

Dieselmotoremissie

Nr. 2019, Den Haag, 13 maart 2019

Samenvatting

Gezondheidsraad



Op verzoek van de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) heeft de Gezondheidsraad voor de beroepsmatige blootstelling aan uitstoot (emissie) van dieselmotoren blootstellingconcentraties afgeleid ten behoeve van het vaststellen van een grenswaarde. De blootstellingsconcentraties komen overeen met vooraf vastgestelde risiconiveaus voor het overlijden aan longkanker bij beroepsmatige blootstelling aan dieselmotor-emissie. Het gaat om de uitstoot van diesel-motoren die petroleumdiesel als brandstof gebruiken. De blootstellingsconcentratie die overeenkomt met het streefrisiconiveau is 0,011 microgram (μg) respireerbare elementaire koolstofdeeltjes per kubieke meter (m^3) lucht. De blootstellingsconcentratie dat overeenkomt met het verbodrisiconiveau is $1,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De gegevens waarvan de blootstellingsconcentraties zijn afgeleid zijn afkomstig van onderzoek onder werknemers die blootstonden aan emissie van dieselmotoren zonder systemen om de emissie te reduceren.

De Gezondheidsraad heeft een vaste rol bij de advisering over de bescherming van werknemers tegen mogelijke schadelijke effecten van stoffen waar zij tijdens hun werk mee in aanraking kunnen komen. Zo beoordeelt de Gezondheidsraad de toxische eigenschappen en gezondheidseffecten van deze stoffen en doet zij aanbevelingen voor gezondheidskundige advieswaarden. Deze aanbevelingen vormen de basis voor een door de overheid vast te stellen grenswaarde. Meer informatie over de rol van de Gezondheidsraad rondom gezonde arbeidsomstandigheden staat op www.gezondheidsraad.nl.

De aanbeveling is tot stand gekomen in de Commissie Gezondheid en beroepsmatige blootstelling aan stoffen (GBBS) – een vaste commissie van de Gezondheidsraad. In samenwerking met de *Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals* (NEG) heeft de commissie eerder al de toxiciteit van dieselmotoremissie geëvalueerd, waarvan de resultaten in 2016 zijn gepubliceerd door de

NEG. De evaluatie kan worden geraadpleegd op de website van de Gezondheidsraad. De commissie heeft zich in dit advies gebaseerd op de evaluatie van 2016.

Dieselmotoremissie: breed scala aan gezondheidsrisico's voor een breed scala aan werknemers

Gezondheidsrisico's

Dieselmotoremissie afkomstig van dieselmotoren die petroleumdiesel als brandstof gebruiken, bestaat uit een mengsel van gassen en deeltjes die geproduceerd worden tijdens de verbranding van diesel in de motor. De emissie bevat stoffen die bij inademing schadelijk zijn voor de gezondheid. Mogelijke gezondheidseffecten zijn: ontstekingsreacties in de longen, aandoeningen van hart en bloedvaten, allergische aandoeningen, toename van astmatische klachten, en verschillende typen kanker – met name longkanker en blaaskanker.



Blootstelling op de werkvloer

Dieselmotoren worden wereldwijd gebruikt voor transport (de aandrijving van onder meer vrachtwagens, treinen, schepen, autobussen, tractoren en auto's) en stroomvoorziening (compressoren, pompen en kleine generatoren).

Voorbeelden van industrieën waar werknemers beroepsmatige blootgesteld kunnen worden aan dieselmotoremissie zijn de transportsector, bouwsector, de scheepvaart, landbouwsector, bosbouw, afvalverwerking en spoorwegen.

Dieselmotoren zijn in allerlei maten en soorten verkrijgbaar, afhankelijk van het gewenste gebruik. Ook zijn er verschillen in de mate waarin emissiereductiesystemen zijn toegepast. Deze systemen verminderen onder meer de uitstoot van roetdeeltjes, waardoor de samenstelling (en dus de blootstelling) van de emissie anders is dan de samenstelling van de emissie van dieselmotoren die niet of onvoldoende voorzien zijn van zo'n systeem.

Longkanker uitgangspunt voor het afleiden van op risico gebaseerde blootstellingsniveaus

De commissie heeft ervoor gekozen om op risico gebaseerde blootstellingsconcentraties af te leiden, omdat blootstelling aan dieselmotoremissie tot kanker kan leiden, in het bijzonder de blootstelling aan de roetdeeltjes in de emissie. Dieselmotoremissie bevat kankerverwekkende stoffen die het genetisch materiaal (DNA) in cellen kunnen beschadigen. Voor dit type stoffen is geen blootstellingsconcentratie aan te geven waaronder geen kanker meer optreedt en verondersteld wordt dat er bij elke blootstelling, hoe laag ook, een bepaalde kans bestaat op het ontstaan van kanker. In dit geval is de aanpak gericht op het beperken van het kankerrisico. De minister van SZW heeft vooraf twee risiconiveaus vastgesteld: een streefrisiconiveau en een verbodsrisoniveau. Het streven is niet meer dan 4 extra gevallen door kanker als gevolg van beroepsmatige blootstelling, bovenop het aantal gevallen per 100.000 sterfgevallen in de algemene bevolking.

Het verbodsrisoniveau is 4 extra bovenop het aantal per 1.000. Als bijvoorbeeld van elke 100.000 mannen die in Nederland overlijden er 34.000 overlijden aan kanker, zou 40 jaar beroepsmatige blootstelling volgens het streefrisiconiveau niet mogen leiden tot meer dan 34.004 (4 plus 34.000) sterfgevallen door kanker per 100.000 sterfgevallen. Het verbodsrisoniveau houdt in dat geval in: niet meer dan 344 (4 plus 340) sterfgevallen door kanker per 1.000 sterfgevallen. De commissie schat bij welke luchtconcentraties het risico op longkanker uitkomen op deze twee risico-niveaus.

Drie grote epidemiologische onderzoeken gebruikt

De commissie leidt blootstellingsconcentraties bij voorkeur af op basis van epidemiologische onderzoeken en heeft hiervoor drie grote cohortonderzoeken geschikt bevonden. Het gaat om een onderzoek onder mijnwerkers en twee onder werknemers van transportbedrijven, waarbij de werknemers in het verleden zijn blootgesteld aan dieselmotoren met uitstoot aan



roetdeeltjes. In deze onderzoeken is gekeken naar de relatie tussen longkankersterfte en kwantitatieve blootstelling aan emissie van dieselmotoren. Voor blaaskanker zijn dergelijke onderzoeken niet beschikbaar. De commissie is daarom uitgegaan van de onderzoeken naar longkanker. De resultaten van de onderzoeken zijn mogelijk beïnvloed door onzekerheden in de schattingen van de blootstellingsniveaus in het verleden, roken en gelijktijdige blootstelling aan kankerverwekkende stoffen afkomstig van andere bronnen op het werk dan van dieselmotoren. Volgens de commissie zijn de onderzoekers voldoende zorgvuldig met die onzekerheden omgegaan, zodat de commissie de onderzoeken geschikt vindt voor het afleiden van de blootstellingsconcentraties.

Respirabele elementaire koolstofdeeltjes als blootstellingsparameter

In de drie onderzoeken is de blootstelling aan dieselmotoremissie uitgedrukt in respirabele elementaire koolstofdeeltjes. Dit is volgens de commissie de beste blootstellingsmarker voor

dieselmotoremissie. Elementair koolstof is een specifieke en gevoelige indicator voor blootstelling aan roetdeeltjes uit dieselmotoremissie, hoewel het niet zelf kanker veroorzaakt.

Elementair koolstof is geschikt als indicator omdat het goed te meten is en een nauwkeurige weergave geeft van de concentratie (roet)deeltjes in de emissie. Daarnaast zijn dieselmotoren op de meeste werkplekken de enige bron van emissie van elementair koolstof en kan door specifieke bemonstering onderscheid worden gemaakt tussen elementair koolstof afkomstig van verschillende bronnen.

Gegevens over dieselmotoren zonder emissiereductiesystemen

De drie onderzoeken zijn uitgevoerd onder werknemers die blootstonden aan dieselmotoren zonder emissiereductiesystemen. In de periode 2006 - 2013 werden strengere Europese normen ingesteld om de emissie van dieselmotoren terug te dringen en de atmosferische luchtvervuiling te verminderen. Deze emissienormen gelden voor nieuwe dieselmotoren.

Het zal echter nog jaren duren voordat alle langer bestaande dieselmotoren voor transport en stroomvoorzieningen vervangen zullen zijn door motoren die voldoen aan de huidige emissienormen. Bij de evaluatie van de NEG en de commissie zijn daarom alle gegevens geëvalueerd, inclusief de gegevens bij blootstelling aan emissie van dieselmotoren zonder noemenswaardige emissiereductiesystemen. Er zijn op dit moment onvoldoende wetenschappelijke gegevens om te kunnen kwantificeren in welke mate toepassing van de nieuwste emissiereductiesystemen het risico op kanker door langdurige beroepsmatige blootstelling aan dieselmotoremissie vermindert of andere nadelige gezondheidseffecten voorkomt.

Meta-analyse

De commissie heeft voor het afleiden van de blootstellingsconcentraties gebruik gemaakt van een meta-analyse, waarin de drie onderzoeken zijn samengevoegd. Door het samenvoegen van verschillende onderzoeken (een meta-analyse) kan een meer betrouwbare uitkomst worden



verkregen. Op basis van de meta-analyse analyse schat de commissie dat de concentraties van respiratoire elementaire koolstofdeeltjes in de lucht, die samenhangen met 4 extra sterfgevallen door longkanker bij 40 jaar aan beroepsmatige blootstelling aan dieselmotoremissie, per 100.000 en 1.000 sterfgevallen, gelijk zijn aan respectievelijk $0,011 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $1,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De concentraties betreffen 8-urige tijdgewogen gemiddelde concentraties.

Advies aan de minister

Naar schatting van de commissie is de luchtconcentratie aan respirabele elementaire koolstofdeeltjes, die als maat fungeren voor de blootstelling aan de uitstoot van roetdeeltjes van dieselmotoren met een petroleumbasis als brandstof, als volgt.

- Bij 4 extra gevallen van sterfte aan longkanker door 40 jaar beroepsmatige blootstelling per 100.000 sterfgevallen (streefrisiconiveau), is de concentratie gelijk aan $0,011 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Bij 4 extra gevallen van sterfte aan longkanker door 40 jaar beroepsmatige blootstelling per 1.000 sterfgevallen (verbodsrisoniveau), is de concentratie gelijk aan $1,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$;

De concentraties zijn tijdgewogen gemiddelde concentraties over een 8-urige werkdag.



De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement ‘voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids(zorg)onderzoek’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Infrastructuur en Waterstaat; Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.

U kunt dit document downloaden van www.gezondheidsraad.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:
Health Council of the Netherlands. Diesel Engine Exhaust.
The Hague: Health Council of the Netherlands, 2019; publication no. 2019/02.

Auteursrecht voorbehouden

