



**KØBENHAVNS KOMMUNE**

Teknik- og Miljøforvaltningen

Byens Udvikling

Anders Jørn Jensen  
[Ag2.anders@gmail.com](mailto:Ag2.anders@gmail.com)

08-12-2016

Sagsnr.  
2016-0424398

Dokumentnr.  
2016-0424398-2

### **Henvendelse om partikelforurening fra busser**

Kære Anders Jørn Jensen

Tak for din henvendelse fra den 30. november 2016 til teknik- og miljøborgmester Morten Kabell vedrørende måling af partikelforurening. Borgmesteren har bedt mig om at svare, da din henvendelse vedrører mit ansvarsområde i forvaltningen.

I forbindelse med kontrolmåling af busser, anvendes der i dag en - efter vores vurdering - utidssvarende EU-standardiseret målemetode, som måler opaciteten eller røggastætheden. Brug af denne målemetode betyder, at selv meget store udslip af ultrafine partikler ikke vil blive registreret.

Da det er staten, der er myndighed på området, har Københavns Kommune, på den korte bane, ikke mulighed for at ændre på målemetoden.

Til gengæld har Borgerrepræsentationen, i forbindelse med Budget 2017, vedtaget en hensigtserklæring om, at den kollektive busdrift i København skal omlægges til el-drift frem imod 2025.

Jeg håber, at ovenstående giver svar på dine spørgsmål. Ellers er du velkommen til at vende tilbage.

Med venlig hilsen

Lene Mårtensson  
Centerchef

**Center for Bydækkende  
Strategier**

Njalsgade 13  
Postboks 348  
2300 København S

Telefon  
2015 2681

E-mail  
[FS5T@tmf.kk.dk](mailto:FS5T@tmf.kk.dk)

EAN nummer  
5798009493149

## Notat



Til:

Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune, Miljøstyrelsen

Sagsnummer  
Sag-402518  
Movit-3340632

Sagsbehandler CST  
Direkte +45 36 13 18 83  
Fax -  
cst@moviatrafik.dk

CVR nr: 29 89 65 69  
EAN nr: 5798000016798

30. september 2016

### Redegørelse om partikel- og støjledning

BT har siden søndag 24. september bragt artikler om målinger af henholdsvis partikeludledning og støj på en række af Movias busser. Målingerne er gennemført af Det Økologiske Råd ved Kåre Press-Kristensen i samarbejde med BT. Målingerne viser generelt et højere niveau af partikler og støj, end det Movia stiller krav om i udbud, og som Movias egne målinger viser.

### Vedrørende måling af partikeludledning (PM)

BT har sammen med Det Økologiske Råd gennemført målinger af udledning af partikler på en række af Movias busser: 14 målinger er gennemført på linje 6A og 150S, som er Scania Omnilink busser, 4 målinger på linje 4A, som er Mercedes Citaro-busser og 7 målinger på linje 184, som er Volvo 8900-busser. Busserne på linje 4A og 184 er begge Euro 6 busser med et fabriksmonteret filter. Busserne på linje 6A og 150 S er Euronorm EEV, der som en del af Luftpakken er opgraderet med filter leveret af Amminex. Euronorm EEV ligger over Euro 5 busser, men under Euro 6 busser.

BTs målinger viser, at alle de målte busser på linje 6A, 150S og 184 havde en udledning på 500.000 partikler eller flere per cm<sup>3</sup>. Ifølge Det Økologiske Råd skal et nyt og optimalt fungerende filter sikre, at en bus ikke udleder mere end 10.000 pr. cm<sup>3</sup>. Det er oplyst, at BT ved målingerne har anvendt et måleapparatet P-TRAK, og at dette måleapparat kan måle op til 500.000 partikler.

Movia anvender ikke P-TRAK, men følger op på, om partikelfiltrene på busserne er virksomme via en såkaldt opasitetsmåling, som er den målemetode statens synsvirksomheder anvender. Opasitetsmåling er i dag den certificerede måde at vurdere, om filteret fungerer eller ikke fungerer på. Ved en opasitetsmåling testes, om der er røggas til stede i bussens udstødning. Bussen skal overholde enheden 0,2 1/m. Movia anvender således ikke den

samme målemetode, som BT har anvendt i samarbejde med Det Økologiske Råd.

Movia henviser i den forbindelse til Miljøstyrelsens vurdering af P-TRAK metoden, som styrelsen ikke finder velegnet til kontrolmåling ved syn, idet målemetoden er alt for følsom. Det fremgår af Miljøstyrelsens miljøprojekt 1396, Målemetoder til kontrol af eftermonterede partikelfiltre på tunge køretøjer:

*"DUST-TRAK og P-TRAK kan ikke anvendes til at måle direkte i udstødningen. De er begge udmærkede målemetoder, men med et andet formål end udstødningsmålinger. Instrumenterne kan ikke tåle vanddamp og høj temperatur og kræver derfor en fortynding af udstødningsgassen. Dette kan opnås ved at placere måleren lidt væk fra udstødningen, men det er umuligt at sige, hvor meget røggassen bliver fortyndet ved denne metode. Fremgangsmåden kan kun i bedste fald give en indikation af niveauet i udstødningen og vil derfor ikke være velegnet til kontrolmåling ved syn. P-TRAK har i øvrigt en øvre målegrænse der muligvis nås allerede før kontrolværdien overskrides".*

Se også: <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2012/04/978-87-92779-62-5.pdf>

Det er på den baggrund Movias administrations opfattelse, at BT og Det Økologiske Råd har målt bussernes udstødning med et måleapparat, som Miljøstyrelsen ikke anser for at være anvendeligt til denne form for måling.

#### *Amminex' redegørelse og luftpakkens krav*

Miljøstyrelsen har sammen med Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune i 2014 indgået aftale med Movia om, at Movia skulle udbyde en opgave vedrørende eftermontering af filtre, der kunne begrænse udledningen af NO<sub>x</sub> og partikler. Aftalens samlede værdi er 84 mio. kr., hvoraf Miljøstyrelsen har betalt 74 mio.kr., og Frederiksberg og Københavns Kommuner har betalt tilsammen 10 mio.kr. Firmaet Amminex har som følge af udbuddet fået til opgave at påmontere filter på 299 busser af typerne Euro 3, Euro 4, Euro 5 og EEV.

Trafik- og Byggestyrelsen har principgodkendt det påmonterede partikelfilter, samt selve påmonteringen. Trafik- og Byggestyrelsens principgodkendelse indgår som krav i forbindelse med opfyldelsen af Luftpakken.

Amminex har leveret vedlagte afrapportering, som viser, at Teknologisk Institut forinden påmonteringen har testet filteret til at levere et partikelantal, der er 72 pct. lavere end grænseværdien for udledningen i busser af typen Euro 6. Herudover har Amminex via prøvningsinstituttet Emission Analytics gennemført en såkaldt PEMS-måling (Prædiktivt Emissions Måle System), som er den mest avancerede og detaljerede måling, det er muligt at gennemføre. Denne måling viser en udledning, som er 43 pct. lavere end grænseværdien for Euro 6. Målingen blev gennemført i marts i år efter hovedparten af filtrene var monteret på busserne.

Forklaringen på, at der kan være forskel på den målte udledning før og efter montering af filtrene kan f.eks. være relateret til slitageniveauet i bussens motor, ligesom eftermonterede filtre kan påvirke selve justeringen af motoren, hvilket kan medføre ændring i udledningen af partikler. Movias administration bemærker, at begge målinger ligger under grænseværdien for udledning i busser af typen Euro 6.

For at sikre filtrenes fortsatte funktionalitet efter installationen, er der sammen med filtersystemet installeret en række mekanismer til identifikation af eventuelle fejl i filterets funktions-evne. Busserne har således et display ved chaufførkonsollen, som indikerer om filteret generelt fungerer, som det skal, eller om f.eks. modtrykket er for højt eller lavt. Et for højt modtryk indikerer, at filteret er stoppet til og skal renses. Et for lavt modtryk indikerer, at der er hul på filterkernen. Ved problemer med filteret tændes en rød lampe i displayet ved chaufførkonsollen, og der varsles tillige med en ubehagelig hyletone. Via Amminex' online overvågningssystem sendes samtidig en alarm på e-mail til den berørte busoperatør. Movias administration modtager ikke en tilsvarende mail, idet driftsansvaret for busserne er udliciteret til operatørerne. Men Movia vil via Amminex online løsning fremover kunne følge med i, om alarmer relateret til filteret udløses.

Så snart alarmer aktiveres er det i henhold til kontrakten operatørens ansvar at tage bussen ud af drift. Alarmer om fejl lagres elektronisk i bussen i op til 12 måneder, og Movia kan til enhver tid bede operatøren aflæse og sende fejllister til Movia. Endvidere vil Movia i henhold til kontrakten løbende foretage stikprøvekontrol af, om bussernes alarmer er aktiveret, ligesom busserne vil indgå i Movias stikprøvekontrol med udtagning til udledningskontrol hos f.eks. Teknologisk Institut, Applus eller lignende. I forlængelse af færdigmonteringen af filtrene er arbejdet med at opdatere Movias miljøsynsmanual iværksat. Arbejdet pågår stadig, men i efteråret 2016 forventes gennemført 50 ekstraordinære miljøsyn, og tilsvarende 50 ekstraordinære miljøsyn i foråret 2017. Fra medio 2017 vil busserne omfattes af Luftpakken blive synet i henhold til Movias miljøsynsmanual, hvori både partikelmasse og partikelantal indgår.

Amminex har overfor Movia oplyst, at der siden færdigmonteringen af filtrene i marts 2016 er registreret i alt 65 alarmer. 50 af disse har resulteret i en udskiftning af filteret. De øvrige 15 alarmer drøftes i den videre dialog med operatørerne.

#### *Movia har iværksat ekstraordinært miljøsyn 27. september 2016*

BTs henvendelser har skabt bekymring for, om filtrene fortsat fungerer, som de skal. Movia har på den baggrund indhentet synsrapporter fra de otte busser på linje 6A, som har været til ordinært periodisk syn i 2016. Ved det årlige periodiske syn foretages en røggasmåling, som består af et gennemsnit af tre målinger. Røggasmålingerne kan vise om filteret er defekt eller ej. En gennemgang af synsrapporterne viser, at alle otte busser blev godkendt.

Movia har tirsdag 27. september 2016, i samarbejde med Applus – det tidligere Statens Bilinspektion, som er ISO certificeret og underlagt løbende kontrol af Trafik- og Byggestyrelsen, endvidere gennemført ekstraordinære miljøsyn på i alt syv tilgængelige busser – to busser på linje 6A og fem busser på 150S med her-og-nu måling af røggassen – det er de buslinjer, som BTs målinger også er foretaget på. Det ekstraordinære miljøsyn skal sikre dokumentation for, om filteret virker efter hensigten. Resultaterne af det ekstraordinære miljøsyn viser, at filtrene på de pågældende busser er velfungerende. Applus gav ved de ekstraordinære kontrolmålinger udtryk for, at filtrene var synligt rene, og at målingsresultaterne generelt var gode.

De konkrete måleresultater er som følger:

Opacitet (grænseværdi: 0,2 1/m)					
Buslinje	Busnr.	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Gns.
150S	1161	0,00	0,00	0,00	0,00
150S	1164	0,00	0,00	0,00	0,00
150S	1172	0,00	0,00	0,00	0,00
150S	1175	0,00	0,00	0,01	0,00
150S	1181	0,00	0,00	0,02	0,01
6A	1103	0,00	0,00	0,00	0,00
6A	1109	0,02	0,04	0,02	0,03

#### Opsummering

Busserne på linje 184 og 4A, som BT har målt, er begge af typen Euro 6 med fabriksmonteret filter – hvilket altså er niveauet over EEV busser. Ingen af de to linjer er derfor en del af Luftpakken.

Movia har til Luftpakken købt filtre med en dokumenteret udledning af partikler, der ligger under grænseværdien for Euro 6. Målinger udført før og efter monteringen af filteret viser, at udledningen af partikler ligger under grænseværdien for Euro 6. Efterfølgende stikprøvekontrol har bekræftet dette.

2.5.1) 20  
På linje 6A og 150S kører busser af typen Euro EEV, som ligger over Euro 5, men under Euro 6 busser. De ordinære synsrapporter fra busserne på linje 6A viser ikke tegn på, at filtrene ikke fungerer efter hensigten. Movias ekstraordinære miljøsyn af syv busser 27. september på busser på linje 6A og 150S viser ligeledes ikke tegn på, at filtrene ikke skulle fungere efter hensigten.

Movias administration vil, jf. kontrakten med busoperatørerne, jævnligt følge med i synsrapporter på busser med påmonteret filter og foretage lejlighedsvis stikprøvekontroller med henblik på at sikre, at filtrene fortsat lever op til kravene. Movia forventer i efteråret 2016 at gennemføre 50 ekstraordinære miljøsyn, og tilsvarende 50 ekstraordinære miljøsyn i foråret 2017. Fra medio 2017 vil busserne omfattet af Luftpakken blive synet i henhold til Movias miljøsynsmanual, hvori både partikkelmasse og partikelantal indgår. Via Amminex onlineløsning vil Movia endvidere fremover kunne følge med i, om alarmer relateret til filteret udløses.

Amminex har overfor Movia oplyst, at der siden færdigmonteringen af filtrene i marts 2016 er registreret i alt 65 alarmer. 50 af disse har resulteret i en udskiftning af filteret. De øvrige 15 alarmer drøftes i den videre dialog med operatørerne.

### **Vedrørende måling af bussernes støjniveau (dB)**

BT har sammen med Det Økologiske Råd målt støjniveauet på 28 busser på linje 6A. BTs målinger viser, at 17 af busserne støjede mere end 80 dB, 5 busser støjede mellem 77 og 80 dB, mens 6 busser støjede mindre end 77 dB. BT oplyser, at den anvendte støjmålingsmetode nogenlunde svarer til de kriterier, Movia selv har for støjmålinger.

Movias stiller i sine udbudskontrakter krav om maksimalt støjniveau på 76 eller 77 dB – afhængigt af, hvornår udbud af den pågældende kontrakt er gennemført. 76 dB er kravet i Movias seneste udbudte kontrakter.

Til brug for fastlæggelse af støjniveauet måler Movia det udvendige støjniveau ved en såkaldt standmåling. Målemetoden følger Trafik- og Byggestyrelsens detailforskrifter for støjmåling, jf. bek nr. 434 af 29. april 2014 om detailforskrifter for motorkøretøjer. Målingen gennemføres ved, at bussen holder stille, mens motoren kører med maksimalt reguleret motoromdrejningstal. Målingen foretages tre gange på hver side af bussen. Bussens udvendige støjniveau beregnes for henholdsvis højre og venstre side som et gennemsnit af de gennemførte målinger i overensstemmelse med Trafik- og Byggestyrelsens målemetode II. Der anvendes faste målepositioner.

Det fremgår af Movias kontrakter, at støj måles efter ovenstående metode. Såfremt der forekommer støj på mere end 76/77 dB målt udvendigt, har Movia i henhold til kontrakten med operatøren ret til at kræve den pågældende bus udtaget af driften omgående. Efter Movias kontrakter med busoperatørerne er al unødig støj fra busserne ikke tilladt.

Trafik- og Byggestyrelsens målemetode II tager ikke særskilt højde for støj fra blæseren. Det skyldes, at støj fra blæseren er komplekst at måle, idet blæseren kun aktiveres lejlighedsvist. Blæseren anvendes til at køle motorens kølevand, og kører derfor efter den pågældende motors behov. Behovet afhænger af motorens belastning og udetemperaturen. Det er, så vidt Movias administration er bekendt, ikke muligt manuelt at tvinge blæseren til at køre, med

mindre der er et samtidigt behov for nedkøling af motoren.

Støj fra blæseren kan derfor være vanskeligt at måle, som en integreret del af Trafik- og Byggestyrelsens målemetode II.

I forlængelse af BTs og Det Økologiske Råds målinger har Movia forsøgt at gennemføre en måling af en bus med aktiveret blæser. Målingen er ikke gennemført som en standmåling, og følger derfor ikke kravet i kontrakten med operatøren, men resultatet af den konkrete måling var et støjniveau på 82,5 dB. Det er Movias umiddelbare vurdering, at dette kan skyldes blæseren.

Movia finder ikke testresultatet tilfredsstillende, da det ligger over den tilladte grænseværdi i Movias udbudte kontrakter og i lovgivningen. Movia har derfor løftet sagen over for den pågældende operatør. Movias administration ser samtidig på, om der kan etableres et testmiljø, som på den ene side følger Trafik- og Byggestyrelsens forskrifter, og på den anden side kan bidrage til at tilvejebringe de fornødne data, som vil kunne afdække, om bussernes udvendige støj overskrider grænseværdierne generelt ved aktiveret blæser, eller om dette kan relateres til andre forhold, f.eks. vedligeholdelse. Movia inddrager i dette arbejde internationale erfaringer.

Movia har i anledning af BTs henvendelse om støjmålinger gennemført otte nye støjmålinger på linje 6A. Målingerne er gennemført 23. september 2016. Resultatet var som følger:

**Bus nr. 1086.** Venstre side. 69,6 dB. Højre side. 62,9 dB.

**Bus nr. 1099.** Venstre side. 74,4 dB. Højre side. 69,4 dB.

**Bus nr. 1094.** Venstre side. 72,2 dB. Højre side. 65,5 dB.

**Bus nr. 1095.** Venstre side. 71,1 dB. Højre side. 64,4 dB.

**Bus nr. 1106.** Venstre side. 70,6 dB. Højre side. 65,9 dB.

**Bus nr. 1107.** Venstre side. 70,7 dB. Højre side. 65,9 dB.

**Bus nr. 1103.** Venstre side 72,2 dB. Højre side. 66,2 dB.

**Bus nr. 1112.** Venstre side. 71,2 dB. Højre side. 64,1 dB.

Movia kan endvidere oplyse, at Movia år til dato har modtaget samlet 61 kundeklager om støj, heraf 18 relateret til "anden støj". Disse 18 klager vil kunne omfatte støj fra busser som følge af blæser.

### Opsummering

! Movia lægger vægt på, at grænseværdierne i Movias kontrakter og lovkrav overholdes. Vi ser med alvor på, hvis der kan sås tvivl om de målemetoder, Movia anvender.

De målinger, Movia gennemfører, følger Trafik- og Byggestyrelsens støjmålemetode og viser, at busserne overholder Movias krav til støj på 76/77 dB for de pågældende busser. Men Movias administration finder, at der er behov for at undersøge, om målemetoden er tilstrækkelig til at måle støjniveauet, når blæseren er tændt.

Udarbejdelse af nye autoriserede målemetoder bør ske i samarbejde mellem myndigheder og den pågældende sektor. Det er Movias holdning, at såfremt der findes en anden og bedre måde at måle støj på, som også kan tage højde for blæserstøj, skal dette indgå i det videre udviklingsarbejde vedrørende Movias udbud af buskontrakter og i samarbejdet med myndighederne, herunder Trafik- og Byggestyrelsen. Movia er i gang med at indhente erfaringer fra samarbejdspartnere fra udlandet.

! Movia har år til dato modtaget samlet 61 kundeklager om støj, heraf 18 relateret til "anden støj". Disse 18 klager vil kunne omfatte støj fra blæser.