

## Sammendrag

# Utslipp fra personbiler med bensin-direkteinnsprøytning.

## Resultater fra måleprogrammet i EMIROAD 2016

TØI rapport 1541/2016  
Forfattere: Christian Weber  
Oslo 2016 30 sider

*Bensinbiler med direkteinnsprøytning skal kunne gi lavere drivstofforbruk og høyere ytelse enn tradisjonell bensinmotorteknologi. Men denne drivstoffbesparelsen kan ha en nedside: Utslipp av partikler og nitrogenoksyder kan være relativt høyt fra denne biltypen.*

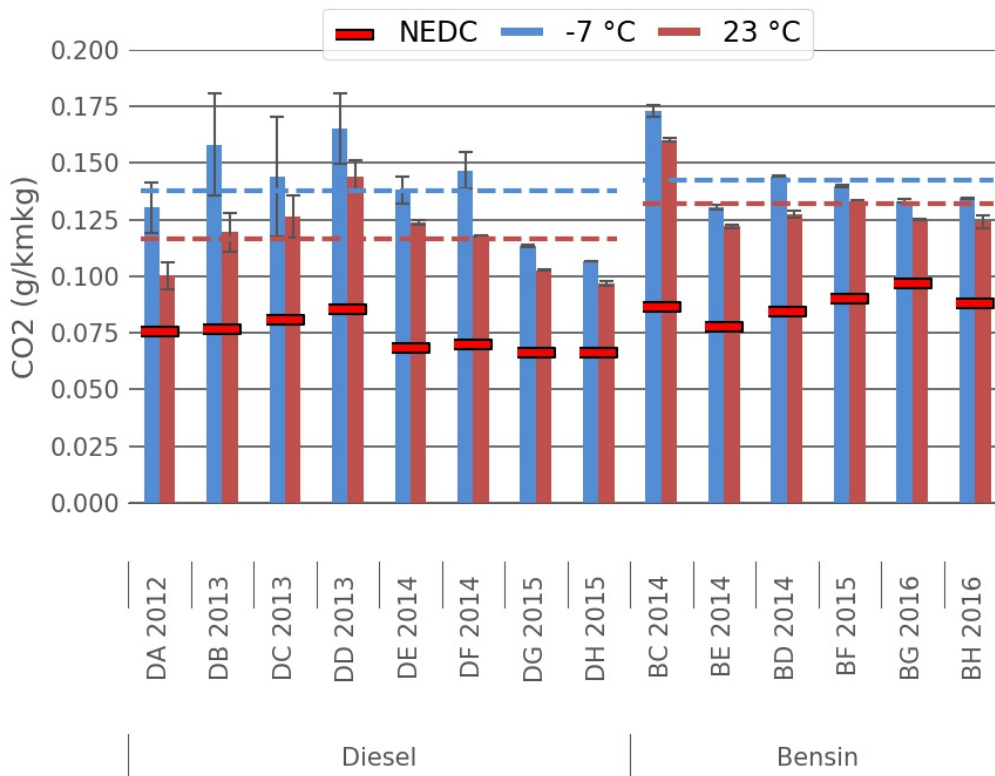
For å forbedre drivstofføkonomien, ble direkteinnsprøytning (DI) av drivstoffet direkte i sylindern innført i dieselmotorer. De siste årene har denne teknologien også blitt overført til bensinmotorer («gasoline direct injection», GDI). Sammen med reduksjon av sylindervolum («downsizing») gir denne teknologien potensial for drivstoffbesparelse, mens effekt-uttaket fortsatt er på høyt nivå. Det er kjent at GDI-teknologien ikke bare har fordeler: Når forholdene i sylindern under forbrenning nærmer seg de samme som i dieselmotorer, kan også ulempene som høye partikkel- og NO<sub>x</sub>-utslipp fra motoren overføres til bensinbiler. Problematikken er kjent, men det finnes få undersøkelser som kartlegger utslippene under realistiske forhold.

Siden 2011 har Transportøkonomisk institutt (TØI) med finansiering fra Statens vegvesen, Vegdirektoratet undersøkt i hvilken grad, og hva som er grunnen til at vegtrafikken bidrar til høye utslipp av avgasser som bidrar til lokale forurensningseffekter. Siden 2013 har måleprosjektet vært finansiert av Statens vegvesens FoU-program EMIROAD (EMISSIONS FROM ROAD TRANSPORT VEHICLES).

Den foreliggende rapporten presenterer resultatene fra målinger av personbiler med GDI-motor i realistiske kjøreforhold, ved kald- og varmstart av motoren og i ulike temperaturer. Målingene er utført i VTTs avgasslaboratorium i Helsinki, Finland.

### Bensinbiler med GDI-motor slipper ut mer CO<sub>2</sub> enn dieserbiler

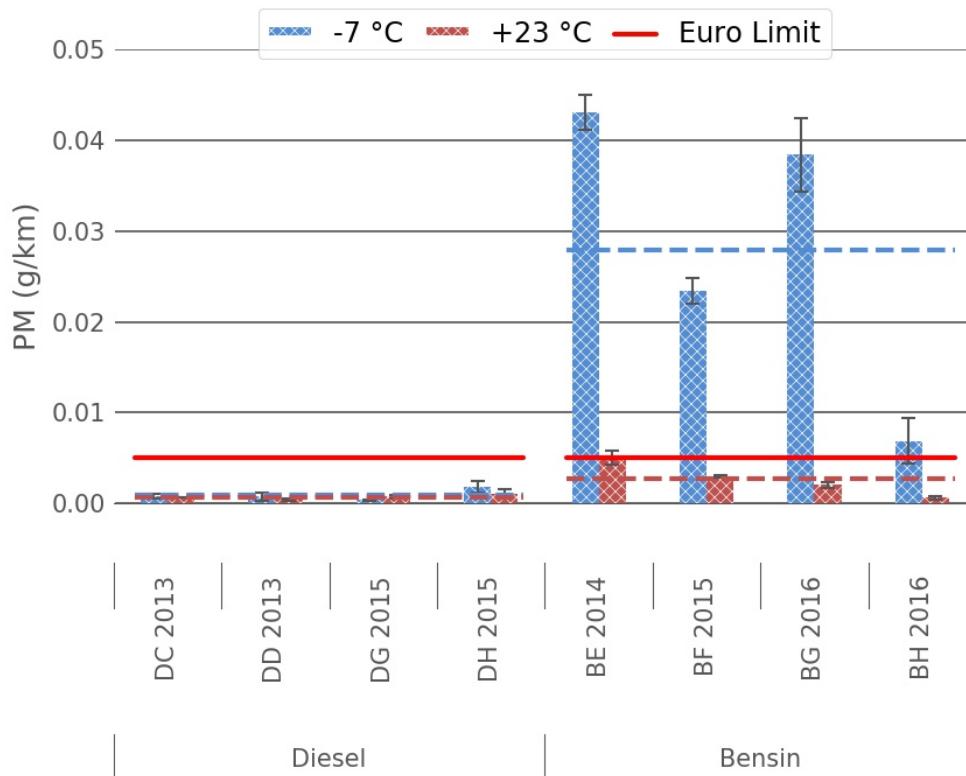
Bensinbiler har tradisjonelt en ca. 20-25 % høyere drivstofforbruk og dermed høyere CO<sub>2</sub>-utslipp enn dieserbiler. Men dieserbilens forsprang minker: Figur S 1 viser CO<sub>2</sub>-utslippet av biler testet i EMIROAD-programmet. Utslippstallene er normalisert på kjørte kilometer i Helsinki-syklus og på vekten av kjøretøyet. Ved +23 °C slipper bensinbilene i gjennomsnitt ut 13,3 % mer CO<sub>2</sub> per kilogram kjøretøymasse enn dieserbilene. Men som rapporten viser, kommer denne forbedringen med en høy pris, når det gjelder de «lokale» utslippsfaktorene som partikler og nitrogenoksyder. I denne sammenhengen er det også viktig å nevne at det er det totale utslippet av CO<sub>2</sub> fra hele kjøretøyet, i et livsløpsperspektiv, som er viktig i et klimaperspektiv.



Figur S 1: CO<sub>2</sub>-utslipp fra bensinbiler (BC-BH), sammenlignet med CO<sub>2</sub>-utslippet fra dieslbiler (DA-DH) i Helsinki-syklus, normert i forhold til kjøretøysvekt ((g/km)/kg kjøretøysvekt). Årstallet angir bilens produksjonsår. Den røde markeringen viser utslippsverdien som angitt av produsentene. De stiplede røde og blå linjene viser gjennomsnittet av måle-verdiene for begge kjøretøytypene og ved de to forskjellige temperaturnivåene. Data for diesebilene er hentet fra tidligere TØI-rapporter.

## Ved kaldstart i kulde slipper biler med GDI-motor ut mer partikkelmasse en dieslbiler med partikkelfilter

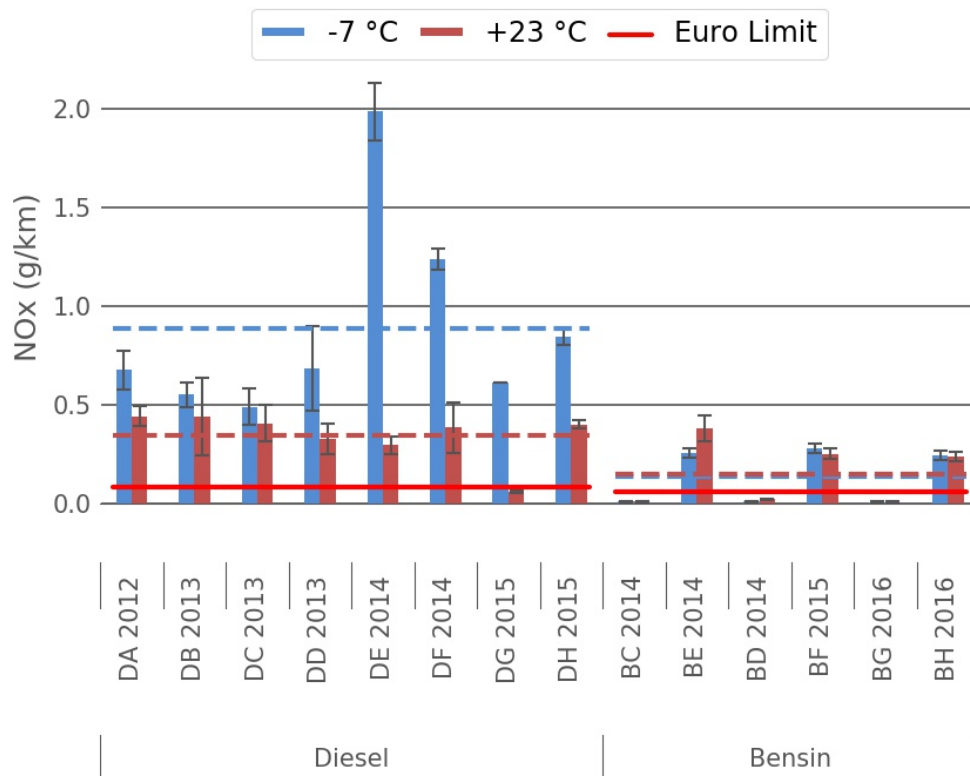
Dieselen har vært versting når det gjelder partikkelutslipp i mange år. Men med innføring av dieselpartikkelfiltre (DPF) har utslippet av partikkelmasse (PM) blitt veldig lavt, og for nye dieslbiler er nivået godt under grenseverdien til Euro 6-typegodkjenningen (Figur S 2). For bensinbiler med GDI-teknologi derimot kan PM-utslippene ved kaldstart i kulde være høy og ligge opp til 8,6 ganger over grenseverdien. Med innstramning av grenseverdien for PM i 2017 forventes det at også bensinbiler med GDI-motor blir utstyrt med partikkelfilter. Det er rimelig å forvente at PM-utslippet da kan bli like lavt som for diesebilene, men det blir også fremover viktig med uavhengige målinger, særlig av utslippene i nordisk klima (vinterkulde).



Figur S 2: PM-utslipp i g/km for testede personbiler med dieselmotor (DC, DD, DG, DH) og med bensinmotor (BE-BH) ved kaldstart av motoren i Artemis Urban-syklus. Årstallet angir bilenes produksjonsår. Den røde linjen viser typegodkjenningskravet for Euro 6-normen (European Parliament, 2007). De stiplede røde og blå linjene viser gjennomsnittet av måleverdiene for begge kjøretøytypene og ved de to forskjellige temperaturnivåene. Data for diesellbilene er hentet fra tidligere TØI-rapporter.

### Noen biler med GDI-motor viser relativt høyt utslipp av NO<sub>x</sub>- men utslippet er betydelig lavere enn fra moderne dieslbiler

Halvparten av de testede bilene med GDI-motor viste NO<sub>x</sub>-utslipp som lå betydelig over grenseverdien i Euro 6-typegodkjenningen (Figur S 3). Også denne observasjonen krever oppfølging, særlig siden innføring av partikkelfiltre for bensinbiler potensielt kan føre til økt utslipp av NO<sub>2</sub>. Allikevel er utslippsnivået for NO<sub>x</sub> fra bensinbiler med GDI-motor i kulde betydelig lavere enn det er for nye dieslbiler.



Figur S 3: NO<sub>x</sub>-utslipp fra bensinbilene (BC-BH), sammenlignet med NO<sub>x</sub>-utslippet fra dieslbiler (DA-DH) kjørt i Helsinki-syklus. Årstallet angir bilens produksjonsår. Den røde linjen viser typegodkjenningskravet for Euro 6-normen (European Parliament, 2007). De heltrukne røde og blå linjene viser gjennomsnittet av måle-verdiene for begge kjøretøytypene og ved de to forskjellige temperaturnivåene. Data for dieslbilene er hentet fra tidligere TØI-rapporter.