

**CO- EN NO₂-
LUCHTVERONTREINIGING BIJ
PARKEERVOORZIENINGEN**

**CASUS:
PARKEERGARAGE LEEUWENSTRAAT,
ROTTERDAM**

P.G.M. BOONEKAMP

Opdrachtgever: Communicatie- en Adviesbureau voor energie en milieu (CEA) te Rotterdam

VOORWOORD

Op verzoek van het Communicatie- en Adviesbureau voor energie en milieu (CEA) te Rotterdam heeft het ESC enige berekeningen uitgevoerd op het gebied van luchtverontreiniging in de straat waar dit bureau is gevestigd. Aanleiding was een korte samenvatting in 'Natuur & Milieu' van een nog te publiceren artikel in 'Lucht & Omgeving' ten aanzien van de onderschatting van de luchtverontreiniging bij parkeervoorzieningen. Belangrijke oorzaken van deze onderschatting zijn de extra 'koude' start emissies en het niet werken van de drie-weg katalysator bij een afgekoelde motor. Met name bij concentraties van parkeerende auto's wordt het met standaard methoden berekende niveau van luchtverontreiniging daardoor niet juist berekend.

INHOUD

1. INLEIDING	7
2. UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEREKENINGEN	8
3. GRENSWAARDEN CO EN NO ₂	9
4. UITKOMSTEN VAN DE BEREKENINGEN	10
5. CONCLUSIES	11
LITERATUUR	12

1. INLEIDING

In de Leeuwenstraat te Rotterdam centrum is per 1991 de bouw van een parkeergarage voorzien. De garage zal 254 plaatsen omvatten, verdeeld over 7 lagen. De garage wordt gebouwd boven de huidige middenberm en een ventweg aan de zijde waar V&D is gevestigd en beslaat de volle lengte van de Leeuwenstraat (zie figuur 1). De afstand van de garage tot de andere zijde zal 13 meter bedragen. Aan deze zijde van de Leeuwenstraat bevinden zich kleine kantoren en (boven)woningen, waaronder het kantoor van de opdrachtgever van deze studie.

Momenteel is de Leeuwenstraat een relatief rustige straat met eenrichtingsverkeer, gelegen tussen het Rodezand en de Westwagenstraat. Over de hoofdroute reden volgens een telling van de gemeente ruim 2000 voertuigen per etmaal. De ventweg wordt gebruikt voor aanvoer van goederen bij V&D per vrachtwagen. In de toekomst zullen de vrachtwagens deels onder de parkeergarage door rijden naar de losplaatsen. Aan het Rodezand ter hoogte van de Leeuwenstraat is reeds een parkeergarage aanwezig onder het WTC-gebouw. Hier is plaats voor 215 auto's, de aard van het gebruik van deze auto's niet goed bekend.

Voor de huidige situatie en voor de toekomstige situatie met een parkeergarage zijn door de gemeente berekeningen gemaakt van de luchtverontreiniging met koolmonoxide (CO) en stikstof-dioxide (NO₂). Hiervoor is het z.g. CAR-model [1] gebruikt, dat door het RIVM is ontwikkeld. Uit de berekeningen trekt de gemeente de conclusie dat ook met een parkeergarage de concentratieniveaus beneden de grenswaarden blijven (zie tabel 3). In deze berekeningen is echter geen rekening gehouden met de extra luchtverontreiniging t.g.v. startende auto's komend uit de nieuwe parkeergarage. Volgens [2] stoten auto's na een start met afgekoelde motor de eerste honderden meters aanzienlijk meer schadelijke stoffen, m.n. CO en koolwaterstoffen, uit dan gemiddeld stadsverkeer.

In opdracht van het CEA zijn door het ESC van Energieonderzoek Centrum Nederland opnieuw de CO- en NO₂-concentraties bepaald, waarbij wel rekening wordt gehouden met de extra uitstoot van startende auto's.

2. UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEREKENINGEN

De berekeningen zijn, evenals die van de gemeente, uitgevoerd met het CAR-model. Dit model berekent, op basis van een aantal te specificeren invoergegevens, de concentratieniveaus op een bepaalde afstand van de weg-as voor straten of delen daarvan. In verband met het meenemen van het effect van de koude-start-uitstoot is de Leeuwenstraat gesplitst in twee helften. In de ene helft bevindt zich de ingang van de garage, in de andere helft de uitgang. Om eventuele effecten van de garage op nabije straten te bepalen worden de berekeningen ook uitgevoerd voor het Rodezand en de Westwagenstraat.

De benodigde invoergegevens staan vermeld in tabellen 1 en 2. Indien bekend zijn dezelfde waarden genomen als de gemeente heeft gehanteerd. De uitzonderingen betreffen:

- het landelijk achtergrondniveau;
- de verhoging in het stadscentrum (afhankelijk van de afstand tot de rand van de bebouwing).

Deze verschillen zijn een gevolg van de gebruikte versie; de gemeente heeft de CAR-versie van 1987 gebruikt, het ESC hanteert de versie van 1988 en de versie van 1989.

Door het verschil in gebruikte versies zullen ook (kleine) afwijkingen optreden bij:

- emissiecoëfficiënten stadsverkeer (CO/NO₂);
- correctiefactor jaargemiddelde;
- regiofactor (windsnelheid).

Als nieuwe gegevens worden hier ingevoerd het aantal voertuigen dat is gestart met een koude motor en een correctiefactor voor de extra uitstoot. Deze beide worden vertaald naar een gecorrigeerd aantal auto's in het CAR-model.

Tenslotte zijn, als een variant, soms andere cijfers ingezet voor het aantal parkerende auto's in de te bouwen garage en hogere cijfers voor de verkeersbewegingen (zie tabel 2).

3. GRENSWAARDEN CO EN NO₂

Door de gemeente Rotterdam worden in de presentatie van de berekeningsresultaten grenswaarden vermeld voor CO en NO₂. Voor CO is dit 15.000 µg/m³ als het 98-percentiel van het 8-uurs-gemiddelde; voor NO₂ is dit 160 µg/m³ als het 98-percentiel van het 1-uurs-gemiddelde. Volgens de uitvoeringsbesluiten voor CO en NO₂ van de Wet Luchtverontreiniging [3,4] gelden in beginsel grenswaarden van 6.000 µg/m³ voor CO en 135 µg/m³ voor NO₂. Slechts voor bepaalde verkeerswegen, en uiterlijk tot het jaar 2000, mogen hogere waarden gehanteerd worden tot maximaal eerder genoemde waarden. Gezien de hoeveelheid verkeer door de Leeuwenstraat is deze tijdelijke ontheffing hier niet van toepassing.

4. UITKOMSTEN VAN DE BEREKENINGEN

Allereerst is geprobeerd een vergelijking te maken met de cijfers van de gemeente. Daartoe zijn, alleen voor CO in de Leeuwenstraat, berekeningen uitgevoerd met de 1987-versie van het CAR-model voor de huidige situatie (geen parkeergarage). Indien geen rekening wordt gehouden met de extra uitstoot van een aantal parkerende voertuigen die via of vanuit de Leeuwenstraat wegrijden komen de resultaten goed overeen met die van de gemeente. Gebeurt dit wel dan worden zonder nieuwe garage reeds hogere waarden gevonden, voornamelijk vanwege de parkerende auto's in de garage onder het WTC-gebouw (zie 'CAR-1987', tabel 3). De bezettingsgraad van de WTC-garage is gesteld op bijna 2,5 auto's per plaats per etmaal. Als ook de nieuwe parkeergarage in gebruik zou komen (800 parkeerders ofwel een bezettingsgraad van 3,15) neemt het verschil nog aanzienlijk toe.

Vervolgens is voor dezelfde gevallen en voor alle drie straten zowel de CO- als NO₂-concentratie bepaald met de 1988-versie van het CAR-model. Hierbij is ook nog een case met 1000 stallingen per etmaal (3,94 auto's per plaats) en 20% extra verkeer doorgerekend (zie tabel 3). De achtergrondconcentratie in het centrum blijkt bij CO aanzienlijk lager uit te vallen t.o.v. het voorgaande jaar (2300 i.p.v. 3000 µg/m³). Bij NO₂ is het omgekeerde het geval (112 i.p.v. 100 µg/m³). De verkeersbijdrage voor CO in de Leeuwenstraat valt nu iets lager uit dan in de 1987-versie.

De totale CO-concentratie komt hierdoor, ook bij 20% extra verkeer en stallingen, niet boven de 5000 µg/m³ in de Leeuwenstraat. Bij NO₂ wordt de grenswaarde relatief dichter genaderd in de Leeuwenstraat, namelijk maximaal tot 128 µg/m³.

Tenslotte zijn de berekeningen nogmaals uitgevoerd met de recent beschikbaar gekomen 1989-versie van het CAR-model. Uit de tabel blijkt dat de trend van 1987 naar 1988 zich voortzet, namelijk een verdere daling bij de achtergrondconcentratie van CO, een verdere stijging bij die van NO₂ en iets dalende verkeersbijdragen. Dit laatste is o.a. een gevolg van lagere emissie-coëfficiënten per auto. Tezamen leidt dit tot iets lagere concentraties dan in 1988.

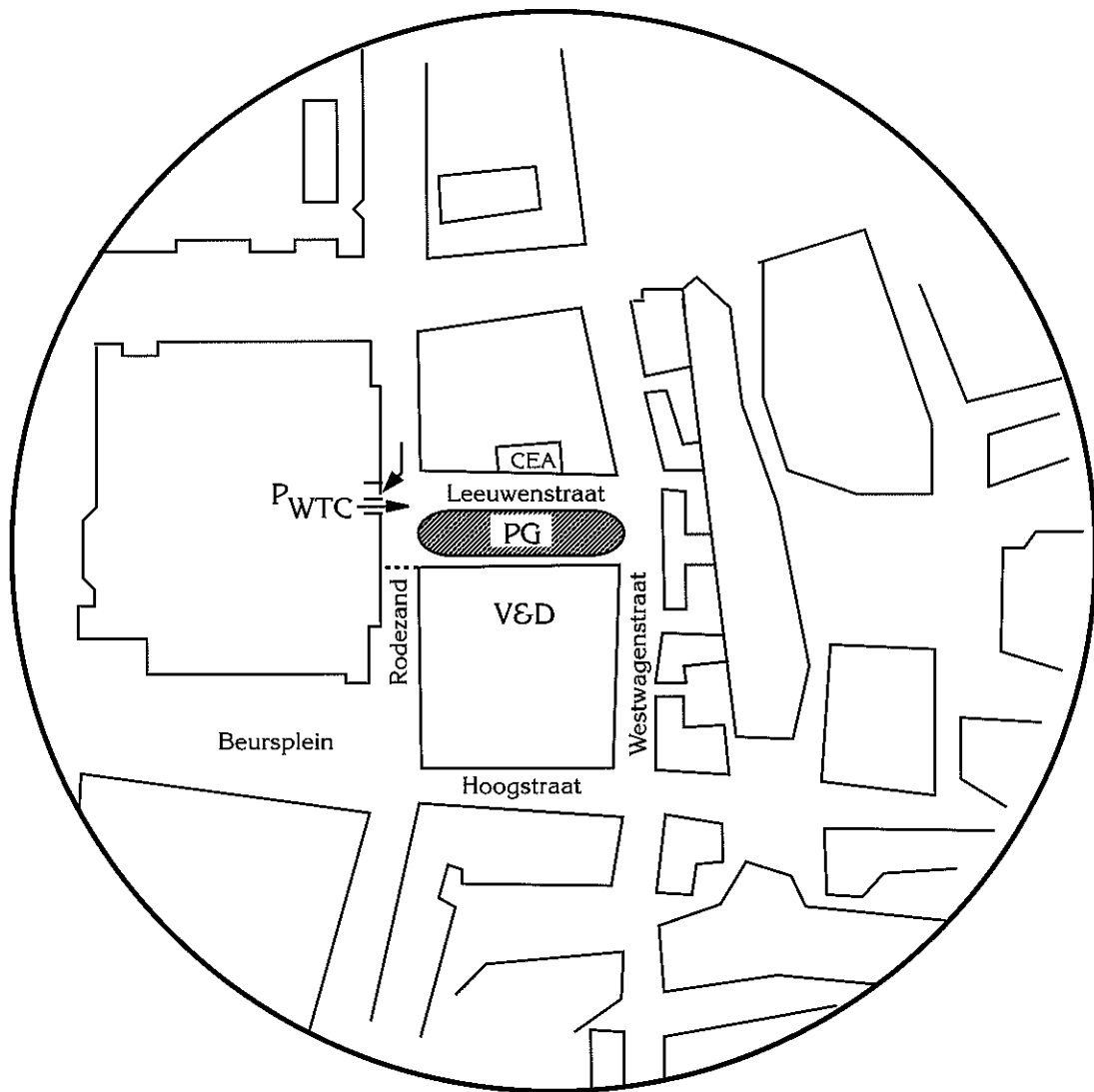
5. CONCLUSIES

De volgende conclusies kunnen worden geformuleerd:

- a. Voor de Leeuwenstraat moeten de algemeen geldende grenswaarden van $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor CO en $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 worden gehanteerd en niet de tijdelijk verhoogde waarden.
- b. De verkeersbijdrage aan de totale CO-concentratie in en rond de Leeuwenstraat is aanzienlijk groter dan de gemeente Rotterdam heeft berekend. Het verschil neemt toe met het aantal parkerende auto's in de garage onder het WTC-gebouw en in de te bouwen parkeergarage.
- c. Indien de achtergrondconcentratie voor CO op het niveau van 1988 of 1989 blijft, wordt de grenswaarde voor CO in de Leeuwenstraat ook na de bouw van een parkeergarage nog niet overschreden.
- d. De verkeersbijdrage voor NO_2 ligt ongeveer op hetzelfde niveau als bij de berekeningen van de gemeente. De achtergrondconcentratie, die een groot gedeelte van de totale concentratie vormt, neemt de afgelopen jaren toe. De totale concentratie nadert in 1989 de grenswaarde indien de nieuwe parkeergarage in gebruik zou worden genomen.

LITERATUUR

- [1] Het CAR-model. De meerjarenberekening versus de berekening van jaar tot jaar. C.J. Sliggers, afd. Luchtkwaliteit, DG Milieubeheer, Ministerie van VROM, 1989.
- [2] Luchtverontreiniging langs wegen bij parkeergarages sterk onderschat, geen oplossingen en geen beleid (te publiceren artikel in 'Lucht en Omgeving').
- [3] Besluit luchtkwaliteit koolstofmonoxide en lood. Ministerie van VROM. Staatsblad 1987, nr. 34.
- [4] Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxide. Ministerie van VROM. Staatsblad 1987, nr. 33.



Figuur 1. Situatietekening; schaal ca. 1 : 2500

Tabel 1. Uitgangspunten berekeningen CO- en NO₂-concentraties

	Gemeente	CAR-87	CAR-88	CAR-89
Achtergr.conc.-landelijk-CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1500	1500	1300	1400
" -NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			87	85
" -O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			74	78
Afstand tot stadsrand (km)	5	5	5	5
Extra conc. per km -CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	300	300	200	150
" -NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			5	6
" -O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			-5	-6
Gemiddelde snelheid (km/h)	13	10/13	10/13	10/13
Emissiecoëff. CO - personenauto			0,222	0,207
" - vrachtwagen			0,327	0,315
" NO _x - personenauto			0,022	0,020
" - vrachtwagen			0,202	0,211
Jaar corr. factor -CO		1,00	1,03	0,93
" -NO ₂			0,70	0,73
Fractie niet-personenauto	2%	2%	2%	2%
Koude start corr. -CO	x	3,6	3,6	3,6
" NO ₂	x	1,3	1,3	1,3
Afstand tot wegas (m)	5	5	5	5
Bebouwingstype	3b	3b	3b	3b
Bomenfactor	1,00	1,00	1,00	1,00
Regiofactor		1,11	1,00	1,14
NO _x /NO ₂ -fracties - personenauto			0,050	0,050
- vrachtwagen			0,150	0,150
Straatfactoren NO ₂ -a			0,60	0,70
-b			1	1
-c			180	440

Tabel 2. Verkeersbewegingen per straat (voertuig/dag)

	Rodezand Leeuwenstraat	Westwagenstraat		
		noord	zuid	
Huidige situatie	2300	2200	4500	5000
Parkeergarage (800 voertuigen/dag)	3100	3000	4800	5500
Variant PG-1000 (1000 voertuigen/dag en 20% extra verkeer)	3600	3500	5400	6200

Tabel 3. Berekende CO- en NO₂-concentraties bij CEA, Rotterdam (µg/m³)

	Totaal incl. Verkeersbijdrage			
	Achtergrond	Rodezand	Leeuwen	Westwagen
CO-concentraties (98-perc./8 uur)				
Gemeente /geen PG	3000	3900	3900	4900
" /PG-800	"	4200	4100	5000
CAR-1987 /geen PG	3000	x	4410	x
" /PG-800	"	x	5460	x
CAR-1988 /geen PG	2300	3100	3610	4290
" /PG- 800	"	3370	4590	4790
" /PG-1000	"	3560	4970	5100
CAR-1989 /geen PG	2150	2920	3410	4060
" /PG- 800	"	3180	4360	4540
" /PG-1000	"	3360	4710	4840
Grenswaarde	6000			
NO₂-concentraties (98-perc./1 uur)				
Gemeente /geen PG	100	112	113	122
" /PG-800	"	115	114	124
CAR-1987 /geen PG		x	x	x
" /PG-800		x	x	x
CAR-1988 /geen PG	112	122	122	131
" /PG- 800	"	125	126	132
" /PG-1000	"	127	128	134
CAR-1989 /geen PG	115	122	122	129
" /PG- 800	"	124	125	130
" /PG-1000	"	125	126	132
Grenswaarde	135			