

**Grundfos NONOx A/S Miljøevent, Christiansborg  
25. september, 2007  
Udvalgslokale S-092/Slotspladsen (11.00-12.00)**

**Program**

**Udvalgslokale S-092**

- 11.00 Velkomst til Folketingets Miljø- og Sundhedsudvalg
- 11.00 – 11.05 Velkomst ved Niels Due Jensen, Bestyrelsesformand, Grundfos A/S
- 11.05 - 11.10 Det Økologiske Råd: "Miljø perspektiverne ved SCR ift. partikelfiltre i de kommende Miljøzoner" – Kåre Press Kristensen, Miljøkonsulent Økologisk Råd.
- 11.10 – 11.15 Grundfos NONOx A/S: "Baggrunden for SCR teknologien i perspektiv af de kommende miljøzoner" – Morten Winther, Forretningsudviklingschef, Grundfos NONOx A/S
- 11.15 – 11.20 Praktiske driftserfaringer med SCR teknologien – Arriva Skandinavien, Kommunikationsdirektør, Jan Wildau.
- 11.20 – 11.25 Praktiske driftserfaringer med SCR teknologien - Forsvarets Materiel Kommando, Brigadegeneral, Torben Dixen Møller.
- 11.25 - 11.35 Kommentarer og spørgsmål. Herefter fælles fremvisning af køretøjerne på Slotspladsen foran hovedtrappen til Christiansborg.

**Christiansborg Slotsplads**

- 11.35– 12.00 Fremvisning af køretøjerne til Folketingets medlemmer.
- 12.00 Afslutning

**SCR Miljøzone event**  
**Christiansborg d. 25. september 2007**  
**Udvalgslokale S-092 (11.00 – 12.00)**  
**Bekræftet deltagerliste**

**Folketinget:**

Eyvind Vesselbo	Miljøordfører	Venstre
Jørn Dohrmann	Miljøordfører	Dansk Folkeparti
Christian Wedell-Neergaard, Formand	Miljøordfører, Formand	Det Konservative Folkeparti
Torben Hansen	Miljøordfører	Socialdemokratiet
Ole Glahn	Miljøordfører	Det Radikale Venstre
Steen Gade	Miljøordfører	Socialistisk Folkeparti
Per Clausen	Miljøordfører	Enhedslisten
Birthe Skaarup	Sundhedsordfører, Formand	Dansk Folkeparti

**Øvrige inviterede:**

Torben Dixen Møller	Brigadegeneral	Forsvarets Materiel Kommando
Thomas Lund	Administrerende direktør	Dansk Teknologi A/S
Peter Rosenbæk Mortensen	Projektingeniør	Dansk Teknologi A/S
Niels Torp Madsen	Projektingeniør	Dansk Teknologi A/S
Jan Wildau	Kommunikationsdirektør	Arriva Skandinavien
Kim Olsson	Driftsdirektør	Arriva Skandinavien
Nis Christensen	Konsulent	Dansk Industri
Kåre Press Kristensen	Civilingeniør, Ph.D.	Det økologiske Råd
Ryan Lund	Miljøtekniker	Det økologiske Råd
Frederik Søby	Salgsdirektør	Haldor Topsø A/S
Niels Due Jensen	Bestyrelsesformand	Grundfos A/S
Sune Salling Mortensen	Group VP corporate communication	Grundfos A/S
Dan Prangsgaard	Communications officer	Grundfos A/S
Morten Winther	Business development manager	Grundfos NoNOx A/S
Aksel Martin Larsen	Rotation employee	Grundfos NoNOx A/S
Johannes Sloth	Administrerende direktør	Trafikselskabet Movia
Jesper Mølgård	Miljøchef	DSB Planlægning og Trafik

# Velkommen

Ved Koncernbestyrelsesformand Niels Due Jensen

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 



## NO<sub>x</sub> og SCR-katalysatorer

Kåre Press-Kristensen, civilingeniør Ph.D.

På vegne af Det Økologiske Råd

[kpk@er.dtu.dk](mailto:kpk@er.dtu.dk) , (+45) 22 81 10 27



## Sundheds- og miljøskader

- NO<sub>2</sub> nedsætter lungefunktionen.
- NO<sub>2</sub> nedsætter lungernes modstandskraft.
- NO<sub>2</sub> skader astmatikere og bronkitispatienter.
- NO<sub>2</sub> øger luftforureningens totale skadevirkning.
- NO<sub>x</sub> bidrager til syrerregn og overgødskning af følsomme økosystemer i ind- og udland.



## EUs grænseværdi

- Grænseværdi på 0,04 mg NO<sub>2</sub> pr. m<sup>3</sup> i 2010.
- I København vil grænseværdien overskrides på godt 95 % af de undersøgte gader.
- Partikelfiltre i miljøzonen øger NO<sub>2</sub>-udslippet.
- SCR-krav vil reducere antallet af overskridelser og overskridelsernes størrelse markant.



## SCR - sund samfundsøkonomi

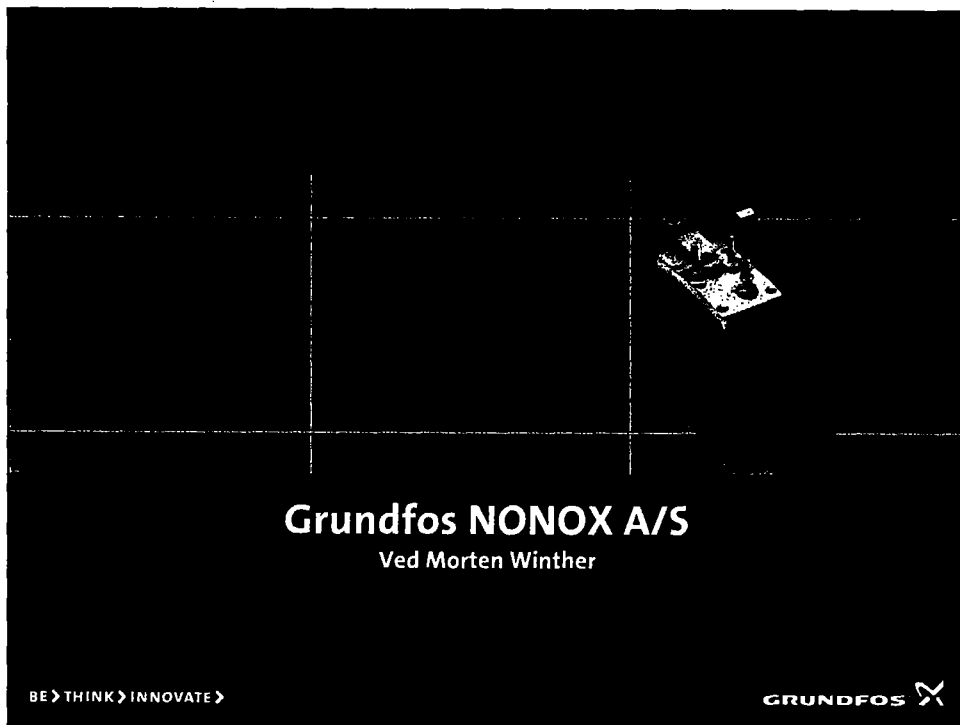
- Samfundsøkonomisk nettogevinst mellem 222 og 1.000 mio. kr ved krav om SCR.
- Samfundsøkonomisk nettogevinst mellem 110 og 500 mio. kr ved krav om SCR i miljøzoner.
- Marginal prisstigning på vognmandsydelser, der kan viderefaktureres direkte til kunderne.



## Andre argumenter for SCR

- Realisering af "forureneren betaler" princippet.
- Ensartet miljøregulering for benzin og dieslbiler.
- Opnå ca. 50 % af DKs NOx-forpligtelse (NEC).
- Realisere eksportpotentialt og PR-potentialet.





## Grundfos NONOX A/S

Ved Morten Winther

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

Miljøeffektiv luftrensningsteknologi – Reduktion af partikel og NOx emissioner fra tunge køretøjer

- Folketinget kan "slå to fluer med et smæk" i reduktionen af både partikel- og NOx.
- Grundfos NoNox, har i samarbejde med danske partnere udviklet en unik miljøteknologi, der kan sikre en "både-og" løsning.
- Løsningen harmonerer med EU lovgivningens kommende EURO-normer for tunge køretøjer.

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

Miljøeffektiv luftrensningsteknologi – Reduktion af partikel og NOx emissioner fra tunge køretøjer

Hvad er Selective Catalytic Reduction ?

- Er en proces, der reducerer NO<sub>x</sub> i dieselmotorens udstødningsgasser
- Har vist sig effektiv til reduktion af både NO og NO<sub>2</sub> med helt op til 95%.
- Anvendes både som OEM løsning (EURO 4, 5) samt eftermonteret løsning til opgradering af EURO 1 – 3
- Grundfos NoNOx, Haldor Topsø og Dansk Teknologi systemet kombinerer [filter + katalysator + SCR] i én robust løsning:

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

➤ Emissioner og Emissionsteknologier: Partikelfiltre og SCR er komplementære teknologier

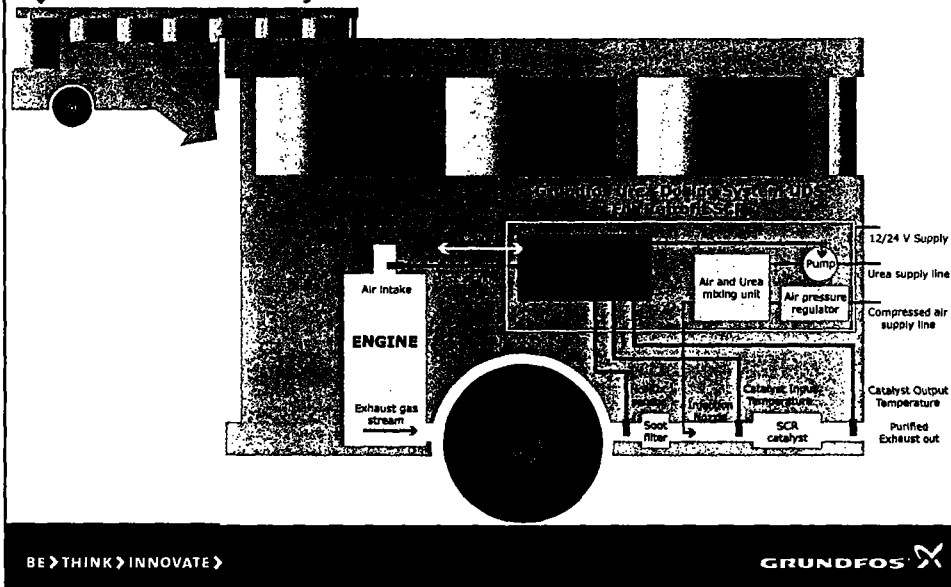
	CO	CH	PM	NOx
DOC Diesel Oxidation Catalyst	✓	✓		
DPF Partikel filter			✓	
SCR Selective Catalytic Reduction				✓
SCR kombinationsløsning	✓	✓	✓	✓

- Emissionsproblemet kan løses med en kombination af både partikelfiltre og SCR teknologi
- Emissionsproblemet forværres, hvis der kun fokuseres på partikelfiltre uden SCR teknologi – eller omvendt – kombinationen er nødvendig

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

## Grundfos Retrofit System Arkitektur



### Partikelfiltre og SCR er komplementære teknologier

Partikelfiltre på tunge køretøjer er en gennemprøvet teknologi til effektiv fjernelse af partikler (PM) fra dieselmotorer

Oftest anvendes katalytiske oxidationsprocesser med platin som aktiv katalysator. Platin er anvendt som katalytisk aktivt materiale på oxidationskatalysatorer, der monteres på dieseldrevne køretøjer til konversion af CO og CH

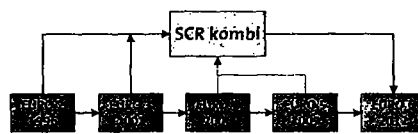
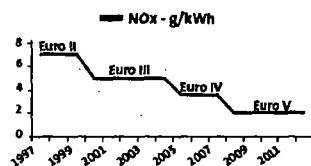
Oxidationsprocesserne finder ikke kun sted for CO og CH, men der sker også oxidation af NO til NO<sub>2</sub>. *Andelen af NO<sub>2</sub> af den samlede NOx mængde stiger markant, når udstødningsgassen passerer gennem katalysatoren. Dieselmotorens samlede emission af NOx bestående af NO og NO<sub>2</sub> ændres ikke, men andelen af NO<sub>2</sub> ændres fra ca. 12% op til 50%. Da NO<sub>2</sub> er sundhedsskadelig i modsætning til NO har sammensætningen af den samlede NOx mængde en væsentlig sundhedsmæssige påvirkning.*

På europæisk plan er NO<sub>2</sub> mængden steget markant i takt med den øgede population af dieseldrevne personkøretøjer, der er monteret med oxidationskatalysatorer eller anvender platinbaserede partikelfilterteknologier, der eftermonteres på specielt busser, lastbiler og industrimaskiner.



**SCR systemet er en fremtidssikret teknisk løsning**

- Tunge EURO 1 – 5 køretøjer (1993 – 2012) bliver opgraderet til de forventede EURO 6 krav
- EURO 6 er endnu ikke fastsat, men partikler vil blive defineret i både antal og masse og NOx udledning vil blive yderligere skærpet
- ➔ Miljøeffekt kan nås øjeblikkeligt uden den normale forsinkelse på 10 – 15 år efter indførelse af EURO standard
- ➔ Kombinationsløsningen skaber teknisk overskuelighed, økonomisk/finansiell forudsigelighed for transporterhvervet, og et langt sundere nærmiljø særligt i de bymæssige og befolkningsintensive områder i Danmark



- SCR kombinations løsning: DKK 100-120.000
- Isoleret pris på partikel filter: DKK 30-60.000
- Pris eksempel baseret på SCR kombinations løsning på samtlige bybusser i København: 0,30 øre eller 3 % per billet
- Årlig positiv nutidsværdi af afledte besparede sundhedsmkostninger på DKK 222 mio. ved indførelse af SCR på tunge dieseldkøretøjer!  
"Samfundøkonomisk analyse af NOx reduktion" Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 21, 2006"

## Eksport af Dansk miljøteknologi

- Cummins, verdens største producent af dieselmotorer, underskrevet aftale - juni 2006
- Anden endnu ikke offentliggjort markant samarbejdsaftale, underskrevet - juli 2007
- 270 eftermonterede installationer verden over til dato.
- Grundfos leverandør til OL i Beijing 2008 hvor 2000 busser skal udstyres med Grundfos NONOx teknologi. Samarbejdsaftale underskrevet i juli 2007



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

Miljøeffektiv luftrensningsteknologi – Reduktion af partikel og NOx emissioner fra tunge køretøjer

### Danmark har en unik mulighed nu og her

- Vi har et lovgivningsforslag på PM
- Vi har en EU forpligtigelse på NOx og PM

### De kommende miljøzoner – er vi som miljøbevist nation visionære nok!

- Lave en samlet lovgivning, som omfatter PM og NOx
- Bringe Danmark i EU's front på emissionsområdet
- Der vil kunne skabes grundlag for en industri med arbejdspladser og eksportindtægter til følge
- Skabe grobund for innovationsklynger indenfor emissionsteknologi
- Sikre at den sidste og nyeste teknologi bliver anvendt på hjemmemarkedet og dermed ikke kun i udlandet
- Sikre at København bliver en rollemodel på emissionsområdet som EU Miljøhovedstad i 2009

### Mest miljø for pengene – har vi et valg?

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

## Arrivas test

- 3 busser testet på linje 2A i 18 måneder
- Ca. 70.000 kilometer pr. bus
- Løbende testet og godkendt af Teknologisk Institut og Applus



## Arrivas erfaringer

- Nemt og billigt at vedligeholde
- Stabilt og nemt at kontrollere
- Økonomisk rentabelt på sigt
- Længere levetid for ældre busser
- Renere udstødning fra ældre busser



## Arrivas vurdering

- God og stabil teknologi som vi gerne vil benytte og anbefale



## Næste skridt

- Yderligere 32 Arriva-busser med Dinex-anlæg på gaden i oktober 2007



Tak for jeres opmærksomhed

Invitation til pressen

## Miljøteknologi med globale dimensioner flytter ind på Christiansborg Slotsplads

Tirsdag 25. september 2007 kl. 11.00 - 12.00 besøger et af Forsvarets tunge køretøjer samt en Arriva bybus Christiansborg Slotsplads. Køretøjerne er udstyret med det nyeste luftrensingsudstyr, SCR-teknologien kombineret med et partikelfilter. Teknologien er en vital del af løsningen på et centralt miljø- og sundhedsproblem i storbyer på globalt plan. Teknologien reducerer nemlig både problemet med de farlige partikler og udledning af de sundhedsskadelige gasser NO<sub>2</sub> fra dieselskøretøjer.

I de kommende miljøzoner i Frederiksberg og Københavns kommuner er der kun taget højde for partikeludledning, men ikke den mindst lige så sundhedsskadelige NO<sub>2</sub> udledning. Dermed vil de planlagte miljøzoners partikelfilterkrav godt nok reducere partikelforureningen, men til gengæld øge forureningen med giftig NO<sub>2</sub>.

- Grundfos NoNox er en kombinationsløsning, der skaber teknisk overskuelighed, økonomisk forudselighed for transporterhvervet, og et langt sundere miljø, særligt i bymæssige, befolkningstætte områder.
- En undersøgelse udført af Danmarks Miljøundersøgelser med udgangspunkt i København, viser at grænseværdien for skadelig kvælstofdioxid i luften ikke vil opfyldes på ca. 95 % af hovedstadens mest trafikerede og tætbefolkede gader.
- Grundfos' SCR-teknologien i forening med et partikelfilter formår ikke blot at reducere partiklerne med op til 95 %, men også at reducere NOx-emissionen fra tunge dieselskøretøjer med op til 90 %. NOx-reduktionen vil endvidere kunne bidrage væsentligt til Danmarks EU-forpligtigelse på NOx-reduktion inden år 2010.
- Teknologien har været i brug over 250.000 korte km og har effektivt fjernet skadelige kvælstofoxider (NOx), som udgør et væsentligt sundhedsproblem i storbyer over hele verden, ikke mindst i EU's kommende miljøtopmødeby, København.

Køretøjerne bliver fremvist på Christiansborg Slotsplads, hvor de inviterede folketingsmedlemmer kan se nærmere på den monterede teknologi.

I forbindelse med fremvisning af køretøjerne vil der være mulighed for interviews med repræsentanter for Arriva, Forsvaret, Det Økologiske Råd og Grundfos. Blandt andre Niels Due Jensen, koncernbestyrelsesformand for Grundfos, og Kåre Press-Kristensen, fra Det Økologiske Råd.

## Baggrund

I 2010 træder EU's grænseværdi på 40 mikrogram NO<sub>2</sub> pr. m<sup>3</sup> luft i kraft. En undersøgelse udført af Danmarks Miljøundersøgelser med udgangspunkt i København, viser at grænseværdien ikke vil opfyldes på ca. 95 % af hovedstadens mest trafikerede og tætbefolkede gader. Den planlagte miljøzonens partikelfilterkrav vil godt nok reducere partikelforureningen, men til gengæld øge forureningen med NO<sub>2</sub>.

Miljøstyrelsen har udført en omfattende samfundsøkonomisk analyse, der viser at krav om SCR-katalysatorer på lastbiler og busser vil give en samfundsøkonomisk nettogevinst på mindst 220 mio. kr., da skader på sundhed og miljø er markant større end omkostningerne forbundet med montering af SCR-katalysatorer. Gevinsten kan endda vise sig at være i milliardklassen, da Danmarks Miljøundersøgelser vurderer at miljø- og sundhedsskaderne hidtil har været undervurderet.

### Vand og ren luft

SCR-katalysatorer omdanner skadelig NO<sub>2</sub> til vanddamp og ren luft. Et krav om SCR-katalysatorer på tunge køretøjer vil derved reducere udstødningens NO<sub>2</sub>-forurening med 80-90 %. Samtidig vil SCR-katalysatorer på tunge køretøjer opfylde halvdelen af Danmarks forpligtelse til at reducere forureningen med kvælstofoxider (EU's NEC-direktiv). Desuden vil SCR-katalysatorer fremme Københavns profil som Europas miljøhovedstad – ikke mindst i forbindelse med miljøkonferencen i 2009. Endelig understreger teknologien potentialet for dansk miljøteknologi på eksportmarkeder verden over.

### Dansk løsning med global dimension

Kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>) nedsætter lungefunktionen og lungernes modstandskraft mod infektioner og er til skade for landets hundredetusinder af astmatikere og bronkitispatienter. Udstødningen fra tunge køretøjer (lastbiler og busser) er væsentlige kilder til forureningen med NO<sub>2</sub> i større byer med tæt trafik. I Danmark drejer det sig ud over København om Århus, Odense og Aalborg. NO<sub>2</sub> forureningen øges ved eftermontering af partikelfiltre.

Problemet i byerne skyldes i høj grad forbrænding i dieselmotorer. De forurenende stoffer spredes af vind og regn over store områder, hvor de skader mennesker, planter og dyr, og de miljøer de lever i. En væsentlig del af luftforureningen kommer fra en kilde der kan undgås: udstødning fra tunge køretøjer.

SCR-katalysatorer er således en samfundsøkonomisk optimal metode til at bekæmpe forureningen fra tunge køretøjer, og kun ved at supplere partikelfiltre med SCR-katalysatorer kan udstødningen renses til tidssvarende miljøkrav. SCR-katalysatorer er således et unikt stykke dansk udviklet miljøteknologi af globale dimensioner.

### Yderligere info:

*Samfundsøkonomisk analyse af Nox-reduktion* (Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 21, 2006).

<http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?pg=http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2006/87-7052-141-7/html/default.htm>

Forskningsprofessor, Mikael Skou Andersen, Danmarks Miljøundersøgelser.

Tlf. 89 20 15 55 / Mail [msa@dmu.dk](mailto:msa@dmu.dk)

*Vurdering af anvendelse af SCR-katalysatorer på tunge køretøjer som virkemiddel til nedbringelse af NO<sub>2</sub>-forureningen i de større danske byer* (Faglig rapport fra DMU nr. 620, 2007).

<http://www2.dmu.dk/Pub/FR620.pdf>

**Fakta:** Montering af Grundfos NoNOx teknologi på samtlige bybusser i fx København vil samlet set betyde en øget billetpris på ca. 30 øre på en busbillet til 10 kr., viser beregninger foretaget af Det Økologiske Råd.

## Til præsentationen af teknologien på Christiansborg Slotsplads vil følgende være til stede:

**Arriva** – konkrete erfaringer med Grundfos NoNOx-teknologien. Arriva medbringer bybus med teknologien påmonteret.

**Forsvaret** – Forsvarets køretøjer har tilbagelagt ca. 250.000 km med teknologien. Forsvaret medbringer køretøj med teknologien påmonteret.

**Det Økologiske Råd** – Civilingeniør Ph.d. Kåre Press Kristensen vil som repræsentant for Rådet fortælle om sundheds- og miljøskader, EU's grænseværdier versus situationen i København og samfundsøkonomiske perspektiver.

**Grundfos NoNOx** – Grundfos vil fortælle om baggrunden for teknologien set i perspektivet miljø og eksportmuligheder. Koncernbestyrelsesformand for Grundfos, Niels Due Jensen, vil være til stede.

**Politikere** – Grundfos NoNOx har inviteret politikere fra alle Folketingets partier til at høre om konkrete erfaringer med Grundfos NoNOx.

## Program for 25. september

- 11.00 – møde med Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg, Arriva, Forsvaret, Det Økologiske Råd og Grundfos sammenfatter konsekvenser og perspektiver af SCR-teknologi i Københavns miljøzoner.
- 11.40 – præsentation af Arriva bybus og et af Forsvarets køretøjer på Slotspladsen
- 11.50 – muligheder for interviews med repræsentanter for Arriva, Forsvaret, Det Økologiske Råd, Grundfos og politikere.

## Fakta om Grundfos NoNOx A/S

- I 2001 påbegyndte Grundfos NoNOx A/S udviklingsarbejdet på en doseringspumpe til SCR (Selective Catalytic Reduction) til tunge køretøjer efter en henvendelse fra en ekstern partner. I SCR-processen er doseringspumpen ret afgørende for hvor meget af den giftige Nox-gas katalysatoren kan fjerne. Doseringspumpen doserer urinsyre (urea) uhyre præcist og kontinuerligt ind i udstødningsskeden under alle former for kørsel. Her omdannes urinsyren til ammoniak, som katalysatoren benytter til at omdanne NOx til vand og nitrogen, der er naturlige dele af ren luft.
- Grundfos NoNOx er udviklet i to serier: én beregnet til at blive fabriksinstalleret på helt nye køretøjer samt én serie til eftermontage på den eksisterende flåde af tunge dieselmotorer. Grundfos har bl.a. indgået aftaler med nogle af verdens største producenter af dieselmotorer til tunge køretøjer om levering af teknologien. Senest har Grundfos indgået aftale om levering af Grundfos NoNOx-teknologi til ca. 80 % af de busser der skal transportere personer i forbindelse med OL i Beijing 2008.



## Beijings busser får dansk miljøteknologi

August 2007

**Grundfos NoNOx A/S og den største kinesiske motorproducent Guangxi Yuchai Machinery Company Limited har indgået en millionaftale, som sikrer at Grundfos skal levere virksomhedens urea doserings teknologi til ca. 500 busser som indsættes i Beijing i 2008**

Vejen er banet for at en stor del af de busser, der transporterer folk i Beijing lever op til strenge krav til udstødningsgasser fra dieselmotorer. Grundfos bidrager dermed til at forbedre levevilkårene i millionbyen.

"Aftalen er meget betydningsfuld for både Grundfos og kinesiske Yuchai. Ordren er en klar indikation af, at miljøteknologi har et stort markedspotentiale i Kina. Det samlede marked for dieselmotorer i Kina er større end USA og Europa tilsammen", fortæller Morten Winther fra Grundfos NoNOx A/S.

### To år før tid

Beijing indfører i 2008 Euro 4 emissions standarden for tunge dieselkøretøjer hvilket er to år før tid i forhold til resten af Kina. Det betyder, at Guangxi Yuchai Machinery Company Limited, bliver den første kinesiske motorproducent som efterlever Euro 4 emissionsgrænsen.

Chefen for Guangxi Yuchai Machinery Company Limited Euro 4 udviklingsprogram Dr. Li udtaler, at samarbejdet med Grundfos har givet Yuchai et teknologiforspring på markedet. Han forventer, at Yuchai, med dette initiativ, kan vise lovgiverne i Kina at de Kinesiske virksomheder, baseret på Europæisk teknologi og partnerskaber, har alle muligheder for at bidrage til reduktion af CO2 og NOx emission.

---

### Perspektiver for fremtiden

Morten Winther, Sales and Business development manager, Grundfos NoNOx A/S betegner aftalen som særdeles vigtig for Grundfos fremtidige indsats i Kina og Asien generelt.

”Yuchai er set med vores optik den af de kinesiske motorproducenter, som er længst fremme i forskning og udvikling af næste generations motorteknologi. Denne aftale og fremtidige aftaler kan bidrage til, at Kina får løst en vigtig del af nationens NOx og CO2 problematik. Vores løsning udmærker sig desuden ved at reducerer dieselforbruget med 4-6 % og deraf reduktionen i CO2. Derfor er vi stolte af, at være blevet valgt som samarbejdspartner for projektleverancen til Beijing”, konstaterer Morten Winther.

**Yderligere oplysninger:**

Morten Winther, Sales og Business Development Manager, Grundfos NoNOx A/S

telefon: 87 50 14 00

[www.grundfos.com/nonox](http://www.grundfos.com/nonox)

**Fakta:**

**Yuchai Guangxi Yuchai Machinery Company Limited:**

Yuchai Guangxi Yuchai Machinery Company Limited er den største kinesiske motorproducent indenfor produktionen af motorer til tunge dieselskøretøjer og er den virksomhed i Kina, der er længst fremme i udviklingen og implementering af SCR (selective catalytic reduction) teknologi.

**Grundfos NoNOx A/S:**

Udvikler, producerer og markedsfører urea doseringspumper til det automotive segment på globalt plan. Grundfos NoNOx A/S er en selvstændig division i Grundfos koncernen og blev i 2006 bl.a. valgt som leverandør til verdens største motorproducent Cummins.