arbokennisnet

Samenvatting

Fijnstof (dieselemissie)

Opgesteld door

Dick Heederik

Helger Siegert

Jaap Maas

Peter Wielaard

Wat zijn dieselmotor emissies (DME) en fijnstof?

Dieselmotor emissies (DME) zijn het gevolg van verbrandingsprocessen van diesel die in een dieselmotor plaatsvinden. Het resulterend dieseldamp mengsel is complex en bestaat uit toxische en irriterende gassen waaronder aldehydes (bijvoorbeeld formaldehyde), ketonen, stikstofoxides (NO en NO2), koolmonoxide, enkelvoudige aromaten (benzeen, tolueen, styreen) en deeltjesvormige verontreiniging. De deeltjesvormige diesel emissies bestaan uit elementair koolstof, zware metalen (arseen, seleen, beryllium, chroom en andere), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs), polychloorbifenylen (PCB). Omdat de deeltjes worden gevormd door verbrandings- en condensatieprocessen zijn de meeste zeer klein. Fijnstof is een vorm van inhaleerbare deeltjes- vormige luchtverontreiniging. Een veel gebruikte Engelstalige afkorting voor fijnstof is „PM" („particulate matter)". Er wordt gesproken van PM10 voor deeltjes met een doorsnede tot 10 micrometer of van PM2,5 voor deeltjes met een doorsnede kleiner dan 2,5 micrometer. Fijnstof komt bij inademing in de luchtwegen en longen terecht. Vooral de kleinere deeltjes kunnen tot diep in de longen doordringen en in de bloedbaan terechtkomen. De term DME wordt vooral in de werkomgeving gebruikt. Fijnstof is een begrip dat meer in het algemene milieu wordt gebruikt. Maar beide termen worden vaker door elkaar gebruikt. Voor fijnstof geldt dat de term oorspronkelijk vooral werd gebruikt voor verkeersemissies en industriële emissies, maar tegenwoordig wordt de term ook breder gebruikt, bijvoorbeeld ook voor agrarische emissies.

Gezondheidseffecten

Er zijn meerdere gezondheidseffecten beschreven waaronder oogirritatie, cardiovasculaire effecten, luchtwegklachten, ontstekingsreacties en longfunctieveranderingen mogelijk samenhangend met COPD en astma. Daarnaast wordt een verhoogde kans op een paar vormen van kanker genoemd. Het meest op de voorgrond tredende mogelijke gezondheidsrisico is kanker. DME is in verband gebracht met een verhoogd risico op longkanker en blaaskanker. In verband met de potentiële carcinogene risico"s is diesel door het “International Agency for Research on Cancer” geclassificeerd als “2A: Probably carcinogenic to humans”. Op korte termijn worden nieuwe evaluaties verwacht door de Gezondheidsraad en de Wereld Gezondheids Organisatie (WHO, IARC). Door de arbeidsinspectie wordt het feitelijk als carcinogeen beschouwd. In de praktijk wordt het daarom als carcinogeen behandeld.

Hoe groot is het probleem van blootstelling aan DME?

In de werkomgeving zijn veel werknemers blootgesteld, het betreft zekere enige honderdduizenden hoog blootgestelden. Simpel gesteld is iedereen die met een machine werkt met een dieselmotor potentieel blootgesteld aan DME. Vooral werknemers die in afgesloten ruimten met een dieselmotor werken zijn potentieel hoog blootgesteld. Bijvoorbeeld werknemers is pakhuizen en monteurs in garages horen tot de potentieel hoog blootgestelden. Maar ook werknemers die buitenwerken, bijvoorbeeld in de bouw, het grondverzet, in de haven en het transport kunnen hoog zijn blootgesteld. Echter, de blootstelling van deze groep is in de regel lager dan werknemers die in afgesloten ruimten zijn blootgesteld. Als laatste is er nog een groep werknemers verhoogd blootgesteld in kantoorgebouwen langs snelwegen en verkeersknooppunten. Hier betreft het geringe verhogingen ten opzichte van de in Nederland voorkomende achtergrondsconcentratie.

Hoe wordt de blootstelling gemeten?

Er bestaan verschillende manieren om de blootstelling aan diesel te meten zoals meting van de concentratie 1-nitropyreen als indicator van de blootstelling aan DME, 1-hydroxypyreen in urine als bio-merker van de blootstelling aan DME en meting van de elementair koolstofblootstelling. Meting van elementair koolstof is op dit moment de meest gebruikte meetmethode Voor arbeidssituaties in afgesloten ruimten bestaat een methode om de blootstelling globaal in te schatten op basis van een zogenaamd „box" model. Dit model kan helpen om te beslissen of metingen noodzakelijk zijn, of verschillende interventies kunnen worden vergeleken. Het model is niet accuraat genoeg om metingen geheel te vervangen. Bij meting van de blootstelling aan elementair koolstof moet er rekening mee worden gehouden dat alle verbrandingsprocessen tot verhoogde concentraties elementair koolstof in de lucht leiden. Ook organisch stof, in bijvoorbeeld de overslag en compostering, leidt tot verhoogde niveaus elementair koolstof in de lucht. Een meetstrategie moet dus zo worden ingericht dat de bijdrage van dieselblootstelling kan worden onderscheiden van andere elementair koolstofbronnen. Dit kan in sommige gevallen tot een aanzienlijke meetinspanning leiden.

Er bestaat door verschillende studies een relatief goed inzicht in de blootstelling aan DME in diverse situaties en determinanten van blootstelling. Een risico-inventarisatie en evaluatie voor dieselmotoren emissies kent als gevolg hiervan een aantal eenvoudige stappen. Het vaststellen van bronnen van dieselmotoremissies is de eerste. Belangrijke bronnen zijn heftrucks, vrachtwagens, generatoren, en dergelijke. Vervolgens is van belang om vast te stellen wat de bronsterkte is. Voor motoren wordt dit bepaald door het vermogen. Bijkomende factoren zijn of blootstelling continu plaatsvindt, binnen of buiten, de aard van de ventilatie, aanwezigheid eventuele beheersmaatregelen en dergelijke.

Aan de hand hiervan, en de informatie die beschikbaar is uit inventarisaties van de stand der techniek, is het goed mogelijk om in concrete situaties aan te geven hoe de blootstelling verlaagd kan worden en wat in een bepaalde situatie een adequate methode is om de blootstelling te verlagen.

Wat zegt de wet erover?

Diesel wordt door de Arbeidsinspectie feitelijk beschouwd als carcinogeen. Voorop staat de verplichting van de werkgever om blootstelling te voorkomen door kankerverwekkende stoffen en processen zoveel mogelijk te vervangen door niet-kankerverwekkende stoffen en processen waarbij geen kankerverwekkende stoffen vrijkomen. Indien dit niet mogelijk is moet een zo laag mogelijke blootstelling worden nagestreefd en voor diesel wordt in dat geval uitgegaan van een streefwaarde die gelijk is aan de heersende achtergrondsblootstelling ter plaatse. Voor diesel is geen grenswaarde vastgesteld. Derhalve ligt bij werkgevers de verplichting deze zelf af te leiden als ze (nog) niet aan het streefniveau kunnen voldoen. Echter, een zelf af te leiden grenswaarde mag niet hoger uitkomen dan het verbodsniveau; de concentratie van de blootstelling waar in ieder geval niet boven mag worden gekomen. Deze is vastgesteld op een niveau van 50 µg elementair koolstof (EC) per m3 lucht.

Voor diesel geldt dat een voorstel voor een grenswaarde in principe is te verwachten. De stof staat hoog op het werkprogramma van de Gezondheidsraad. Voor het grenswaarden beleid is nog relevant dat diesel als stof zonder eigenaar wordt beschouwd. Als leidraad voor te nemen maatregelen is het belangrijk inzicht te hebben in het beleid van de Arbeidsinspectie. Hierbij hanteert men een interne leidraad. Waarin een hiërarchie van maatregelen wordt aangegeven voor verschillende werksituaties. Voor situaties waarin dieselmotoren niet kunnen worden vervangen wordt de volgende hiërarchie van maatregelen gehanteerd:

Bij dieselmotoraangedreven arbeidsmiddelen waarvoor vervanging technisch nog niet
mogelijk is, moeten voorzieningen zijn getroffen om de blootstelling aan DME te voorkomen of te beperken tot een door de werkgever te stellen grenswaarde/zo laag mogelijk niveau. Aan deze verplichting kan worden voldaan door:

directe afvoer van DME d.m.v. een directe aansluiting op de uitlaat naar een veilige plek buiten de omsloten ruimte;
het aanbrengen van een adequaat roetfilter. Voor de mate van reductie via een roetfilter
wordt voorgeschreven dat voor roetfilters het gravimetrische afvangrendement tenminste 70% moet bedragen;
de inzet/aanschaf van vrachtwagens met Euronorm 4 of 5 dieselmotoren;

Als het om technische redenen niet mogelijk blijkt te zijn om te voldoen aan bovenstaande maatregelen dan moeten (aanvullende) maatregelen worden getroffen
conform de arbeidshygiënische strategie zoals:

mechanisch gedwongen plaatselijk afzuiging, zo nodig aangevuld door algemene ventilatie;
motor in omsloten ruimte niet langer dan strikt noodzakelijk laten draaien;
compartimentering;
na het parkeren op druk brengen van de remmen d.m.v. een compressor;
aangepaste routing.

De verlaging moet leiden tot niveaus onder de door werkgevers en werknemers overeengekomen grenswaarde voor diesel. Ontbreekt een grenswaarde van werkgeverszijde dan wordt het achtergrondniveau ter plaatse als grenswaarde gehanteerd.

Wat is er aan te doen?

Er is veel mogelijk om de dieselblootstelling te verlagen. Allereerst moet gedacht worden aan vervanging van dieselmotoren door elektrische of LPG gedreven alternatieven. Als dit niet mogelijk is moet aan verlaging van de blootstelling worden gedacht. Bij voorbeeld door afzuiging, door gebruik van roetfilters of door organisatorische maatregelen en het buiten afgesloten ruimten houden van dieselgedreven voertuigen. Afgelopen jaren zijn een tweetal stand der techniek studies uitgevoerd en deze geven voldoende aanknopingspunten voor het nemen van maatregelen in diverse branches en sectoren van de industrie.

Wie gaan slim om met dit probleem?

Op veel plaatsen wordt slim omgegaan met blootstelling aan diesel motoren emissies. Er zijn ongetwijfeld branches waar men voorloopt maar de technische ontwikkelingen ondermeer op het vlak van dieselfilters en alternatieve technologieën gaan zo snel dat een idee al snel breder is ingevoerd of zelfs achterhaald is. Juist doordat energie gebruik en het milieu zo sterk in de belangstelling staan is te verwachten dat de ontwikkelingen alleen maar sneller zullen gaan en meer en meer alternatieven op de markt zullen komen. Voordat men maatregelen neemt is het verstandig zich goed te oriënteren op de allerlaatste ontwikkelingen.