0,889000	0,020767	0,000061
22	0,146667	0,929000	0,021706	0,000082
23	0,153333	0,929000	0,021706	0,000109
24	0,160000	1,263000	0,029559	0,000143
25	0,166667	1,455000	0,034086	0,000185
26	0,173333	1,697000	0,039804	0,000237
27	0,180000	2,030000	0,047695	0,000301
28	0,186667	2,081000	0,048906	0,000378
29	0,193333	2,081000	0,048906	0,000469
30	0,200000	2,424000	0,057067	0,000573
31	0,206667	2,475000	0,058282	0,000693
32	0,213333	2,475000	0,058282	0,000827
33	0,220000	2,808000	0,066237	0,000977
34	0,226667	3,010000	0,071075	0,001144
35	0,233333	3,253000	0,076909	0,001328
36	0,240000	3,606000	0,085410	0,001533
37	0,246667	3,960000	0,093966	0,001758
38	0,253333	4,455000	0,105983	0,002007
39	0,260000	4,818000	0,114836	0,002283
40	0,266667	5,020000	0,119776	0,002587
~	~	~	~	~

Värden för opacitet N, ofiltrerat och filtrerat k-värde runt $Y_{\max 1,A}$ (= toppvärde, markerat med fetstil)

Indexnummer i	Tidpunkt	Opacitet N	Ofiltrerat k-värde	Filtrerat k-värde
[-]	[s]	[%]	[m ⁻¹]	[m ⁻¹]
~	~	~	~	~
259	1,726667	17,182000	0,438429	0,538856
260	1,733333	16,949000	0,431896	0,539423
261	1,740000	16,788000	0,427392	0,539936
262	1,746667	16,798000	0,427671	0,540396
263	1,753333	16,788000	0,427392	0,540805
264	1,760000	16,798000	0,427671	0,541163
265	1,766667	16,798000	0,427671	0,541473
266	1,773333	16,788000	0,427392	0,541735
267	1,780000	16,788000	0,427392	0,541951
268	1,786667	16,798000	0,427671	0,542123
269	1,793333	16,798000	0,427671	0,542251
270	1,800000	16,793000	0,427532	0,542337
271	1,806667	16,788000	0,427392	0,542383
272	1,813333	16,783000	0,427252	0,542389
273	1,820000	16,780000	0,427168	0,542357
274	1,826667	16,798000	0,427671	0,542288
275	1,833333	16,778000	0,427112	0,542183
276	1,840000	16,808000	0,427951	0,542043
277	1,846667	16,768000	0,426833	0,541870
278	1,853333	16,010000	0,405750	0,541662
279	1,860000	16,010000	0,405750	0,541418
280	1,866667	16,000000	0,405473	0,541136

281	1,873333	16,010000	0,405750	0,540819
282	1,880000	16,000000	0,405473	0,540466
283	1,886667	16,010000	0,405750	0,540080
284	1,893333	16,394000	0,416406	0,539663
285	1,900000	16,394000	0,416406	0,539216
286	1,906667	16,404000	0,416685	0,538744
287	1,913333	16,394000	0,416406	0,538245
288	1,920000	16,394000	0,416406	0,537722
289	1,926667	16,384000	0,416128	0,537175
290	1,933333	16,010000	0,405750	0,536604
291	1,940000	16,010000	0,405750	0,536009
292	1,946667	16,000000	0,405473	0,535389
293	1,953333	16,010000	0,405750	0,534745
294	1,960000	16,212000	0,411349	0,534079
295	1,966667	16,394000	0,416406	0,533394
296	1,973333	16,394000	0,416406	0,532691
297	1,980000	16,192000	0,410794	0,531971
298	1,986667	16,000000	0,405473	0,531233
299	1,993333	16,000000	0,405473	0,530477
300	2,000000	16,000000	0,405473	0,529704
~	~	~	~	~

3. ETC-PROV

3.1. Gasformiga utsläpp (dieselmotor)

Antag följande provresultat för ett PDP-CVS-system:

V_0 (m ³ /varv)	0,1776
N_p (varv)	23073
p_B (kPa)	98,0
p_1 (kPa)	2,3
T (K)	322,5
H_a (g/kg)	12,8
NO_x conce (ppm)	53,7
NO_x concd (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	38,9
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	9,00
HC_{concd} (ppm)	3,02
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Beräkning av det utspädda avgasflödet (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.1):

$$M_{TOTW} = 1,293 * 0,1776 * 23\,073 * (98,0 - 2,3) * 273 / (101,3 * 322,5) \\ = 423\,7,2 \text{ kg}$$

Beräkning av korrektionsfaktorn för NO_x (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.2):

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 * (12,8 - 10,71)} = 1,039$$

Beräkning av bakgrundskorrigerade koncentrationer (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1.1):

Om vi antar att ett dieselbränsle har sammansättningen $C_{10}H_{1,8}$ gäller följande:

$$F_s = 100 * \frac{1}{1 + (1,8 / 2) + [3,76 * (1 + (1,8 / 4))]} = 13,6$$

$$DF = \frac{13,6}{0,723 + (9,00 + 38,9) * 10^{-4}} = 18,69$$

$$NO_{x \text{ conc}} = 53,7 - 0,4 * (1 - (1 / 18,69)) = 53,3 \text{ ppm}$$

$$CO_{\text{conc}} = 38,9 - 1,0 * (1 - (1 / 18,69)) = 37,9 \text{ ppm}$$

$$HC_{\text{conc}} = 9,00 - 3,02 * (1 - (1 / 18,69)) = 6,14 \text{ ppm}$$

Beräkning av utsläppens massflöde (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1):

$$NO_{x \text{ mass}} = 0,001587 * 53,3 * 1,039 * 423 \text{ 7,2} = 372,391 \text{ g}$$

$$CO_{\text{mass}} = 0,000966 * 37,9 * 423 \text{ 7,2} = 155,129 \text{ g}$$

$$HC_{\text{mass}} = 0,000479 * 6,14 * 423 \text{ 7,2} = 12,462 \text{ g}$$

Beräkning av de specifika utsläppen (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.4):

$$\overline{NO_x} = 372,391 / 62,72 = 5,94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 155,129 / 62,72 = 2,47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{HC} = 12,462 / 62,72 = 0,199 \text{ g/kWh}$$

3.2. Partikelformiga utsläpp (dieselmotor)

Antag följande provresultat för ett PDP-CVS-system med utspädning i två steg:

M _{TOTW} (kg)	4237,2
M _{f,p} (mg)	3,030
M _{f,b} (mg)	0,044
M _{TOT} (kg)	2,159
M _{SEC} (kg)	0,909
M _d (mg)	0,341
M _{DIL} (kg)	1,245
DF	18,69
W _{act} (kWh)	62,72

Beräkning av massan av utsläppta partiklar (bilaga III, tillägg 2, punkt 5.1):

$$M_f = 3,030 + 0,044 = 3,074 \text{ mg}$$

$$M_{\text{SAM}} = 2,159 - 0,909 = 1,250 \text{ kg}$$

$$PT_{\text{mass}} = \frac{3,074}{1,250} * \frac{4237,2}{1000} = 10,42 \text{ g}$$

Beräkning av den bakgrundskorrigerade massan av utsläppta partiklar (bilaga III, tillägg 2, punkt 5.1):

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{3,074}{1,250} - \left(\frac{0,341}{1,245} * \left(1 - \frac{1}{18,69} \right) \right) \right] * \frac{4237,2}{1000} = 9,32 \text{ g}$$

Beräkning av det specifika utsläppet (bilaga III, tillägg 2, punkt 5.2):

$$\overline{PT} = 10,42 / 62,72 = 0,166 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = 9,32 / 62,72 = 0,149 \text{ g/kWh (bakgrundskorrigerat värde)}$$

3.3. Gasformiga utsläpp (naturgasmotor)

Antag följande provresultat för ett PDP-CVS-system med utspädning i två steg:

M_{TOTW} (kg)	4237,2
H_a (g/kg)	12,8
$\text{NO}_x \text{ conce}$ (ppm)	17,2
$\text{NO}_x \text{ concd}$ (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	44,3
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	27,0
HC_{concd} (ppm)	3,02
$\text{CH}_4 \text{ conce}$ (ppm)	18,0
$\text{CH}_4 \text{ concd}$ (ppm)	1,7
$\text{CO}_{2,\text{conce}}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Beräkning av korrektionsfaktorn för NO_x (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.2):

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 * (12,8 - 10,71)} = 1,074$$

Beräkning av koncentrationen av NMHC (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1):

a) Med gaskromatografi:

$$NMHC_{conce} = 27,0 - 18,0 = 9,0 \text{ ppm}$$

b) Med ickemetanavskiljare:

Om vi antar en avskiljningsgrad på 0,04 för metan och 0,98 för etan (se bilaga III, tillägg 5, punkt 1.8.4) gäller

$$NMHC_{conce} = \frac{27,0 * (1 - 0,04) - 18,0}{0,98 - 0,04} = 8,4 \text{ ppm}$$

Beräkning av bakgrundskorrigerade koncentrationer (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1.1):

Om vi antar ett referensbränsle G₂₀ (100 % metan) med sammansättningen C₁H₄ gäller följande:

$$F_s = 100 * \frac{1}{1 + (4 / 2) + [3,76 * (1 + (4 / 4))]} = 9,5$$

$$DF = \frac{9,5}{0,723 + (27,0 + 44,3) * 10^{-4}} = 13,01$$

För NMHC är bakgrundskoncentrationen lika med skillnaden mellan HC_{concd} och CH₄ concd:

$$NO_{x \text{ conc}} = 17,2 - 0,4 * (1 - (1 / 13,01)) = 16,8 \text{ ppm}$$

$$CO_{conc} = 44,3 - 1,0 * (1 - (1 / 13,01)) = 43,4 \text{ ppm}$$

$$NMHC_{conc} = 8,4 - 1,32 * (1 - (1 / 13,01)) = 7,2 \text{ ppm}$$

$$CH_{4 \text{ conc}} = 18,0 - 1,7 * (1 - (1 / 13,01)) = 16,4 \text{ ppm}$$

Beräkning av utsläppens massflöden (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1):

$$NO_{x \text{ mass}} = 0,001587 * 16,8 * 1,074 * 423 \text{ 7,2} = 121,330 \text{ g}$$

$$CO_{mass} = 0,000966 * 43,4 * 423 \text{ 7,2} = 177,642 \text{ g}$$

$$NMHC_{mass} = 0,000502 * 7,2 * 423 \text{ 7,2} = 15,315 \text{ g}$$

$$CH_{4 \text{ mass}} = 0,000554 * 16,4 * 423 \text{ 7,2} = 38,498 \text{ g}$$

Beräkning av de specifika utsläppen (bilaga III, tillägg 2, punkt 4.4):

$$\overline{NO_x} = 121,330 / 62,72 = 1,93 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 177,642 / 62,72 = 2,83 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{NMHC} = 15,315 / 62,72 = 0,244 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CH4} = 38,498 / 62,72 = 0,614 \text{ g/kWh}$$

4. Λ -SKIFTFAKTORN (S_Λ)

4.1. Beräkning av λ -faktorn (S_λ)¹

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}}$$

där:

S_λ : λ -faktorn,

inert % : volymprocent inerta gaser i bränslet (N₂, CO₂, He, etc.)

O₂* : volymprocent ursprungligt syre i bränslet

n och m betecknar genomsnittligt C_nH_m för kolväterna i bränslet, dvs.

$$n = \frac{1x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2x\left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3x\left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4x\left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5x\left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent}\%}{100}}$$

$$m = \frac{4x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4x\left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6x\left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8x\left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent}\%}{100}}$$

där:

där

CH₄ : volymprocent metan i bränslet,

C₂ : volymprocent av alla C₂-kolväten (dvs. C₂H₆, C₂H₄ etc.) i bränslet

C₃ : volymprocent av alla C₃-kolväten (dvs. C₃H₈, C₃H₆ etc.) i bränslet

C₄ : volymprocent av alla C₄-kolväten (dvs. C₄H₁₀, C₄H₈ etc.) i

¹ Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels - SAE J1829, June 1987. John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988, Chapter 3.4 «Combustion stoichiometry» (pages 68-72).

bränslet

C₅ : volymprocent av alla C₅-kolväten (dvs. C₅H₁₂, C₅H₁₀ etc.) i bränslet

diluent : volymprocent av utspädningsgaser i bränslet (dvs. O₂*, N₂, CO₂, He etc.)

4.2. Exempel på beräkningar av λ-skiftfaktorn S_λ

Exempel 1:

G₂₅: CH₄ = 86 %, N₂ = 14 % (volymprocent)

$$n = \frac{1x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2x\left[\frac{C_2\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1x0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4x\left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4x0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right)x\left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

↓ 2001/27/EG Art. 1 och bilaga

Exempel 2: G_R: CH₄ = 87 %, C₂H₆ = 13 % (volymprocent)»

↓ 1999/96/EG Art. 1.3 och bilaga

$$n = (1 \times [CH_4 \% / 100] + 2 \times [C_2 \% / 100] + \dots / (1 - (\text{diluent \%} / 100))) = (1 \times 0,87 + 2 \times 0,13 / (1 - (0 / 100))) = (1,13 / 1) = 1,13$$

$$m = \frac{4x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 6x\left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4x0,87 + 6x0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right)x\left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

Exempel 3:

USA: CH₄ = 89 %, C₂H₆ = 4,5 %, C₃H₈ = 2,3 %, C₆H₁₄ = 0,2 %, O₂ = 0,6 %, N₂ = 4 %

$$n = \frac{1x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2x\left[\frac{C_2\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1x0,89 + 2x0,045 + 3x0,023 + 4x0,002}{1 - \frac{(0,64 + 4)}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4x\left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4x\left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6x\left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8x\left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right]}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} =$$

$$= \frac{4x0,89 + 4x0,045 + 8x0,023 + 14x0,002}{1 - \frac{0,6 + 4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right)x\left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

BILAGA VIII

SÄRSKILDA TEKNISKA KRAV FÖR ETANOLDRIVNA DIESELMOTORER

För etanoldrivna dieselmotorer skall formlerna och faktorerna för de provningsförfaranden som beskrivs i bilaga III till detta direktiv modifieras enligt följande:

BILAGA III, TILLÄGG 1:

$$F_{FH} = \frac{1,877}{\left(1 + 2,577 \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}$$

4.2. Korrigering från torr bas till våt bas

$$F_{FH} = \frac{1,877}{\left(1 + 2,577 \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}$$

4.3. Fuktighets- och temperaturkorrigering för Nox

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

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

där

$$A = 0,181 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266$$

$$B = -0,123 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954$$

$$T_a = \text{luftens temperatur (K)}$$

$$H_a = \text{inloppsluftens fuktighet (g vatten/kg torr luft)}$$

4.4. Beräkning av utsläppens massflöden

Massflödena (g/h) av utsläpp för varje steg skall beräknas enligt följande under antagandet att avgasernas densitet är 1,272 kg/m³ vid 273 K (0 °C) och 101,3 kPa:

$$(1) \quad NO_{x\text{ mass}} = 0,001613 * NO_{x\text{ conc}} * K_{H,D} * G_{EXHW}$$

$$(2) \quad CO_{\text{mass}} = 0,000982 * CO_{\text{conc}} * G_{EXHW}$$

$$(3) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000809 * HC_{\text{conc}} * G_{EXHW}$$

där

$NO_{x\text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ² är de genomsnittliga koncentrationerna (ppm) i de utspädda avgaserna som bestämts enligt punkt 4.1.

Om, som alternativ, de gasformiga utsläppen bestäms med ett system med fullflödesutspädning, skall följande formler användas:

$$(1) \quad NO_{x\text{ mass}} = 0,001587 * NO_{x\text{ conc}} * K_{H,D} * G_{TOTW}$$

$$(2) \quad CO_{\text{mass}} = 0,000966 * CO_{\text{conc}} * G_{TOTW}$$

$$(3) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000795 * HC_{\text{conc}} * G_{TOTW}$$

där

$NO_{x\text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ³ är de genomsnittliga bakgrundskorrigerade koncentrationer (ppm) som finns i de utspädda avgaserna i varje steg och som bestämts enligt bilaga III, tillägg 2, punkt 4.3.1.1.

² Baserat på C1-ekvivalent.

BILAGA III, TILLÄGG 2:

Punkterna 3.1, 3.4, 3.8.3 och 5 i tillägg 2 gäller även etanoldrivna dieselmotorer.

4.2. Testförhållandena skall ordnas så att den lufttemperatur och den luftfuktighet som uppmäts vid motorns luftintag har följande standardvärden under provet: $6 \pm 0,5$ g vatten/kg torr luft inom ett temperaturintervall på 298 ± 3 K. Inom dessa gränser behöver ingen ytterligare NO_x-korrigering göras. Provet är ogiltigt om dessa villkor inte är uppfyllda.

4.3. Beräkning av utsläppsmassflödet

4.3.1. System med konstant massflöde

För system med värmeväxlare skall massan av föroreningar (g per prov) bestämmas med följande formler:

$$(1) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 * \text{NO}_{x \text{ conc}} * K_{H,D} * M_{\text{TOTW}} \text{ (etanolmotorer)}$$

$$(2) \quad \text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 * \text{CO}_{\text{conc}} * M_{\text{TOTW}} \text{ (etanolmotorer)}$$

$$(3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000794 * \text{HC}_{\text{conc}} * M_{\text{TOTW}} \text{ (etanolmotorer)}$$

där:

NO_{x conc}, CO_{conc}⁽¹⁾, HC_{conc}, NMHC_{conc} = genomsnitt av bakgrundskorrigerade koncentrationer (ppm) från hela provcykeln och bestämda genom integrering (obligatorisk för NO_x och kolväten) eller mätning efter uppsamling i påse.

M_{TOTW} = sammanlagd massa (kg) av utspädda avgaser från hela provcykeln och bestämd enligt punkt 4.1.

4.3.1.1. Bestämning av bakgrundskorrigerade koncentrationer

Den genomsnittliga bakgrundskoncentrationen av gasformiga föroreningar i utspädningsluften skall subtraheras från de uppmätta koncentrationerna för att få fram nettokoncentrationerna av föroreningar. Genomsnittsvärdena för bakgrundskoncentrationerna kan bestämmas med hjälp av uppsamlingspåsar eller genom fortlöpande mätning med integrering. Följande formel skall användas:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d * (1 - (1/DF))$$

där:

conc = koncentration (ppm) av respektive förorening i de utspädda avgaserna korrigerad med den mängd av respektive förorening som finns i utspädningsluften,

conc_e = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmäts i de utspädda avgaserna,

³ Baserat på C1-ekvivalent.

conc_d = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmätts i utspädningsluften,

DF = utspädningsfaktor.

$$DF = \frac{F_s}{CO_{2\text{ conce}} + (HC_{\text{conce}} + CO_{\text{conce}}) \times 10^{-4}}$$

Utspädningsfaktorn beräknas på följande sätt:

$$DF = \frac{F_s}{CO_{2\text{ conce}} + (HC_{\text{conce}} + CO_{\text{conce}}) \times 10^{-4}}$$

där:

CO_{2,conce} = koncentration (volymprocent) av CO₂ i de utspädda avgaserna

HC_{conce} = koncentration (ppm C1) av kolväten i de utspädda avgaserna

CO_{conce} = koncentration (ppm) av CO i de utspädda avgaserna

F_s = stökiometrisk faktor

Koncentrationer uppmätta på torr bas skall omräknas till våt bas i enlighet med bilaga III, tillägg 1, punkt 4.2.

Den stökiometriska faktorn beräknas på följande sätt för den generella bränslesammansättningen CH_αO_βN_γ

$$F_s = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{2} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

$$F_s = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Om bränslesammansättningen inte är känd får följande stökiometriska faktor användas som alternativ:

$$F_s(\text{etanol}) = 12,3$$

4.3.2. System med flödeskompensering

För system utan värmewäxlare skall massan av föroreningar (g per prov) bestämmas genom beräkning av de momentana massutsläppen och integrering av dessa momentana värden över provcykeln. Vidare gäller att bakgrundskorrigeringen skall göras direkt på de momentana koncentrationsvärdena. Följande formler skall användas:

$$(1) \text{NO}_{\text{mas}} =$$

$$\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{NO}_{\text{conce},i} \times 0,001587) - (M_{\text{TOTW}} \times \text{NO}_{\text{concd}} \times (1-1/\text{DF}) \times 0,001587)$$

$$\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{CO}_{\text{conce},i} \times 0,000966) - (M_{\text{TOTW}} \times \text{CO}_{\text{concd}} \times (1-1/\text{DF}) \times 0,000966)$$

$$(2) \text{CO}_{\text{mass}} =$$

$$\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{CO}_{\text{conce},i} \times 0,000966) - (M_{\text{TOTW}} \times \text{CO}_{\text{concd}} \times (1-1/\text{DF}) \times 0,000966)$$

$$(3) \text{HC}_{\text{mass}} =$$

$$\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{HC}_{\text{conce},i} \times 0,000749) - (M_{\text{TOTW}} \times \text{HC}_{\text{concd}} \times (1-1/\text{DF}) \times 0,000749)$$

där:

conc_e = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmäts i de utspädda avgaserna,

conc_d = koncentration (ppm) av respektive förorening som uppmäts i utspädningsluften,

$M_{TOTW,i}$ = momentant värde på massan (kg) av de utspädda avgaserna (se punkt 4.1),

M_{TOTW} = sammanlagd massa (kg) av utspädda avgaser från hela provcykeln (se punkt 4.1),

DF = utspädningsfaktor bestämd enligt punkt 4.3.1.1.

4.4. Beräkning av specifika utsläpp

Utsläppen (g/kWh) skall beräknas för alla enskilda föroreningsämnen på följande sätt:

$$\overline{NO_x} = NO_{x\ mass}/W_{act}$$

$$\overline{CO} = CO_{mass}/W_{act}$$

$$\overline{CO} = CO_{mass}/W_{act}$$

$$\overline{NO_x} = NO_{x\ mass}/W_{act}$$

$$\overline{HC} = HC_{mass}/W_{act}$$

där:

$$\overline{HC} = HC_{mass}/W_{act}$$

W_{act} = det verkliga arbetet (kWh) under provcykeln bestämt enligt punkt 3.9.2.

BILAGA IX

TIDSFRISTER FÖR GENOMFÖRANDE AV DE UPPHÄVDA DIREKTIVEN I NATIONELL LAGSTIFTNING

Hänvisning i artikel 9

Del A

Upphävda direktiv

Direktiv	EGT/EUT
Direktiv 88/77/EEG	L 36, 9.2.1988, s. 33
Direktiv 91/542/EEG	L 295, 25.10.1991, s.1.
Direktiv 96/1/EG	L 40, 17.2.1996, s. 1
Direktiv 1999/96/EG	L 44, 16.2.2000, s. 1
Direktiv 2001/27/EG	L 107, 18.4.2001, s. 10

Del B

Tidsfrister för införlivande i nationell lagstiftning

Direktiv	Tidsfrister för införlivande	Tillämpningsdatum
Direktiv 88/77/EEG	1 juli 1988	
Direktiv 91/542/EEG	1 januari 1992	
Direktiv 96/1/EG	1 juli 1996	
Direktiv 1999/96/EG	1 juli 2000	
Direktiv 2001/27/EG	1 oktober 2001	1 oktober 2001

BILAGA X

JÄMFÖRELSETABELL

(Hänvisning i artikel 9 andra stycket)

Direktiv 88/77/EEG	Direktiv 91/542/EEG	Direktiv 1999/96/EG	Direktiv 2001/27/EG	Detta direktiv
Artikel 1	-		-	Artikel 1
Artikel 2.1	Artikel 2.1	Artikel 2.1	Artikel 2.1	Artikel 2.4
Artikel 2.2	Artikel 2.2	Artikel 2.2	Artikel 2.2	Artikel 2.1
-	Artikel 2.3	-	-	-
Artikel 2.3	-	-	-	-
Artikel 2.4	Artikel 2.4	Artikel 2.3	Artikel 2.3	Artikel 2.2
-	-	-	Artikel 2.4	Artikel 2.3
-	-	-	Artikel 2.5	-
-	-	Artikel 2.4	-	Artikel 2.5
-	-	Artikel 2.5	-	Artikel 2.6
-	-	Artikel 2.6	-	Artikel 2.7
-	-	Artikel 2.7	-	Artikel 2.8
-	-	Artikel 2.8	-	Artikel 2.9
Artikel 3	-	-	-	-
-	-	Artiklarna 5 och 6	-	Artikel 3
-	-	Artikel 4	-	Artikel 4
-	Artikel 3.1	Artikel 3.1	-	Artikel 5.1
Artikel 4	-	-	-	Artikel 6
Artikel 6	Artiklarna 5 och 6	Artikel 7	-	Artikel 7
Artikel 5	Artikel 4	Artikel 8	Artikel 3	Artikel 8
-	-	-	-	Artikel 9
-	-	Artikel 9	Artikel 4	Artikel 10

Artikel 7	Artikel 7	Artikel 10	Artikel 5	Artikel 11
Bilagor I – VII	-	-	-	Bilagor I – VII
-	-	-	Bilaga VIII	Bilaga VIII
-	-	-	-	Bilaga IX
-	-	-	-	Bilaga X

KONSEKVENSANALYS

FÖRSLAGETS KONSEKVENSER FÖR FÖRETAG, SÄRSKILT SMÅ OCH MEDELSTORA FÖRETAG

BETECKNING PÅ FÖRSLAGET

Europaparlamentets och rådets direktiv om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om åtgärder mot utsläpp av gas- och partikelformiga föroreningar från motorer med kompressionständning som används i fordon samt mot utsläpp av gasformiga föroreningar från motorer med gnisttändning drivna med naturgas eller gasol vilka används i fordon.

Dokumentets referensnummer:

[...]

1. FÖRSLAGET

1.1. Varför behövs det, med tanke på subsidiaritetsprincipen, gemenskapslagstiftning på detta område, och vilka är huvudmålen?

Syftet med åtgärden är att anpassa befintliga åtgärder efter den tekniska utvecklingen samt att vidta nya åtgärder för kontroll av utsläpp från tunga fordon. De åtgärder som finns har till stor del bidragit till att gemenskapens fordonsmarknad harmoniserats sedan 1988. I direktiv 1999/96/EG föreskrivs särskilt att de bör anpassas, vilket bör göras av Europaparlamentet och rådet gemensamt, precis som antagandet av nämnda direktiv.

Genom rådets direktiv 89/458/EEG beslutade gemenskapen att helt harmonisera alla utsläppsrelaterade krav vid nya typgodkännanden av motorer och fordon. Frågan faller därför helt under gemenskapens exklusiva behörighet.

Den lämpligaste åtgärden är lagstiftning genom ett direktiv eller en förordning. I förslaget antas de rättsliga krav som behövs på området i form av ett enskilt direktiv som möjliggör tillämpning av det EG-typgodkännande som införts genom direktiv 70/156/EEG, vilket upphävs och ersätts av kommissionens förslag.

Detta förslag har emellertid en annan utformning än de befintliga direktiven om typgodkännande av motorfordon. Det är ett försök att göra beslutsfattandet mer effektivt och att förenkla den föreslagna lagstiftningen, så att Europaparlamentet och rådet i högre grad kan koncentrera sig på politiskt ledarskap och innehåll och överlåta åt kommissionen att anta lämpliga bestämmelser för att förverkliga detta politiska ledarskap och innehåll.

Därför har inriktningen i detta förslag varit att dela upp lagstiftningen på två skilda plan.

- De grundläggande bestämmelserna skulle genom medbeslutandeförfarandet läggas fast av Europaparlamentet och rådet i ett direktiv grundat på artikel 251 i fördraget.

- De tekniska specifikationerna om genomförande av de grundläggande bestämmelserna i bilagorna skulle läggas fast i ett direktiv som kommissionen antar med hjälp av en föreskrivande kommitté.

För närvarande begränsas kommissionens befogenheter när det gäller verkställande av typgodkännande av motorfordon till att anpassa lagstiftningen efter den tekniska utvecklingen, i enlighet med artikel 13 i ramdirektivet om typgodkännande (direktiv 70/156/EEG). I och med att det införs ett förfarande på två nivåer måste denna artikel ändras så att de verkställande befogenheterna även omfattar möjligheten att anta genomförandeåtgärder, och inte enbart att anpassa befintliga åtgärder till den tekniska utvecklingen. Därför kommer ett förslag om en komplett översyn av ramdirektivet, inbegripet utvidgade bestämmelser för den föreskrivande kommittén, att läggas fram parallellt med detta förslag.

Noteras bör att medbeslutandeförslaget får antas av kommissionen och översändas till Europaparlamentet och rådet innan kommittéförslaget har slutförts. Arbetet med kommittéförslaget kommer att fortskrida inom kommissionens samrådsgrupper, t.ex. kommissionens arbetsgrupp för utsläpp från motorer eller en särskild arbetsgrupp inom denna, innan förslaget översänds till den föreskrivande kommittén för omröstning och därefter antas av kommissionen.

2. KONSEKVENSER FÖR FÖRETAGEN

2.1. Vilka påverkas av förslaget?

Fordonsbranschen i hela världen kommer att påverkas av förslaget. De som särskilt kommer att påverkas är tillverkare av tunga fordon och av motorer till tunga fordon, tillverkare och leverantörer av system för avgasefterbehandling, tillverkare och leverantörer av elektroniska fordonssystem, tillverkare av reservdelar, åkare och åkerier som använder tunga fordon, verksamhet i samband med underhåll och reparation av tunga fordon och deras motorer, tillverkare och leverantörer av reservdelar till tunga fordon och motorer, myndigheter som ansvarar för typgodkännande samt provorgan.

Tillverkare av tunga fordon och motorer till tunga fordon, tillverkare av system för avgasefterbehandling, tillverkare av elektroniska fordonssystem och tillverkare av reservdelar bedriver i regel verksamhet över hela världen. Företag som arbetar med reparation och underhåll är vanligtvis små och medelstora företag, som ofta har ett nära samarbete med fordonstillverkarna. Åkare och åkerier som använder tunga fordon kan vara allt ifrån stora företag med många fordon till smååkare.

Tillverkarna av tunga fordon och motorer finns i första hand i Tyskland, Sverige, Italien, Nederländerna, Frankrike och Storbritannien. Det finns inga särskilda områden i EU där övriga näringar som påverkas av detta förslag är samlade.

2.2. Vilka åtgärder måste företagen vidta för att följa förslaget?

Tillverkare av tunga fordon och motorer samt tillverkare av system för avgasefterbehandling är redan i färd med att investera i utvecklingen av nödvändig teknik för att leva upp till de nya utsläppsnormer som kommer att gälla från och med den 1 oktober 2005 och skärpas ytterligare den 1 oktober 2008.

Förslaget innebär att tillverkare av tunga fordon och motorer samt tillverkare av elektroniska system måste investera i utvecklingen av ny OBD-teknik. Tillverkare av tunga fordon och motorer samt tillverkare av teknik för avgasefterbehandling måste utveckla sina produkter för att garantera långsiktig hållbarhet. Åkare och åkerier som använder tunga fordon kommer att behöva investera i att utbilda drifts- och underhållspersonalen så att de kan hantera fordon med mer komplicerad teknik. Detsamma gäller för oberoende servicetekniker och reparatörer. Tillverkare av reservdelar måste se till att produkterna följer de tunga fordonens alltmer avancerade teknik.

2.3. Vilka ekonomiska verkningar förväntas förslaget få?

- Förslaget kommer att medföra att tillverkare av tunga fordon och motorer till tunga fordon samt alla berörda leverantörer kommer att behöva göra ytterligare investeringar för att utveckla och tillverka produkter som uppfyller kraven i förslaget. Troligtvis kommer det att bidra till förbättra konkurrenskraften hos de europeiska tillverkarna av tunga fordon och motorer på den internationella marknaden. Det kommer inte att få några negativa effekter på skapandet av nya företag men det är föga troligt att det kommer några nya aktörer på marknaden. Förslaget medför inga risker för företagen inom denna bransch.
- Förslaget kommer att innebära att åkerier som använder tunga fordon och oberoende reparationsverkstäder för tunga fordon måste investera mer i provutrustning samt utbildning och rekrytering av kvalificerad personal för att hantera den nya teknik som tunga fordon kommer att vara utrustade med från 2005.
- Förslaget kommer sannolikt att medföra en marginell förbättring av sysselsättningen i alla berörda sektorer.
- Förslaget kommer inte att ha någon större inverkan på företagens konkurrenskraft eftersom åtgärderna i detta förslag blir obligatoriska för alla tillverkare av tunga fordon eller motorer till tunga fordon som saluförs i EU efter den 1 oktober 2005. Inte heller branschen för fordonsreparationer kommer att påverkas i någon större utsträckning eftersom åtgärderna i detta förslag omfattar alla åkare och reparatörer.

2.4. Vilka merkostnader förväntas efterlevnaden av kraven och driften av tunga fordon och motorer till tunga fordon få?

De tekniska åtgärderna för att genomföra de grundläggande bestämmelserna i detta förslag kommer att antas med hjälp av en föreskrivande kommitté. De tekniska åtgärderna är således inte fastställda i detalj, vilket innebär att de kostnader som anges här endast är ungefärliga.

Kostnadsberäkning för ytterligare tekniska åtgärder för att uppfylla de utsläppskrav som kommer att gälla från och med 2005 respektive 2008

- Utsläppsnormerna för 2005 och 2008 har tidigare fastställts i direktiv 1999/96/EG. Nedan följer en uppskattning av kostnaderna för att kunna leva upp till dessa framtida utsläppsnormer.

- Enligt uppgifter från tillverkare förväntas merkostnaderna för att uppfylla 2005 års utsläppsnormer uppgå till mellan 1 000 och 2 000 euro för motorer till små lastbilar, mellan 3 000 och 7 000 euro för motorer till medelstora lastbilar, mellan 3 500 och 7 000 euro för en stor motor samt mellan 3 000 och 7 000 euro för en bussmotor, jämfört med kostnaderna för motsvarande motorer som uppfyller 2000 års utsläppsnormer. Dessa kostnader kommer att öka med mellan 1 000 och 2 500 euro, beroende på motorstorlek, för att uppfylla 2008 års utsläppsnormer. Enligt uppgifter från komponentleverantörer är de lägre av dessa belopp förmodligen mer realistiska vid produktion av större mängder motorer.
- Tillverkarna förväntar sig i regel att bränsleförbrukningen ökar med omkring 3 % för motorer som uppfyller 2005 års normer (i förhållande till motorer som uppfyller 2000 års normer). Dock förväntar de sig en minskning på mellan 3 % och 5 % för motorer som uppfyller 2008 års normer (jämfört med motorer som uppfyller 2000 års normer). Detta beror förmodligen på den förväntade användningen av dieselpartikelfilter för att uppfylla 2005 års normer, vilket medför merförbrukning av bränsle till följd av avgasmottrycket, och bruket av selektiv katalytisk reduktion för att uppfylla 2008 års normer, vilket gör det möjligt att optimera förhållandet mellan NO_x och bränsleförbrukning till förmån för bränsleförbrukningen när en effektiv deNO_x-anordning används för efterbehandlingen.
- För att göra SCR-tekniken allmänt spridd behövs en distributionsinfrastruktur för urea i hela Europa, vilket kommer att kräva stora investeringar. Motortillverkarna har ett nära samarbete med bland annat leverantörer av urea och oljeindustrin för att utveckla ett lämpligt distributionsnätverk till år 2005. Priset för urea förväntas inledningsvis ligga omkring 0,6 euro per liter och sedan sjunka i takt med att efterfrågan ökar, till ca 0,25 euro per liter. Eftersom förbrukningen av urea (i volym) motsvarar de bränslebesparingar som görs med hjälp av SCR-tekniken kan åkarens totala kostnader sjunka om priset för urea är lägre än för diesel.

Krav på livslängd eller hållbarhet

Tillverkarna provar driftsäkerheten hos motorerna och enskilda komponenter i systemet. För en typisk tiolitersmotor kan driftsäkerheten (eller hållbarheten) bedömas eller simuleras under ca 1 miljon kilometers drift. För en produktionsvolym på ungefär 45 000 motorer per år motsvarar detta ca 410 euro per motor. Detta är emellertid en allmän omkostnad som är oberoende av ny hållbarhetslagstiftning.

Idag måste de flesta tillverkare av tunga fordon eller motorer i EU genomföra hållbarhetsprov för att uppfylla de amerikanska kraven. Som nämnts i punkt 4.2.1 i motiveringen ligger de hållbarhetsåtgärder som föreslås i medbeslutandeförslaget och som kommer att föreslås i kommittéförslaget nära de krav som ställs i amerikansk lagstiftning. Merkostnaden grundar sig således på de ytterligare hållbarhetsprov som krävs för att visa att en motorfamilj uppfyller kraven för ett EG-typgodkännande. Kostnaden för typgodkännande av en motorfamilj kan beräknas utifrån att den tekniska tjänsten bevitnar sju fullständiga utsläppsprov (ESC-, ETC- och eventuellt ELR-prov) i tillverkarens lokaler, vilket skall göras med jämna mellanrum under den driftsackumuleringsplan som tillverkaren fastställt för en motor till ett tungt fordon. Om timtaxan för att närvara vid provningen samt för

pappersarbete är 135 euro, kan kostnaden för ett hållbarhetsprov för typgodkännande uppgå till ca 10 500 euro per motorfamilj. För en enskild motor är detta en försumbar kostnad jämfört med kostnaden för att faktiskt uppfylla kraven i 2005 och 2008 års utsläppsnormer.

Kommissionen anser det befogat att i direktivet ange vissa kriterier för underhåll, t.ex. hur ofta reparation, utbyte och rengöring av viktigare avgasreningskomponenter skall ske för att den förväntade hållbarheten skall uppnås. Detta kommer emellertid inte att medföra några ökade nettodriftskostnader eftersom tillverkarna ändå måste ta med detta i sina normala driftsplaner för olika tunga fordon och olika driftsmönster.

Överensstämmelse för fordon/motorer i drift

Enligt förslaget (se punkt 4.2.2 i motiveringen) skall tillverkaren kontrollera tillverkningen av tunga fordon och motorer för att bedöma om dessa följer utsläppskraven för fordon eller motorer i drift. En sådan kontroll (eller motsvarande) bör ingå i de normala rutinerna och därför anses den inte medföra några merkostnader. Det förväntas inte heller uppstå några merkostnader på grund av utveckling av extrautrustning på fordonen.

Uppföljande prover, t.ex. genom att förse fordonen med ombordmätningssutrustning eller prov i chassi- eller motordynamometer, kommer att medföra merkostnader som tillverkaren sannolikt får stå för.

Att pröva tunga fordon på väg med den typ av ombordmätningssutrustning som avses i punkt 4.2.2 i motiveringen beräknas kosta 3 000 euro per prov. Kostnaden för att prova ett tungt fordon under stationära driftsförhållanden på en chassidynamometer beräknas uppgå till 8 000 euro, medan kostnaden för att prova ett tungt fordon under transienta driftsförhållanden på en chassidynamometer uppskattas till 15 000 euro. Att avlägsna en motor från ett fordon och prova den genom ESC-, ETC- och eventuellt ELR-provcyklerna beräknas kosta ungefär 25 000 euro.

Tekniska åtgärder för att genomföra en plan i syfte att säkra att kraven uppfylls under drift kommer att diskuteras ytterligare innan ett slutgiltigt beslut fattas, men ombordmätning ligger förmodligen närmast till hands. Det skulle innebära att driftsprov för att kontrollera huruvida tre fordonstyper inom en motorfamilj uppfyller kraven inte bör uppgå till mer än 10 000 euro per år.

Det förväntas inte uppstå några kostnader för åkerier som använder tunga fordon eftersom detta är ett krav som tillverkare måste följa för att typgodkännande skall kunna beviljas.

System för omborddiagnos (OBD)

Många tunga fordon har redan någon form av diagnossystem som är tillverkarspecifikt. Den är det inte troligt att den ändrade utformning och det utvecklingsarbete som krävs för att införa ett sådant OBD-system som avses i punkt 4.2.3 i motiveringen kommer att bli särskilt omfattande – i synnerhet inte för den första etappen som börjar 2005 – för det enskilda fordonet eller den enskilda motorn. De huvudsakliga kostnaderna förväntas uppstå då OBD-system utvecklas och provas i samband med olika felfunktioner, vilket är svårt att beräkna kostnaderna för, samt i samband med att vissa tillverkare övergår till mer avancerade elektroniska

styrenheter. Att omborddiagnos införs kommer inte att påverka driftskostnaderna, som sannolikt kommer att sjunka till följd av bättre diagnos och reparationer, även om detta är svårt att kostnadsberäkna. Då det är nödvändigt att övergå till mer avancerade elektroniska styrenheter kommer kostnaden för detta att uppgå till ca 10 euro per fordon eller motor.

Vilka kostnader som kommer att uppstå i och med den andra OBD-etappen som påbörjas 2008 är dock svårare att bedöma idag.

Under denna andra etapp skall anordningarna för avgasefterbehandling kontrolleras fullt ut, vilket kommer att kräva avsevärd systemutveckling. Följande komponenter kommer sannolikt att behövas i ett sådant OBD-system:

- *NO_x-mätare* – tillverkas idag men endast för ett begränsat NO_x-detektionsområde. Detektionsområdet måste utvidgas för tillämpning i tunga fordon. Medför uppskattningsvis en ganska hög merkostnad.
- *Ammoniakmätare* – under förproduktion. Kanske kommer ammoniakmätare inte att behövas om NO_x-mätarna kan användas också till att mäta ammoniak. Medför uppskattningsvis ganska höga merkostnader.
- *Ureamätare* – på laboriestediet. Kostnad okänd.
- *Differenstryckmätare* för dieselpartikelfilter – tillverkas idag. Tämlichen måttliga merkostnader.
- *Partikelmätare* – på laboriestediet. Kostnad okänd.
- *CO- eller HC-mätare* – på laboriestediet. Kostnaden är inte känd, men förmodligen behövs dessa inte för omborddiagnos på tunga fordon (beror dessutom på resultaten från diskussionerna om en enhetlig lösning för omborddiagnos på tunga fordon).
- Bredbandslambdamätare för avgasåtercirkulation eller NO_x-adsorptionskontroll – finns idag till relativt måttliga kostnader.
- *Temperaturmätare* för avgasåtercirkulation, avgas- eller dieselpartikelfilter – under förproduktionsstadiet för användning i tunga fordon. Kostnaden beräknas bli ganska måttlig.
- Mätare för bränsleinsprutningstryck, nållyft och avgasmassflöde – under serieproduktion. Relativt låga till måttliga kostnader.

Kostnaderna för typgodkännande grundar sig på de nuvarande rutinerna för omborddiagnos för lätta fordon, där de tekniska tjänsterna i regel behöver upp till fem dagar för att närvara vid OBD-prov och granska tillverkarens uppgifter om omborddiagnosen. Om timtaxan för att närvara vid OBD-provningen samt för pappersarbete är 135 euro, kan kostnaden för ett OBD-prov för typgodkännande uppgå till ca 6 500 euro per OBD-motorfamilj.

För en enskild motor är totalkostnaden mycket liten jämfört med kostnaden för att faktiskt uppfylla kraven i 2005 och 2008 års utsläppsgränser.

2.5. Innehåller förslaget åtgärder för att ta hänsyn till de små och medelstora företagens särskilda situation (inskränkningar eller skillnader i kraven, el. dyl.)?

Förslaget kommer att innehålla vissa lättnader av den börda som typgodkännandet utgör för tillverkare som producerar förhållandevis små mängder tunga fordon eller motorer till tunga fordon. Tillverkare som totalt i världen producerar färre än 500 enheter per år av en motortyp tillhörande en motorfamilj med omborddiagnos kan beviljas typgodkännande enligt något mindre stränga krav än tillverkare av större mängder tunga fordon eller motorer till tunga fordon. Det ringa antalet sådana fordon eller motorer på marknaden som omfattas av detta undantag kommer inte att påverka miljön i någon större utsträckning.

3. RÅDFRÅGADE

3.1. Förteckning över organisationer som rådfrågats om förslaget och som fört fram särskilda synpunkter

Industriorganisationerna ACEA (Association of European Automobile Manufacturers), JAMA (Japanese Automobile Manufacturers Association), CLEPA (Association of European Automotive Suppliers), AECC (Association for Emissions Control by Catalyst), AFCAR (Alliance for Freedom of Car Repair in the EU), CLEDIPA (Comité de Liaison Européen de la Distribution Indépendante de Pièces de Rechange et Équipements pour Automobiles), AEGPL (European Liquefied Petroleum Gas Association) och ENGVA (European Natural Gas Vehicle Association) har yttrat sig om detta förslag.

Dessa organisationer välkomnar den tudelade strategi som föreslås och hoppas att det kommer att rationalisera lagstiftningsförfarandet och ge industrin mer tid att rätta sig efter den antagna lagstiftningen. När förslaget utarbetades tog kommissionen till sig de synpunkter och erfarenheter som många av dessa organisationer delat med sig av, särskilt när det gäller de erfarenheter som dessa tillverkare av tunga fordon och motorer till tunga fordon har av USA-marknaden. Över lag stöder organisationerna de åtgärder som kommissionen föreslagit.

Tekniska experter från Belgien, Danmark, Tyskland, Frankrike, Italien, Nederländerna, Sverige och Storbritannien har också rådfrågats. Dessa medlemsstater har över lag välkomnat den tudelade strategi som föreslås.