



bijlage

Luchtmetingen nabij kleine gaslekken tijdens reparaties.

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11
info@rivm.nl

Datum
21 juni 2019

Behandeld door
P.F. Otte
DDB

T 31 30 2743965
piet.otte@rivm.nl

Bijlage(n)	1
Horend bij	Brief 130/2019 DMG/BL/PO
Ons kenmerk	130/2019 DMG/BL/PO
Contactpersoon	P.F. Otte

Auteurs
E. van Putten
P.F. Otte

Toetsing
P. van Breemen
P. Janssen

Inhoudsopgave

	Conclusies	2
1.	Aanleiding en vraag	3
2.	Uitvoering veldmetingen	4
3.	Discussie en conclusies	6
4.	Locatiegegevens	8
5.	Overzicht monstername	10
6.	Metingen overige stoffen	11

Conclusies

Datum
21 juni 2019

In februari 2019 is een studie uitgevoerd naar de gezondheidsrisico's voor het publiek (passanten) ten gevolge van bodemverontreiniging met benzeen nabij kleine gaslekken. De studie gaf inzicht in het gedrag van benzeen en de grenswaarden die van toepassing zijn. De risicobeoordeling wees uit dat de blootstelling via inhalatie van buitenlucht verwaarloosbaar was.

Op 30 april en op 1 mei 2019 zijn op twee locaties veldmetingen uitgevoerd. Deze veldmetingen hadden tot doel om na te gaan in hoeverre benzeen vrijkomt tijdens de reparatiewerkzaamheden. Immers, bij reparaties vinden graafwerkzaamheden in de verontreinigde grond plaats waarbij er meer benzeen kan vrijkomen in vergelijking met benzeen in de bodem die niet is aangeroerd en dus nog afgedekt wordt door een zandpakket.

De meetresultaten geven geen reden tot zorg. De concentraties op ademhoogte liggen onder het MTR lucht en slechts marginaal boven de wettelijke milieukwaliteitsnorm. Gezien de korte blootstellingsduur (een reparatie duurt ongeveer 1 tot 2 uur) kunnen de risico's als verwaarloosbaar worden beschouwd.

1. Aanleiding en vraag

Datum
21 juni 2019

In Nederland ligt een gasnet in de bodem dat vele tienduizenden kilometers lang is. Door zettingen en trillingen van de bodem, wisselende grondwaterstanden en verwerking is het onvermijdelijk dat kleine lekkages ontstaan. Bij periodieke controles worden deze lekkages zo snel mogelijk gerepareerd met als doel de veiligheid te garanderen. Jaarlijks gaat het om ruim duizend kleine gaslekken.

Uit nader onderzoek is gebleken dat bij ongeveer een derde van deze gaslekken ook sprake is van een bodemverontreiniging met benzeen. Benzeen komt van nature voor in het aardgas. De hoeveelheden variëren van 0,075% w/w (Groningen gas) tot maximaal 0,42% w/w uit kleine gasvelden¹.

Omdat de gasnetten grotendeels in het publieke domein gelegen zijn, heeft Netbeheer Nederland het RIVM verzocht onderzoek te doen naar de gezondheidsrisico's voor passanten of omwonenden ten gevolge van benzeenverontreiniging nabij de gaslekken.

In februari 2019 is een studie uitgevoerd naar de gezondheidsrisico's voor het publiek (passanten) ten gevolge van bodemverontreiniging met benzeen nabij kleine gaslekken². De studie gaf inzicht in het gedrag van benzeen en de omvang van de benzeenverontreiniging nabij een klein gaslek en de gezondheidseffecten als gevolg van mogelijke blootstelling aan benzeen. Een risicobooroordeeling wees uit dat de blootstelling via inhalatie van buitenlucht veel lager ligt dan de gezondheidkundige grenswaarde bij bodemverontreiniging. De geschatte buitenlucht concentratie ligt volgens deze berekeningen onder de wettelijke grenswaarde lucht van benzeen van 5 µg/m³).

Op 30 april en op 1 mei 2019 zijn op twee locaties veldmetingen uitgevoerd. Deze veldmetingen hadden tot doel om na te gaan in hoeverre benzeen vrijkomt tijdens de reparatiewerkzaamheden. Immers, bij reparaties vinden graafwerkzaamheden in de verontreinigde grond plaats waarbij er meer benzeen kan vrijkomen in vergelijking met een kleine lekkage in de bodem die niet is aangeroerd en dus nog afgedekt wordt door een zandpakket.

De vraag is of de hoeveelheid benzeen die vrijkomt tijdens reparaties tot extra maatregelen moet leiden.

¹ RIVM (2013) Risk assessment of an increased concentration limit of benzene in natural gas. RIVM Letter report nr. 601352002/2013.

² RIVM (2019) Studie gezondheidsrisico's benzeen nabij kleine gaslekken. Brief met kenmerk 028/2019 DMG/BL/PO.

2. Uitvoering veldmetingen

Datum
21 juni 2019

2.1 Algemeen

Deze paragraaf beschrijft de uitvoering van de veldmetingen. De metingen zijn erop gericht om in te schatten wat de eventuele blootstelling van passanten of omwonenden tijdens de reparatiewerkzaamheden kan zijn.

Voor de blootstelling is de tijdsduur van de werkzaamheden en de concentraties in de buitenlucht op ademhoogte het meest relevant.

Op twee locaties zijn metingen verricht tijdens reparaties van kleine lekkages. Op 30 april 2019 is een meting verricht in Elsloo en op 1 mei 2019 in Guttecoven. Beide locaties liggen op vergelijkbare grond in Zuid-Limburg. In hoofdstuk 4 staat een beschrijving van de meetlocaties en in hoofdstuk 5 een overzicht van de monsternamen.

De opzet van de twee metingen is voor zover mogelijk hetzelfde. Omdat benzeen zwaarder is dan lucht zijn de meeste metingen op de grond gedaan en één meetpunt is op ademhoogte. Benedenwinds van de afgraving is op ademhoogte en op de grond een bemonstering gedaan met behulp van een canister. Dit is een stalen bol die schoon en vacuüm meegenomen wordt en zich zelf in een bepaalde tijd vol kan zuigen met de te analyseren lucht. Deze bemonstering duurde 1 uur waarbij het open graven en het dichten van het lek binnen de bemonsteringstijd vielen. Het weer sluiten van het gat viel buiten deze tijd. Verder zijn aan de twee randen van de sleuf 2 canisters neergezet. Op de eerste dag was dit duidelijk haaks op de wind. De tweede dag was er erg weinig wind en zijn ze aan de rand aan weerszijde van de sleuf geplaatst. De monsternametijd van deze canisters is 2 uur. Daarmee is het weer afdichten van het gat grotendeels meegenomen.

RAE multi sensoren (CO, H₂S, SO₂, HCN, Cl₂, PH₃, NH₃, NO, NO₂) en een PID-meter zijn naast de afgraving geplaatst. De RAE multimeter kan onderscheid maken tussen verschillende gassen. De PID-meter meet de som van ioniseerbare gassen, meestal vluchtige organische componenten. De tweede dag is een korte poging gedaan om met een gas-infrarood metingen te doen. Helaas begon de wind tijdens deze meting iets op te komen en bleek de meting bovenwinds te staan.

2.2 Waarnemingen en metingen

De reparatie van dag 30 april in Elsloo betrof een leiding op ongeveer 80-90cm diepte. De tegels zijn van de stoep gehaald en met een graafmachine en scheppen is de gasleiding vrijgemaakt. Met een zeepachtige vloeistof is de locatie van het lek bepaald. Met een primer (Densolen HT Primer) is de leiding voorbereid en met een wikkelband is de kleine lekkage gedicht. Daarna is er een versteviging om de buis gemaakt.

De hele reparatie heeft minder dan twee uur tijd in beslag genomen. Het weer was bewolkt, ongeveer 13°C met een zwakke noordwestenwind.

De tweede meetdag in Guttecoven was een lekkage op een koppeling waarbij een deel van de leiding vervangen werd. De werkzaamheden duurden hierdoor ook bijna een half uur langer. Bij het graven was er meer dan bij de reparatie te Elsloo een aardgas geur waarneembaar. Op beide dagen hebben de canisters die op 1 uur ingesteld stonden, het dicht gooien van het gat niet meer meegemaakt. De 2-uurscanisters hebben vrijwel alle handelingen meegemaakt.

De hele reparatie heeft ruim twee uur in beslag genomen. Het was bewolkt, ongeveer 10°C, windstil tot zwak uit variabele richtingen.

Datum
21 juni 2019

Op verzoek van Netbeheer Nederland zijn door RPS (advies- en ingenieursbureau) ook tegelijkertijd metingen gedaan. De metingen zijn gericht op de arbeidsomstandigheden van de medewerkers. Het betrof benzeen en diesel in lucht metingen op de schouder van de werknemers maar ook de urine van de werknemers.

Tabel 1 geeft een overzicht van de meetresultaten.

Tabel 1: Overzicht meetresultaten benzeen

monstercode	Locatie meting rond reparatie	Benzeen $\mu\text{g}/\text{m}^3$
datum 30 april 2019		
CAN 23275 Elsloo	Ademhoogte	8
CAN6978 Elsloo	Op de grond	86
CAN 3960 Elsloo	Noordelijk gat (dwars op wind)	10
CAN 4023 Elsloo	Zuidelijk naast kraan (dwars op wind)	27
datum 1 mei 2019		
CAN 3949 Guttecoven	Ademhoogte	9
CAN 3950 Guttecoven	Op de grond	11
CAN 3952 Guttecoven	grond straat	10
CAN 4022 Guttecoven	bij kraan	29

In hoofdstuk 6 staan alle resultaten van de metingen met de canisters. Naast benzeen zijn er vooral de eerste dag nog diverse andere vluchtige organische componenten gemeten. De meeste stoffen zullen vrijgekomen zijn uit de voor de reparatie gebruikte primer die alleen die dag gebruikt is.

De RAE sensoren hebben beide dagen weinig tot niets gemeten. De PID-meter die tijdens het graven rustig was gebleven gaf een alarm en meetwaarden tot 30 ppm op het moment dat de primer gebruikt werd.

3. Discussie en conclusies

Datum
21 juni 2019

3.1 Grenswaarden benzeen gebruikt voor de toetsing

Uit de studie van 7 februari 2019 naar de gezondheidsrisico's voor omwonenden en passanten zijn de benzeen normen voor luchtkwaliteit geëvalueerd. Hieruit bleek dat er twee normen relevant zijn voor de toetsing van risico's nabij kleine gaslekken.

De maximaal toelaatbare concentratie in de lucht voor benzeen is vastgesteld op 20 microgram per kubieke meter. De MTR lucht is de geldende norm voor de beoordeling van de risico's ten gevolge van bodemverontreiniging en is opgenomen in de circulaire bodemsanering³. Deze norm kan worden gezien als een actiewaarde voor maatregelen bij overschrijding.

Naast de MTR lucht is er een grenswaarde voor lucht vastgesteld op 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de algemene bevolking⁴. Dit is in Nederland de wettelijke milieukwaliteitsnorm voor een jaargemiddelde benzeenconcentratie op basis van de Wet milieubeheer. Deze norm kan worden gezien als een doelstelling voor de concentratie in lucht.

Vanwege de korte tijd dat een reparatie duurt (1 tot 2 uur) kunnen de gemeten concentraties worden beschouwd als piekconcentraties. Ter vergelijking, de GGD Rotterdam-Rijnmond registreert soms piekwaarden van 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dergelijke piekconcentraties worden als een 'verwaarloosbaar risico' beschouwd (GGD Rijnmond, <https://www.ggdrotterdamrijnmond.nl/gezond-leven-wonen/benzeen/>, gezien op 17 juni 2019) en zijn geen reden voor maatregelen.

In Nederland komt benzeen in de buitenlucht voor in concentraties die variëren van ongeveer 0,3 tot 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lucht. In grote steden zijn de gemiddelde concentraties ongeveer 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Het verkeer en vervoer is de belangrijkste bron van de Nederlandse benzeenemissies.

3.2 Toetsing van de metingen

Uit de metingen blijkt dat de gemeten concentratie van benzeen op ademhoogte respectievelijk 8 en 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zijn. De gemeten concentraties liggen onder de grenswaarde die geldt voor de risicobeoordeling van bodemverontreiniging, het MTR lucht (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Conform de definitie van het MTR in het Nederlandse milieubeleid komt dit MTR overeen met een extra kankerrisico van 1 op 10.000 bij levenslange blootstelling.

³ Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Staatscourant 2013 nr. 16675 27 juni 2013.

⁴ EU (2008) DIRECTIVE 2008/50/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 May 2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0050&from=en> (Geraadpleegd op 03-02-2019).

De gemeten concentratie van benzeen op ademhoogte zijn iets hoger dan de milieukwaliteitsnorm voor benzeen van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze norm komt overeen met een extra kankerrisico van ongeveer 1 op miljoen per leven bij levenslange blootstelling. Dit risiconiveau is het 'Verwaarloosbare Risiconiveau' (VR) in het Nederlandse milieubeleid.

Datum
21 juni 2019

Het geschatte additionele carcinogeniteitsrisico als gevolg van mogelijke blootstelling gedurende 2 uur aan de gemeten concentraties benzeen ligt ruim onder het Verwaarloosbaar Risiconiveau. Hoewel de gevonden concentraties getalsmatig iets boven de milieukwaliteitsnorm van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liggen voor levenslange blootstelling, is de blootstellingsduur zo kort dat het geschatte additionele risico ruim onder het verwaarloosbaar risiconiveau blijft.

De metingen op grondniveau vallen iets hoger uit. Deze waarden variëren van 10 tot $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ benzeen met een gemiddelde van $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ benzeen. De metingen op grondniveau zijn een indicatie voor het bron-receptor pad (verontreinigde grond nabij de lekkage) en minder relevant van de risico's van passanten.

Benzeen is aanwezig in vele producten, zoals benzine en olie. Daardoor is er in de buitenlucht op veel plaatsen een kleine hoeveelheid benzeen aanwezig. Het is overigens niet uit te sluiten dat bij de reparatie van het gaslek ook benzeen afkomstig is van de benzine van de graafmachine of uit de gebruikte primer komt.

3.3 Conclusie

De gemeten concentraties geven geen reden tot zorg. De concentraties op ademhoogte zijn het meest representatief voor de risico's voor omwonenden en passanten. Deze liggen onder het MTR lucht en slechts marginaal boven de wettelijke grenswaarde. Gezien de korte blootstellingsduur (een reparatie duurt ongeveer 1 tot 2 uur) kunnen de risico's als verwaarloosbaar worden beschouwd.

4. Locatiegegevens

Datum
21 juni 2019

Locatie 1

Type locatie : Elsloo
Locatie omschrijving : stoep
Adres gegevens : Scharberg 7
Ligging kaartje :

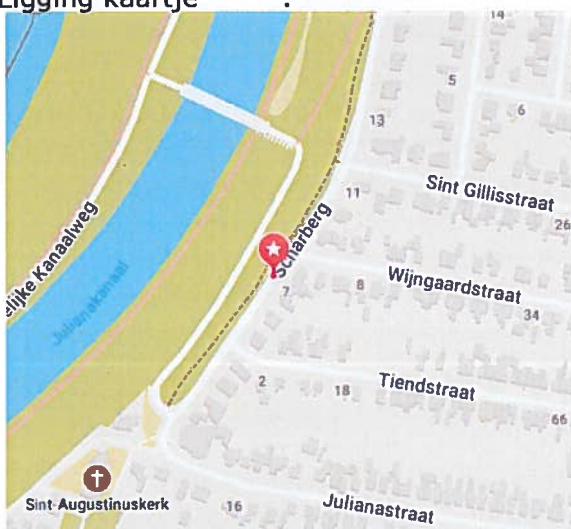


Foto locatie :



Grootte gegraven oppervlakte : ca 200-70 cm
Meteo : bewolkt wind zwak tot matig, 13 °C

Datum
21 juni 2019

Locatie 2

Type locatie : Guttecoven
Locatie omschrijving : stoep
Adres gegevens : Swentiboldstraat 14
Ligging kaartje :

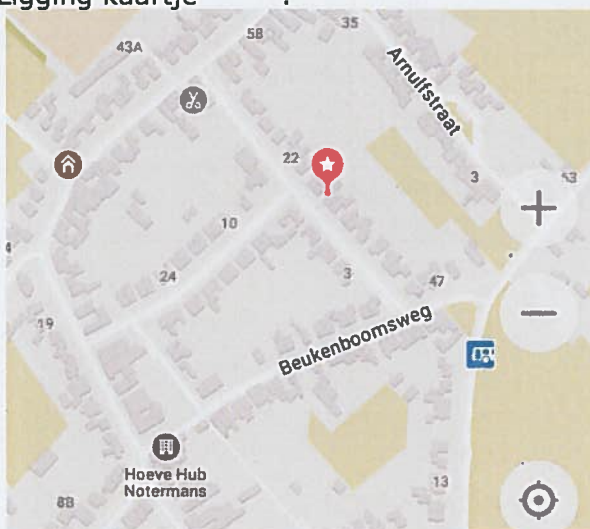


Foto locatie :



Grootte oppervlakte : ca.300-70 cm
Meteo : Mistig bewolkt wind zwak 10°C

5. Overzicht monstername

Datum
21 juni 2019

	Locatie	Code Canister	Duur	omschrijving
30-4-2019	Elsloo	CAN23275	1 uur	Ademhoogte
30-4-2019	Elsloo	CAN6978	1 uur	Op de grond
30-4-2019	Elsloo	CAN3960	2 uur	Noordelijk gat (dwars op wind)
30-4-2019	Elsloo	4023	2 uur	zuidelijk van gat (dwars op wind)
1-5-2019	Guttecoven	CAN3949	1 uur	Ademhoogte
1-5-2019	Guttecoven	CAN03950	1 uur	Op de grond
1-5-2019	Guttecoven	CAN04022	2 uur	noordelijk
1-5-2019	Guttecoven	3952	2 uur	zuidelijk

6. Metingen overige stoffen

Datum
21 juni 2019

Overzicht van alle aangetroffen stoffen in een concentratie groter dan $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor de set 'overig' $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Elsoo

Aromaten	CAS	Amount in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
limit of reporting	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	CAN 23275	CAN 3960	CAN 4023	CAN6978
		Ademhoogte	Noord	Zuid	Laag naast gat
benzene	71-43-2	8	10	27	86
toluene	108-88-3	-	39	96	411
ethylbenzene	100-41-4	-	-	16	-
p,m-xylene	106-42-3	-	21	59	-
o-xylene	95-47-6	-	-	21	-
4-ethyltoluene	622-96-8	-	-	13	-
1,3,5-trimethylbenzene	108-67-8	-	-	13	-
1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6	-	26	55	-
naphthalene	91-20-3	-	-	10	21
Oplosmiddelen	CAS	Amount in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
ethanol	64-17-5	16	62	100	152
acetone	67-64-1	10	16	27	50
MTBE	1634-04-4	-	-	19	<10
Alkanen	CAS	Amount in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
propene	115-07-1	-	-	24	100
n-hexane	110-54-3	-	12	48	257
cyclohexane	110-82-7	25	21	129	989
n-heptane	142-82-5	20	17	108	806
Overig	CAS	Amount in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
limit of reporting	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	CAN 23275	CAN 3960	CAN 4023	CAN6978
		ademhoogte	noord	Zuid	Laag naast gat
2-methylhexane	591-76-4	54	-	326	352
2,3-dimethylpentane	565-59-3	-	-	-	165
3-methylhexane	589-34-4	72	-	355	-
3-ethylpentane (Lit)	617-78-7	-	-	53	-
methylcyclohexane	108-87-2	-	-	122	175
2-methylbutane	78-78-4	-	-	71	-
methyl methacrylate	80-62-6	-	-	-	117

Datum
21 juni 2019

Overzicht van alle aangetroffen stoffen in een concentratie groter dan 10 µg/m³ en voor de set 'overig' >50 µg/m³ in Guttecoven

Aromaten	CAS	Amount in µg/m ³			
limit of reporting	10 µg/m ³	CAN 3949	CAN 3950	CAN 4022	CAN 3952
		ademhoogte	grond	bij kraan	grond straat
benzene	71-43-2	9	11	29	10
toluene	108-88-3	-	-	-	-
ethylbenzene	100-41-4	-	-	-	-
p,m-xylene	106-42-3	-	-	-	-
o-xylene	95-47-6	-	-	-	-
4-ethyltoluene	622-96-8	-	-	-	-
1,3,5-trimethylbenzene	108-67-8	-	-	-	-
1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6	-	-	-	-
naphthalene	91-20-3	-	-	-	-
Oplosmiddelen	CAS	Amount in µg/m ³			
ethanol	64-17-5	16	17	16	15
acetone	67-64-1	-	11	14	17
MTBE	1634-04-4	-	-	-	-
Alkanen	CAS	Amount in µg/m ³			
propene	115-07-1	-	12	41	<10
n-hexane	110-54-3	-	-	-	-
cyclohexane	110-82-7	-	-	-	-
n-heptane	142-82-5	-	-	-	-
Overig	CAS	Amount in µg/m ³			
limit of reporting	50 µg/m ³	CAN 3949	CAN 3950	CAN 4022	CAN 3952
		ademhoogte	grond	bij kraan	grond straat
2-methylhexane	591-76-4	-	-	-	-
2,3-dimethylpentane	565-59-3	-	-	-	-
3-methylhexane	589-34-4	-	-	-	-
3-ethylpentane (Lit)	617-78-7	-	-	-	-
methylcyclohexane	108-87-2	-	-	-	-
2-methylbutane	78-78-4	-	-	-	-
methyl methacrylate	80-62-6	-	-	-	-