



# Miljøsynmanual

4. udgave, juli 2008

## **Forord**

Denne udgave af Movias miljøsynmanual er identisk med 3. udgave fra juli 2006 for så vidt angår al teknik. Manualen er blot rettet, så Movias design og navn fremgår i stedet for HURs.

Første udgave er udarbejdet for HUR af Teknologisk Institut i Århus med civilingeniør Michael Grouleff Jensen som sagsbehandler (sagsnr.: 270-0-0449).

Der er siden foretaget forskellige justeringer med baggrund i de erfaringer, miljøsyn har givet.

Juli 2008

Trafikselskabet Movia,  
Kørselsaftaleafdelingen,  
Gammel Køge Landevej 3,  
DK - 2500 Valby

## **Indledning**

Movia ønsker at kunne kontrollere, at de busser, som Movias operatører indsætter på Movias ruter, også efter kontraktens indgåelse overholder de lovede emissionsnormer. Desuden er det vigtigt, at kunderne og omgivelserne i dagligdagen oplever busserne som en miljøvenlig transportform.

Derfor har Movia siden 1997 arbejdet på at udvikle en metode, der kan bestemme bussernes emissionsniveau og vedligeholdsstandard. Metoden gør det muligt at skelne mellem de forskellige emissionsklasser med en 5-gasmåler og en opasitetsmåler.

Ved et fuldt accelerationsforløb på vej måles opasitet og NO-emissionen. Det har vist sig, at der er en tydelig sammenhæng mellem maksimalværdier fra måleforløbet og bussens emissionsniveau.

## **Krav til måleudstyr og dataopsamling**

Der skal forefindes måleudstyr til måling af NO og opasitet. Resultaterne fra dette måleudstyr skal kunne opsamles og gemmes elektronisk for senere dokumentation. Udstyrspakken skal være således, at den er transportabel og kan medbringes og installeres i eller på en bus (dog ikke ved rullefeltmålinger). Det vil være fordelagtigt, hvis udstyret ikke er afhængig af bussens strømforsyning, da det kan være besværligt at få adgang til bussens strømsystem. Det vil være hensigtsmæssigt, hvis installationen ikke tager mere end 30-45 min. Udstyret og dataopsamlingen skal være således udformede, at det umiddelbart efter målingen er muligt at se værdierne fra måleforløbet.

Måleren til måling af NO skal også kunne måle følgende andre gasformige emissioner: HC, CO, CO<sub>2</sub> og O<sub>2</sub>, da disse kan give bedre mulighed for eliminering af fejlkilder ved afvigende målinger.

## **Gasmåler**

Der skal anvendes en måler, der for NO og O<sub>2</sub> bruger en kemisk celle som måleprincip og for HC, CO og CO<sub>2</sub> bruger en infrarød. Måleren skal have en responstid på maksimal 10 sek. for 90% udslag. Måleområdet for NO skal være 0-3000 ppm, HC 0-10.000 ppm, CO 0-10 %, CO<sub>2</sub> 0-18 % og O<sub>2</sub> 0-21 %.

## **Opasitetsmåler**

Opasitetsmåleren skal angive måleværdierne i enheden m<sup>-1</sup>. (Type og måleprincip skal være som beskrevet i ISO 8178-9).

## Vedligehold og kalibrering

### Gasmåler

Slangen renses med trykluft inden en ny måledag påbegyndes. Måleslangens tæthed kontrolleres en gang om ugen. Der skal være rådighed over en eller flere prøveflasker med kalibreringsgasser for kontrol af de 5 gasarter: O<sub>2</sub>, HC, CO<sub>2</sub>, CO og NO. Kalibreringsgasserne skal have en værdi, som er større end 70 % af den forventede måleværdi, hvis der kun er rådighed over gas med én koncentration. Desuden skal nul-gas forefindes.

Hver 3. måned kontrolleres gasmålerne med prøvegasserne for alle gasarterne. Den på dataopsamlingsystemet viste værdi noteres i miljøhåndbogen sammen med prøvegassens koncentration - også for nul-gassen.

### Opasitetsmåler

Slanger renses med trykluft, inden en ny måledag påbegyndes. Inden hver måling er det vigtigt at sikre sig, at måleren viser 0 m<sup>-1</sup>, når motoren er slukket, eller målesonden ikke er placeret i udstødningen. Hvis værdien er højere, indikerer dette, at målehovedet er beskidt og skal renses. Kontroller visning på dataopsamling med en kalibreringsstift på 1,5 m<sup>-1</sup> en gang om ugen. Det anbefales at have rådighed over en blæsebælg eller trykluft til rensning af kontrolstift. Kontroller tætheden af måleslangen en gang om ugen.

Hvis måleslangen er meget lang, kan der i koldt vejr med høj luftfugtighed ske en kondensation af vanddamp i måleslangen, og dette kan påvirke måleresultatet. Det er vigtigt at være opmærksom på dette problem og om nødvendigt at anvende en opvarmet måleslange.

### Dataopsamling

Dataværdierne fra gas- og opasitetsmåler skal aflæses af dataopsamlingsystemet mindst 1 gang pr. sekund.

Maksimumværdien for måling skal kunne bestemmes enten ved aflæsning på en tydelig kurve for måleforløbet eller automatisk af dataopsamlingsprogrammet. Hele målesystemet skal være således indrettet, at det kan kalibreres, så den korrekte værdi vises på dataopsamlingsystemet. Det er værdierne på dataopsamlingsystemet, der er gældende, og ikke de værdier, der måtte vises på et evt. display på selve måleren.

Dataopsamlingsystemet skal være i stand til at gemme data fra måleforløbet og eksportere disse til et format, der kan læses på en almindelig PC (Excel, QuatroPro, ASCII, RTF eller lignende).

## **Motortemperatur**

Motoren skal være driftsvarm under målingerne. Det skal anføres på blanketten med måleresultatet om motoren var driftsvarm eller ej. (Ja/Nej). Det skal endvidere sikres, at emissionsreducerende udstyr har de rette driftsbetingelser.

## **Krav til måletekniker**

Det skal kunne dokumenteres, at de pågældende målinger foretages af personale med relevant uddannelse, med erfaring fra tilsvarende opgaver og med et fornødent kendskab til måleteknik generelt, herunder kalibrering, kvalitetssikring og reproducerbarhed af målinger.

## **Uvildighed**

Målingerne skal udføres af en uvildig instans. Movia skal kunne godkende den instans, som skal udføre målingerne, som uvildig. Det betyder i praksis, at den pågældende instans ikke må have nogle personlige eller økonomiske interesser i udfaldet af målingerne. Entreprenører, der tidligere har været ansat i Movia, samt de værksteder, entreprenøren normalt benytter, vil som udgangspunkt ikke blive betragtet som uvildige.

## **Forberedelse og klargøring af bussen**

Før måling skal det så vidt muligt sikres, at bussen ikke har defekter eller mangler, som betyder, at bussen ikke kan fungere på normal vis. Der må ikke være synlige defekter omkring motoren eller væsentlig spild af hverken kølevæske eller olie.

Bussen skal være gennemvarm, dvs. vand- og olietemperatur skal være i normalt driftsområde.

Inden opsitetsmålingen renses udstødningssystemet ved at speede op gentagne gange i fri-gear, uden at målesonderne er placeret i udstødningssystemet. Herefter kan målesonderne placeres i udstødningen og forbindes til måleudstyret i bussen.

## Beskrivelse af måleprocedure

Selve målingen udføres på et stykke vej, som er vandret, ved at udføre fuld acceleration fra stilstand og op til 80-90 km/t (Færdselsloven skal overholdes). Speederen skal momentant trædes helt i bund og holdes i bund under hele accelerationsforløbet. Under hele accelerationsforløbet dataopsamles måleværdierne fra emissions- og opasitetsmålerne. Bestemmelse af NO og opasitet behøver ikke at blive foretaget samtidig, men kan være separate målinger/ accelerationsforløb.

Målingerne kan også udføres på et belastningsrullefelt. Her skal man sikre, at rullefeltet kan belaste bussen svarende til en fuld acceleration på plan vej ca. 25-30 sek. fra 0-80 km/t. Proceduren for selve målingen er den samme som ved måling på landevejen.

Der skal foretages 3 målinger af både NO og opasitet, og gennemsnittet af disse tre målinger er den bestemmende værdi. Mindst 2 af de 3 målinger skal være under grænseværdien, for at bussen kan godkendes, på trods af at gennemsnittet af de 3 måtte være under.

## Kvalitetssikring i målesituationen

Det er at foretrække, at datopsamlingsystemet grafisk kan vise måleværdierne løbende under målingen. Målingen skal for begge emissioner vise en "pukkel"-kurve, for at målingen har været tilfredsstillende. Falder opasiteten ved de efterfølgende målinger, fortsættes målingerne indtil stabile værdier opnås. For gasmålingerne skal der ligeledes være ensartede målinger, for at værdierne kan betragtes som gyldige måleværdier. For at de 3 målinger er at betragte som ensartede, må der ikke være en forskel mellem de største og mindste målinger på mere end: opasitet  $0,2 \text{ m}^{-1}$  og NO 150 ppm.

## Afreportering og dokumentation

Måleresultater skal indføres på en blanket og videregives til Movia ved hjælp af en elektronisk database som Movia skal have adgang til.

Desuden skal de rå måleresultater gemmes elektronisk. Denne elektroniske udgave af målingerne skal indeholde en tids- og datokode, som automatisk genereres af computeren/dataopsamlingsystemet. Det skal fremgå af dokumentationen for den enkelte måling, hvilken måletekniker, der har udført målingerne.

## Ringkalibrering

For at sikre ens målinger uafhængig af målested, skal målestedet deltage i en ringkalibrering 1 gang årligt. Ved den årlige ringkalibrering møder "målestedet" op på et nærmere angivet sted, medbringende måleudstyret. Movia stiller en eller flere busser til rådighed, som skal måles. Resultatet fra ringkalibreringen indføres på skema i Miljøsynsmappen, og en kopi fremsendes til Movia.

## Grænseværdier

### Dieselbusser

Dieselbusser af en given emissionsklasse skal overholde nedenstående grænseværdier for at blive godkendt ved miljøsyn:

	NO [ppm]	Opasitet med partikelfilter [m <sup>-1</sup> ]	Opasitet uden partikelfilter [m <sup>-1</sup> ]
EURO II	1000	0,2	1,5
EURO III	750	0,2	1,0
EURO IV	500	0,2	0,2
EURO V	300	0,2	0,2

### Ekstra NO<sub>x</sub>-reducerende udstyr

Er bussen udstyret med ekstra NO<sub>x</sub>-reducerende udstyr (så emissionsniveauet er lavere end motoren i sig selv er godkendt til) gælder nedenstående, skærpede krav for NO:

Ekstra NO <sub>x</sub> -reducerende udstyr	Reduktion af NO-grænseværdi i forhold til ovenstående tabel
EGR	30 %
SCR	50 %
Andet	Efter aftale med Movia

### Gasbusser

Gasbusser skal overholde nedenstående grænseværdier for at opnå godkendelse:

	NO [ppm]	CO [ppm]
LPG-gasbus	1350	4000
Andre	Efter aftale med Movia	Efter aftale med Movia

### Forbehold

Hvis bussen har unormale lave værdier for NO eller opasitet som følge af defekter (turbo, utæt indsugning o.l.), kan Movia, hvis det skønnes nødvendigt, forlange, at bussen gennemgår endnu et Miljøsyn, når disse ting er bragt i orden.

### **Justering af grænseværdier**

Hvis det efter en længere periode viser sig, at grænseværdierne for NO eller opasitet er uhensigtsmæssige høje (eller lave), kan de justeres efter følgende retningslinier:

Hvis mere end 30% af busserne ligger over den fastsatte grænseværdi på størsteparten af målestederne, kan grænseværdierne justeres opad med maksimalt 10%. Grænseværdien kan dog aldrig blive højere end grænseværdien for en lavere emissionsklasse.

Grænseværdien kan dog kun ændres opad, hvis det er tilstrækkeligt dokumenteret, at busser af en given emissionsklasse eller med en bestemt motortype ikke kan bringes under den gældende grænseværdi.

En generel forringelse af det emissionsbegrænsende udstyr (f.eks. katalysator, partikelfilter) og motor som følge af slitage eller alder vil ikke kunne udløse en ændring af grænseværdierne.

### **Sanktioner**

Hvis bussen ikke har et emissionsniveau, der er under de fastsatte grænseværdier for enten NO eller opasitet, skal entreprenøren inden 1 måned bringe bussen under de fastsatte grænseværdier og dokumentere dette overfor Movia. Movia kan forlange at bussen fremstilles til et nyt Miljøsyn.

Movia kan til enhver tid afholde et uanmeldt besøg på målestedet for kontrol af kalibreringsprotokoller eller måleprocedure.

### **Miljøsynsmappe**

Målestedet skal fremstille en mappe, der skal indeholde følgende dokumentation:

- Resultater fra løbende kalibrering/justering af måleudstyret.
- Angivelse af fejl og reparationer på måleudstyret.
- Resultater fra ringkalibrering.

### **Resultater**

Resultaterne fra Miljøtilsynsmålingerne er Movias ejendom og må ikke offentliggøres eller anvendes af målestedet i anden forbindelse uden Movias tilladelse.

### **Tvivlsspørgsmål**

I tilfælde af begrundet uenighed mellem entreprenør og målested er Movia øverste myndighed. Movia kan forlange yderligere oplysninger f.eks. omkring serviceinterval, komponentudskiftning (og prøverapport specielt for pumpejustering). Ligeledes kan Movia kræve dokumentation for kalibreringsinterval og kalibreringsprotokol fra den instans, der udfører målingerne.

### **Ændring af Miljøsyn**

Indenfor en kontraktperiode kan de beskrevne procedurer og krav ændres, hvis alle parter er enige om det.





**Trafikselskabet Movia**

Gammel Køge Landevej 3  
2500 Valby  
Telefon 36 13 14 00  
[www.moviatrafik.dk](http://www.moviatrafik.dk)