



# Fejlsøgning på udstødningstilbageføringsystemet på benzin- og dieselmotorer

Køretøj	Produkter
alle køretøjer med udstødningstilbageføringsystem	pos. 2, 3, 5, 6, 7 (se illustration)

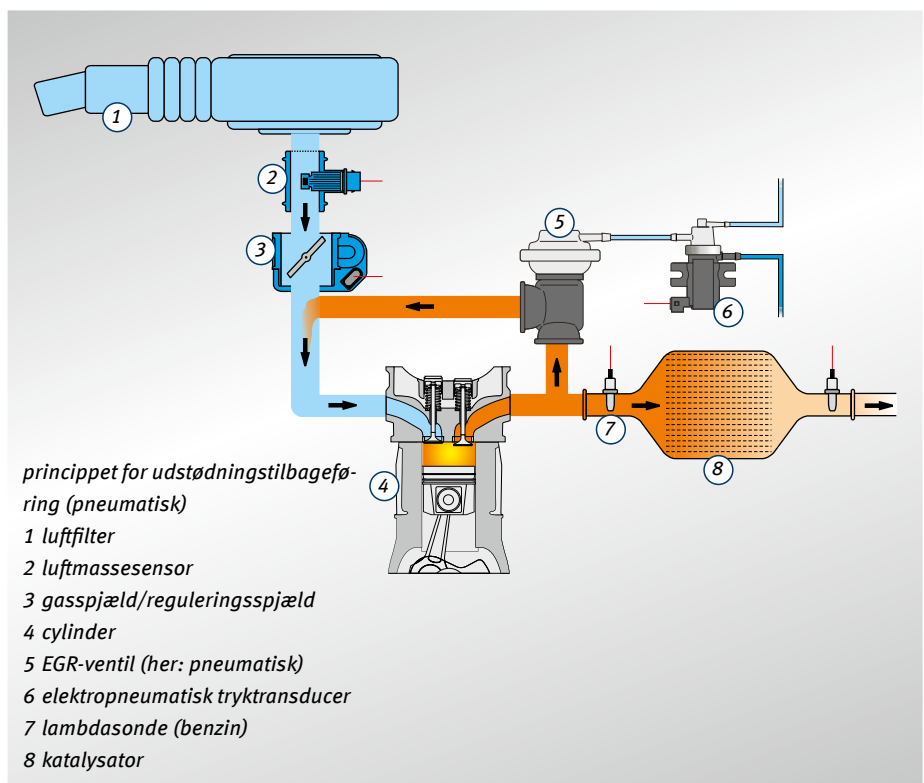
## Udstødningstilbageføringen (EGR) er en effektiv og afprøvet metode til reducere af skadelige stoffer:

Ved at blande udstødningssgas ind reduceres brændstof/luft-blandingens iltindhold og forbrændingstemperaturen i cylindrene sænkes.

Da skadelige nitrogenoxider ( $\text{NO}_x$ ) overvejende dannes ved høje temperaturer og tryk, kan  $\text{NO}_x$ -koncentrationerne, der afgives til miljøet, reduceres med op til 50 %.

Ved dieselmotorer sænkes desuden dannelsen af sodpartikler med ca. 10 %.

Udstødningstilbageføringen aktiveres kun i bestemte driftspunkter. Som regel er dette ved benzinmotorer over tomgang op til den øvre delast, ved dieselmotorer op til ca. 3000  $\text{min}^{-1}$  og middel last.



**! Tips til fejlsøgning**  
 se side 3 og 4

Oversigt over EGR	Dieselmotor (alle indsprøjtningstyper)	Benzinmotor (sugerørsindsprøjtning)	Benzinmotor (direkte indsprøjtning)
virkning	nitrogenoxider -50 % partikler -10 % færre kulbrinter mindre støj	nitrogenoxider -40 % forbrug -3 % mindre $\text{CO}_2$	nitrogenoxider -50...60 % forbrug -2 % mindre $\text{CO}_2$
udstødningstilbageføringsprocent	max. 65 %	max. 25 %	max. 50 % (ved stratificeret injektion) max. 30 % (ved homogen drift)
andet	ved køretøjer med højere vægtsklasse er EGR-køling nødvendig	EGR-køling i diskussion	høje EGR-procenter ved høj last

Ændringer og billedafvigelser forbeholdes.

Erstatter SI 0038, SI 0039



## Komponenterne af udstødnings-tilbageføringen (EGR)

EGR-ventilen doserer udstødnings-tilbageføringens mængde.

Den er enten monteret på udstødningsmanifolden eller på indsugningstragten eller den er i en varmebestandigt udstødningsrør, som forbinder udstødningsmanifolden med indsugningstragten.

Pneumatiske EGR-ventiler styres ved hjælp af undertryk via elektromagnetiske ventiler: Ved enkelte systemer med en el-omkoblingsventil (EUV) har EGR-ventilen kun en åbne/lukke-funktion.

Ved systemer med en elektropneumatisk transducer (EPW) kan EGR-ventilen indstilles trinløst.

Undertrykket hentes fra sugerøret eller etableres med en vakuumpumpe.

Elektriske eller elektromotoriske EGR-ventiler styres direkte af styreenheden og har ikke mere brug for undertryk eller en magnetventil.



*EGR-ventiler i dieselmotorer har på grund af de høje tilbageføringsprocenter større åbningstværsnit.*

*til venstre: pneumatisk EGR-ventil*

*i midten: pneumatisk EGR-ventil med positionsregistrering*

*til højre: elektrisk EGR-tallerkenventil (dobbel)*



*Ved EGR-ventiler i benzinatorer er tværsnittene tydeligt mindre.*

*til venstre: elektrisk EGR-ventil med tilslutning til kølemiddelkredsløb*

*i midten: pneumatisk EGR-ventil*

*til højre: elektrisk EGR-ventil*



*Ved hjælp af elektropneumatiske ventiler styres pneumatiske EGR-ventiler.*



*Luftmassesensoren er ved dieselmotorer bl.a. nødvendig til reguleringen af udstødnings-tilbageføringen.*



*Da trykforskellen mellem udstødnings- og sugesiden ikke er tilstrækkelig for høje udstødnings-tilbageføringer hos dieselmotorer, sættes »reguleringsspjæld« ind i sugerøret for at etablere det nødvendige undertryk.*



## Tips til fejlsøgning

Den hyppigste årsag til fejl i EGR-systemet er klæbrige eller tilkoksede EGR-ventiler.

Den tilbageførte udstødningsgas indeholder foruden gasformige skadelige stoffer også sodpartikler, især ved dieselmotorer.

På grund af olie i indsugningsluften kan der opstå tilkoksninger og sammenklæbninger, som ventilen på et tidspunkt ikke mere kan klare – EGR-ventilen kan så ikke mere åbnes eller bliver stående i åben tilstand.

Følgerne er uønskede vibrationer, ujævn tomgang eller effekttab.

Årsagerne til en stærk olieholdig indsugnings- og ladeluft kan være fejl i krumtap-  
husudluftningen, slidte lejer, en tilstoppet  
oliereturledning på turboladeren, slidte  
ventilstammepakninger eller –føringer,  
anvendelse af uegnede motorolie kvaliteter  
eller for højt motorolie niveau.

Usædvanligt kraftige aflejringer kan også  
forårsages af fejl i indsprøjtningen.

Selvom EGR-ventiler er konstrueret til de høje temperaturer i udstødningskanalen, kan der somme tider ske varmeskader på ventilen.

Årsagerne hertil kan være en fejlbehæftet funktion, et for højt udstødningsmodtryk eller en overtryksventil (»wastegate-ventil«), som ikke åbner, på turboladeren.

Eventuelt foreligger der også en manipulation (»tuning«) for at forøge ladetrykket.

Ved pneumatiske EGR-ventiler kan en mulig årsag af fejl findes i hele undertrykkets funktionsområde (vakuumpumpe, undertryksledninger, magnetventiler).

Elektriske EGR-ventiler og magnetventiler kan for det meste aktiveres via en aktuator-test med motortesteren.

Omskiftningen af en funktionsdygtig ventil er let at høre, når motoren står stille.

Hvis en ny EGR monteres efter en skade, men køretøjet opfører sig derefter som om ventilen slet ikke blev udskiftet, skal de for drift nødvendige mærkedata først »læres« igen. Dette sker enten ved hjælp af en længere prøvekørsel eller med et specielt program-punkt i motortesteren, f.eks. »Grundindstilling«.

### Vi fraråder at rengøre EGR-komponenterne!

Hvis en komponent virkelig allerede er defekt, bringer en rengøring **ingen forbedring**.

Hvis funktionsdygtige komponenter behandles på denne måde, kan rengøringen **beskadige dem**.

**En defekt komponent bør altid udskiftes med en ny.**



Da EGR-ventilerne ikke kan sode sig selv til, skal årsagerne til soden findes.



Salt og snavs kan beskadige en luftmassesensors sensor – i hvert fald forfalskes målingerne, hvilket igen kan have indflydelse på EGR.



Hvad enten det drejer sig om EGR-ventiler eller en EPW som her: Med en håndpumpe for undertryk kan funktionen nemt kontrolleres.


**Fejlfinding i udstødningstilbageføringen**

Reklamationer	Mulige årsager	Afhjælpning
<b>på grund af EGR-ventil</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ujævn tomgang</li> <li>• uønskede vibrationer</li> <li>• effekttab</li> <li>• nødkørsel</li> <li>• mil lyser/fejlkode er sat ind</li> <li>• effekttab i det nedre omdrejningsområde eller i området kold kørsel (benzin)</li> <li>• effekttab i det øvre omdrejningsområde (diesel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• generelt tilkøstet/klæbrig egr-ventil                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- dårlig, uren forbrænding</li> <li>- fejl i motorstyringen</li> <li>- hyppig drift på korte strækninger</li> <li>- utætheder i undertrykssystemet</li> </ul> </li> <li>• defekte magnetventiler</li> <li>• fejl i undertrykssystemet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrol af motorstyring</li> <li>• kontrol af motorstyreenhedens software-version</li> <li>• undgåelse af kun korte strækninger</li> <li>• udskiftning af ventil</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• særdeles olieholdig indsugnings- eller ladeluft:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- fejl i krumtaphusudluftningen</li> <li>- for højt motorolieniveau</li> <li>- mangelfuld motorolie kvalitet</li> <li>- slidte ventilstammepakninger eller -føringer</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrol af olieudskiller, motorudluftningsventil</li> <li>• kontrol af stempler, stempelringe, cylindre, ventilstammepakninger og -føringer for slitage</li> <li>• kontrol af turbolader mht. tilstoppet oliereturledning</li> <li>• gennemførelse af fagligt korrekt olie- og oliefilterskift</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• luftmassesensor- eller andet sensorsignal fejlbehæftet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrol af sensorernes nominelle værdier, evt. udskiftning</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P0401 »gennemstrømning for lav«</li> <li>• P0103 »luftmasse for høj«</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EGR-ventil åbner ikke eller aktiveres ikke</li> <li>• EGR-systemet blev lukket ned (køretøjet opfylder ikke mere ABE!)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrol af tilslutninger og funktion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P0402 »gennemstrømning for høj«</li> <li>• P0102 »luftmasse for lav«</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EGR-ventil lukker ikke/er permanent åben</li> <li>• ukontrolleret, permanent EGR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udskiftning af EGR-ventil</li> <li>• kontrol af tilslutninger og funktion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EGR-ventil har temperatur-skader, synlige misfarvninger, smeltede områder (benzin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fejlbehæftet funktion</li> <li>• for højt udstødningsmodtryk</li> <li>• ikke åbnende overtryksventil på turboladeren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udskiftning af egr-ventil</li> <li>• kontrol af egr-ventilens funktion</li> <li>• kontrol af udstødningsmodtryk</li> <li>• kontrol af turboladerens overtryksventil (»wastegate«) og dennes funktion</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ny EGR-ventil uden funktion</li> <li>• høj tomgang efter montering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den nye EGR-ventil blev ikke adapteret</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gennemførelse af grundindstilling af EGR-ventilen via motortester</li> </ul>
<b>på grund af undertrykssystem/magnetventiler</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• savende motor</li> <li>• motorudsættere</li> <li>• nødkørsel</li> <li>• reduceret bremsekraft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defekte slange (porøse, mårbid)</li> <li>• utætte tilslutninger på pneumatiske ventiler</li> <li>• utætte kontraventiler/undertryksakkumulatorer</li> <li>• defekte/porøse membraner eller pakning på pneumatiske ventiler</li> <li>• utætheder i sugerøret</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrol af alle komponenter i undertrykssystemet for tæthed i tilfælde af skader og udskiftning af defekte dele</li> </ul>
<b>på grund af luftmassesensor</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P0401 »gennemstrømning for lav«</li> <li>• sort røg</li> <li>• effekttab</li> <li>• nødkørsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• luftmassesensor beskadiget/forurenset på grund af                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- smudspartikler med indsugningsluft</li> <li>- utætheder i indugningstrakt, stænk vand</li> <li>- urenheder ved luftfilterskift</li> <li>- tilstoppede luftfiltre</li> <li>- olieforurenede sportluftfiltre</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• undgå indtrængning af vand og partikler i indugningstrakten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skader på turboladeren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrol af turbolader</li> </ul>

ABE = Allgemeine Betriebserlaubnis (generel driftstilladelse); EGR = udstødningstilbageføring; MIL = Malfunction Indicator Lamp (fejllygte)