



Inspectie SZW
Ministerie van Sociale Zaken en
Werkgelegenheid

BasisInspectie- Module

*Blootstelling aan
dieselmotoremissies (DME)*



Deze **BasisInspectieModule** (BIM) is opgesteld aan de hand van de stand van de wetenschap en professionele dienstverlening en is geschreven voor intern gebruik door de Inspectie SZW. Verder is de in deze BIM beschreven werkwijze algemeen verwoord. Inspecteurs kunnen op grond van de aangetroffen situatie in een bedrijf afwijken van deze werkwijze.

BasisInspectieModule dieselmotoremissies

Toepassingsgebied:

Deze BasisInspectieModule (BIM) is toepasbaar op werkzaamheden of arbeidsplaatsen waar werknemers worden blootgesteld aan dieselmotoremissies (DME).

DME is geclassificeerd als genotoxisch carcinogeen. Dat betekent dat iedere mate van blootstelling aan DME gevaar voor de gezondheid met zich meebrengt. Dieselmotoremissie komt vrij bij de verbranding van dieselolie in motoren. Er is sprake van blootstelling aan DME bij gebruik van dieselmotoren in een binnenruimte, maar ook bij werkzaamheden in de buitenlucht, in de directe omgeving van de plaats waar DME vrijkomt.

Voorop staat de verplichting van de werkgever om een kankerverwekkend(e) stof of proces als DME zoveel mogelijk te vervangen door een niet-kankerverwekkend(e) stof of proces. Als dit technisch niet mogelijk is, moet de werkgever de blootstelling zoveel mogelijk voorkomen of tot een zo laag mogelijk niveau terugbrengen door het nemen van alle technisch uitvoerbare maatregelen. Dat wil zeggen: maatregelen die technisch haalbaar zijn en tevens operationeel beschikbaar en inpasbaar in de situatie op de betreffende arbeidsplaats.

Voor het beschrijven van de technisch uitvoerbare maatregelen in deze BIM is onder meer gebruik gemaakt van de Arbocatalogus van de mobiliteitsbranche, de Duitse TRGS 554, "Abgase von Dieselmotoren" (januari 2019) en het "A-blad Dieselmotoremissie (DME)", versie 2018, uitgegeven door Vlandis. Dit A-blad bevat de afspraken die de werkgevers en werknemers in de bouw hebben gemaakt met betrekking tot het beheersen van de blootstelling aan DME, rekening houdend met de stand van de wetenschap en professionele dienstverlening.

Ontwikkeld door:

Inspectiebreed Kenniscentrum (IKC), Vakgroep Procesveiligheid, Ioniserende straling, Chemische Veiligheid en Arbeidshygiëne (PICA).

Datum goedkeuring module:

Datum volledig herziene versie: 5 juli 2019

Deze BasisInspectieModule is geldig totdat wijzigingen in de regelgeving of stand van de wetenschap en professionele dienstverlening bijstelling noodzakelijk maken.

Vereist kennisniveau en training:

Voor het kunnen uitvoeren van een inspectie en het toepassen van de module is een kennisniveau vereist die overeenkomt met de eindtermen uit de Arbo-opleiding:

- Arbo-opleiding, modules:
 - G2 Beoordeling van blootstelling aan gevaarlijke stoffen.
 - G4 Kankerverwekkende, mutagene en reproductietoxische stoffen.
 - Volgen van de Arbo module G17, Technische beheersmaatregelen, wordt aanbevolen.

Inspectievragen met toelichting

Herkennen gevaar

1. Kunnen werknemers worden blootgesteld aan dieselmotoremissies?

Blootstelling aan DME kan plaatsvinden bij gebruik van met dieselmotor aangedreven voertuigen en op de arbeidsplaats gebruikte machines zoals auto's, vrachtwagens, shovels, vorkheftrucks, generatoren en compressoren. Dit is niet alleen het geval bij binnensituaties.

Ook in een buitensituatie kunnen werknemers worden blootgesteld aan DME bij werkzaamheden in de omgeving van een met een dieselmotor aangedreven voertuig of arbeidsmiddel. Voorbeelden zijn werkzaamheden in de bouw of grond-, weg- en waterbouw (GWW), in havens, in de afvalsector, op vliegvelden en bij wegwerkzaamheden.

Ook bij toepassing van 'nieuwe' vormen van dieselbrandstoffen, zoals GTL-diesel ('Gas-to-Liquid') of biodiesel, is nog sprake van blootstelling aan DME. Kenmerkend voor DME is de aanwezigheid van elementair koolstof (EC) in de deeltjes die de motoren uitstoten (zie ook vraag 5).

2. Beoordelen risico's aan de hand van de maatregelen

2. Is vervanging technisch uitvoerbaar?

Bij iedere kankerverwekkende stof, en dus ook bij DME, gaat de vervangingsplicht vóór op het nemen van bronmaatregelen die de blootstelling voorkomen of verminderen. Voor dieselmotoren houdt dit het gebruik in van een voertuig of arbeidsmiddel dat géén deeltjes met elementair koolstof uitstoot. In de meeste gevallen betekent dit, dat de werkgever het voertuig of arbeidsmiddel moet vervangen door een dat elektrisch aangedreven of LPG-, waterstof- of aardgasaangedreven is.

Bij gebruik van dieselmotoraangedreven vorkheftrucks met een lastcapaciteit van 8 ton of minder in een binnensituatie is vervanging altijd verplicht. Van een binnensituatie is óók sprake als een of meer 'roldeuren' open staan.

Bij het aantreffen van situaties waar op enig moment in een binnenruimte gebruik wordt gemaakt van dieselmotoraangedreven vorkheftrucks met een lastcapaciteit van 8 ton of minder, wordt een handhavingstraject ingezet (handhaven op

artikel 4.17 Arbeidsomstandighedenbesluit, zie feitenlijst). Binnen een half jaar dienen de dieselmotoraangedreven vorkheftrucks met een lastcapaciteit van 8 ton of minder te worden geweerd uit de binnenruimte. Dit is technisch uitvoerbaar, omdat deze heftrucks kunnen worden vervangen door heftrucks met een alternatieve krachtbron zoals een elektromotor of LPG-motor voorzien van een katalysator.

Ook in andere situaties, waaronder buitensituaties, moet de werkgever dieselaangedreven voertuigen of arbeidsmiddelen uitfaseren of schriftelijk onderbouwen waarom vervanging in het specifieke geval niet mogelijk is. Het gaat in ieder geval om de volgende toepassingen, waarvoor alternatieven al beschikbaar zijn:

Elektrisch aangedreven

- Transportbanden
- Palletwagens
- Betonmortelpompen
- Hoogwerkers
- Compressoren
- Trilplaten, trilstampers
- Graafmachines tot in ieder geval 30 ton (www.bouwmachines.nl)
- Aggregaten

LPG-aangedreven of aardgasaangedreven

- Bussen
- Bestelwagens & kleine vrachtwagens

Heftrucks tot in ieder geval 12 ton (binnen en buiten)

Bij grotere, **stationaire machines** kan de werkgever daarnaast bekijken of het mogelijk is om deze op het elektriciteitsnet aan te sluiten.

Bij **wegwerkzaamheden** is een goede bronmaatregel daarnaast het volledig omleiden van het verkeer. Dit voorkomt blootstelling als gevolg van langsrijdende dieselauto's of -trucks.

3. Zijn er maatregelen genomen om de uitstoot van DME te beperken?

Als vervangen technisch niet uitvoerbaar is – dat wil zeggen, niet operationeel beschikbaar en inpasbaar in het proces – moet de werkgever voorzieningen treffen om de blootstelling aan DME te voorkomen of te beperken tot een zo laag mogelijk niveau. Economische motieven spelen hierbij geen rol.

Bij stationair opgestelde voertuigen en/of arbeidsmiddelen in binnenruimten moet er een directe afvoer van DME zijn. De bronafzuiging moet direct op de uitlaat aansluiten en deze zo goed mogelijk omsluiten zodat de DME naar een veilige plek buiten de binnenruimte wordt geleid.

In overige situaties kan de werkgever aan zijn verplichting voldoen door de volgende maatregelen:

- Voertuigen, zoals vrachtwagens en bestelbussen, inzetten/aanschaffen die voorzien zijn van een dieselmotor die voldoet aan de emissie-eisen volgens Euro 6 of EEV (Enhanced environmentally friendly vehicle). De emissie van deeltjes per arbeidsmiddel/voertuig is daarbij erg laag, en bovendien een factor 3 lager ten opzichte van Euro 5. EEV-motoren scoren op de uitstoot van deeltjes gelijk aan Euro 6-motoren, maar op stikstofoxiden (NOx) een factor 20 beter dan Euro 6.
- Arbeidsmiddelen gebruiken die voldoen aan Stage IIIB of hoger (zie tabel 1).
- Indien de werkgever nog niet de maatregelen genoemd bij 3a en 3b heeft getroffen, kan hij voertuigen of arbeidsmiddelen met een ingebouwd roetfilter inzetten. Dat is mogelijk ofwel al in de productie ingebouwd (af-fabriek

ofwel later ingebouwd (retrofit). De techniek is zover dat een reductie van 95% mogelijk is in de uitstoot van deeltjes. Verder moet het roetfilter voorzien zijn van een alarmfunctie die aangeeft wanneer het filter 'vol' is. De inspecteur kan dit navragen bij de werkgever.

- Indien geen voertuig of arbeidsmiddel met ingebouwd roetfilter beschikbaar is, kan men (handmatig) van buiten op de uitlaat opsteekfilters plaatsen, met een effectiviteit van minimaal 95%. Voor kleine, handmatig bediende machines, zoals bijvoorbeeld trilpaten, zijn opsteekfilters niet praktisch, omdat ze de machine slecht hanteerbaar maken.

Er zijn vele typen roetfilters op de markt, die sterk kunnen verschillen in prestaties. De werkgever kan hiervoor de VERT-lijst raadplegen (zie voetnoot)¹. De leverancier moet in de specificaties aangeven wat de effectiviteit van het filter is.

Bovenstaande eisen gelden in ieder geval bij nieuwe aanschaf. In andere situaties wordt op maat een overgangstermijn bepaald.

¹ <http://vert-certification.eu/jr3/index.php/filters/filter-lijst-database>

Tabel 1 Overzicht van Euro-, Stage- en Tiernormen (bron: A-blad DME, Volandis, 2018).

| Niet-wegvoertuigen (bouwmachines e.d.) | | | | | Wegvoertuigen | | | |
|--|-------|---------------|-------------|------------------|---------------|------|-------------|------------------|
| Jaar | Stage | Vermogen (kW) | NOx (g/kWh) | Deeltjes (g/kWh) | Jaar | Euro | NOx (g/kWh) | Deeltjes (g/kWh) |
| 1999 | I | 130-560 | 9,2 | 0,54 | 1992 | I | 8,0 | 0,36 |
| 2002 | II | 130-560 | 6 | 0,2 | 1997 | II | 7,0 | 0,15 |
| 2003 | II | 75-130 | 6 | 0,3 | 2000 | III | 5,0 | 0,10 |
| 2006 | IIIA | 130-560 | 4* | 0,2 | 2005 | IV | 3,5 | 0,03/0,02** |
| 2007 | | 56-130 | 4* | 0,3 | 2008 | V | 2,0 | 0,03/0,02** |
| 2011 | IIIB | 130-560 | 2 | 0,025 | | | | |
| 2012 | | 56-130 | 3,3 | 0,025 | 2014 | VI | 0,4 | 0,01 |
| 2014 | IV | 56-560 | 0,4 | 0,025 | | | | |

*: NOx + koolwaterstoffen. **: afhankelijk van de specifieke testmethode

Toelichting tabel:

De Europese norm Stage IIIB komt overeen met de Amerikaanse Tier 4 interim.
De Europese norm Stage IV-norm komt overeen met de Amerikaanse Tier 4 final.

Op het kenteken van een voertuig dat deelneemt aan het wegverkeer staat vermeld aan welke Euronorm de motor van het voertuig voldoet. Dit kan de inspecteur checken.

Voor voertuigen die niet deelnemen aan het wegverkeer geldt dat de meegeleverde gebruiksaanwijzing (CE-machines) informatie moet bevatten over te nemen maatregelen bij restrictie's zoals blootstelling aan uitlaatgasemissie. Als deze informatie ontbreekt, kan de gebruiker deze en de motorprestatie/ Euronorm opvragen bij de leverancier of importeur van het voertuig of direct bij de fabrikant.

4. Zijn er andere maatregelen getroffen om de blootstelling aan DME te beperken?

Als het *technisch niet uitvoerbaar* is om te voldoen aan de onder 3a t/m 3d genoemde eisen, dan moet de werkgever (aanvullende) technische of organisatorische maatregelen treffen in lijn met de arbeidshygiënische strategie. Bijvoorbeeld:

- i. Voor bestuurders van voertuigen of bouwmachines: het werken in een afgesloten cabine. Bij bouwmachines voorzien van overdruk.
- ii. Het inzetten van hybride arbeidsmiddelen of voertuigen (met zowel diesel- als elektromotor). Hybride aandrijving is momenteel verkrijgbaar voor bouwmachines met een vermogen tussen 150 en 300 kW. Een voorbeeld is een hydraulische hybride graafmachine.
- iii. Het gebruiken van elektrische transportbanden om goederen in en uit magazijnen of tunnels te vervoeren.
- iv. Mechanisch gedwongen plaatselijke afzuiging (bronafzuiging), zo nodig aangevuld door algemene ventilatie (bijvoorbeeld in kleine ruimten of situaties waarin andere maatregelen moeilijk toepasbaar zijn, zoals veerponten, of het in- en uitrijden van nieuw geleverde bouwmachines in containers).
- v. Motoren niet langer dan strikt noodzakelijk laten draaien. Het toepassen van een start-stopsysteem of standverwarming (airco die aanblijft als de motor uit staat) helpt hierbij.
- vi. Koude starts zo veel mogelijk buiten uitvoeren. Voertuigen buiten opstellen.
- vii. Compartimentering en planning werkzaamheden: zo min mogelijk dieselaangedreven voertuigen of machines op locaties waarin veel medewerkers aanwezig zijn.
- viii. Na het parkeren van vrachtwagens, brandweerwagens, bussen e.d.: op druk brengen van de remmen met een compressor (zodat de dieselmotor hiervoor niet hoeft te draaien).
- ix. Aangepaste routing of aangepaste plaatsing van bouwmachines (bijvoorbeeld plaatsing van generatoren aan de oostkant van een bouwlocatie, omdat de overheersende windrichting westelijk is).
- x. Tijdig motoronderhoud.
- xi. Als laatste redmiddel, bijvoorbeeld bij kortdurende werkzaamheden in kleine ruimten: persoonlijke beschermingsmiddelen. Een A2P3-filter is dan de juiste keuze.

Na het treffen van de maatregelen genoemd onder 4 wordt steeds een nieuwe/actuele blootstellingbeoordeling verlangd.

5. Is de blootstelling aan DME beoordeeld?

Als de onder 2 of 3 aangegeven beheersmaatregelen zijn getroffen (vervanging of maatregelen aan bron) gaat Inspectie SZW ervanuit dat de blootstelling aan DME voldoende is teruggebracht. Uitzonderingen hierop zijn zeer bijzondere omstandigheden, zoals het werken in erg kleine, besloten ruimten, denk aan containers, kelders, scheepsruimen etc. Wanneer de werkgever voor andere maatregelen heeft gekozen (zie onder 4), dan moet een beoordeling van de blootstelling aantonen of de getroffen maatregelen doelmatig zijn.

In specifieke omstandigheden kan de inspecteur bij twijfel over de effectiviteit van de getroffen beheersmaatregel(en) zoals genoemd onder 2 en 3 ook om een beoordeling vragen. Bijvoorbeeld bij gebruik van dieselmotoraangedreven voertuigen en/of arbeidsmiddelen in ondergrondse bouwwerken. Daartoe moet de werkgever, zolang er voor DME nog geen publieke grenswaarde is vastgesteld, zelf een grenswaarde vaststellen. Dit moet gebeuren op een zo laag mogelijk niveau en rekening houdend met de stand van de wetenschap en professionele dienstverlening. In ieder geval moet een grenswaarde worden vastgesteld voor de blootstelling aan elementair koolstof in de respirabele fractie van de deeltjes. De Gezondheidsraad heeft op 13 maart 2019 gezondheidskundige advieswaarden op basis van het zgn. verbods- en streefrisico vastgesteld. De blootstellingsconcentratie die overeenkomt met het streefrisiconiveau is 0,011 microgram (μg) respirabele elementaire koolstofdeeltjes per kubieke meter (m^3) lucht. De blootstellingsconcentratie die overeenkomt met het verbodsrisiconiveau is 1,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze waarden gelden als stand van de wetenschap en professionele dienstverlening.

Afhankelijk van de situatie kan het aanvullend noodzakelijk zijn dat de werkgever de blootstelling aan stikstofoxiden beoordeelt. Hiervoor zijn wel wettelijke grenswaarden beschikbaar, namelijk 0,96 mg/m^3 voor NO_2 en 2,5 mg/m^3 voor NO (tijdgewogen gemiddelde 8 uur). De werkgever kan zich bij het maken van de keuze of dit nodig is, het best laten ondersteunen door een deskundige, bij voorkeur een arbeidshygiënist.

Wettelijke grondslag

Deze module is gebaseerd op de volgende artikelen:

Artikelen 4.1c, 4.2, 4.16, 4.17 en 4.18

Arbeidsomstandighedenbesluit

Artikel 4.20c Arbeidsomstandighedenregeling

Hieronder zijn de mogelijke feitnummers opgenomen en de daarbij behorende handhavingsinstrumenten:

| Feitnummer | Omschrijving | HH instrument |
|---------------------------|---|---------------|
| B4001c102 | In alle gevallen waarbij werknemers kunnen worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen moeten maatregelen worden getroffen om blootstelling van werknemers te voorkomen of te beperken tot een zo laag mogelijk niveau door gebruik te maken van adequate arbeidsmiddelen. | eis |
| B4001c105 | In alle gevallen waarbij werknemers kunnen worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen moeten maatregelen worden getroffen om blootstelling van werknemers te voorkomen of te beperken tot een zo laag mogelijk niveau door de mate en de duur van de blootstelling te minimaliseren. | eis |
| B40020101 | Bij mogelijke blootstelling aan gevaarlijke stoffen, ongeacht of met deze stoffen wordt gewerkt, moet in het kader van de RI&E, de aard, de mate en de duur van de blootstelling worden beoordeeld. | waarschuwing |
| B40130001 | De reden van het gebruik van het kankerverwekkende proces is niet schriftelijk gemotiveerd i.h.k.v. de RI&E. | waarschuwing |
| B40160201 | Vaststelling van een zo laag mogelijk grenswaarde voor DME. | waarschuwing |
| B40170001 | Voorkomen blootstelling; weren/vervanging hefrucks met lastcapaciteit van < 8 ton. | waarschuwing |
| B40180201 | Collectieve maatregelen bij bron indien technische maatregelen niet uitvoerbaar. | eis |

Dit inspectierapport is een uitgave van:

Inspectie SZW

De Inspectie SZW maakt deel uit van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Xerox/OBT, Den Haag | 124056

© Rijksoverheid | September 2019

