

Info arbodeskundigen - Blootstelling aan benzeen bij gaslekken

Aanleiding

In september 2018 heeft Netbeheer Nederland vastgesteld dat gaslekken kunnen leiden tot sterk verhoogde concentraties van benzeen in de grond. In de afgelopen periode is veel onderzoek uitgevoerd naar aard, omvang en verspreiding van bodemverontreiniging (zie bijlage 1) en hieraan gekoppelde risico's. Eén van de onderzochte risico's is de blootstelling van gasmonteurs aan benzeen bij het gaslekherstel in een met benzeen verontreinigde in de bodem.

Beoordeling blootstelling via inhalatie van gasmonteurs (zie bijlage 2)

In november 2018 (RPS 18100061RAH 9 november 2018) en mei 2019 (RPS 19040093RAH 16 juli 2019) is de blootstelling via inhalatie gemeten met PAS-metingen (Personal Air Sampling). Uit dit onderzoek blijkt dat de gemiddelde blootstelling van een gasmonteur via inhalatie op ca. 10 % van de grenswaarde (0.2 ppm) zit. De maximaal gemeten blootstelling bedraagt 26% van de grenswaarde. De PAS-metingen zijn uitgevoerd op locaties waarvan bekend was dat deze sterk verontreinigd zijn met benzeen in de grond. De beoordeelde blootstelling via inhalatie betreft een worst-case benadering.

Naast de gasmonteurs zijn ook metingen verricht bij kraanmachinisten/grondwerkers. De blootstelling aan benzeen bij deze groepen is lager dan de blootstelling aan benzeen bij gasmonteurs.

Blootstelling gasmonteurs anders dan inhalatie (zie bijlage 2)

Benzeen kan via 3 routes in het lichaam komen: 1) via inhalatie, 2) via de huid en 3) via inslikken. Om de totale blootstelling van benzeen voor een gasmonteur te bepalen zijn, naast de PAS-metingen in mei 2019, ook metingen verricht via biologische monitoring. Hiervoor zijn urinemonsters aan het begin en aan het einde van de werkdag verzameld en geanalyseerd. De monteurs hebben tijdens het gaslekherstel de standaard maatregelen gebruikt bestaande uit de gasoverall en handschoenen. Uit de biologische monitoring blijkt dat de totale blootstelling aan benzeen in voldoende mate wordt beheerst. De gemeten waarde ligt rond de detectielimiet (max. 1 µmol/mol creat).

Interpretatie wettelijk kader in relatie tot onderzoeksresultaten blootstellingsonderzoeken (bijlage 3)

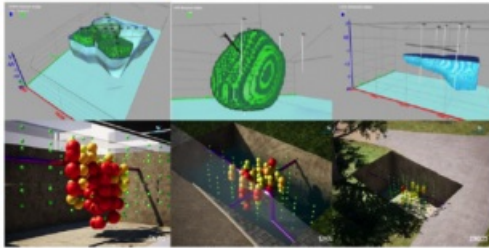
Op basis van de resultaten uit het blootstellingsonderzoek en het advies inzake het te nemen maatregelenpakket wordt invulling gegeven aan het wettelijk kader inzake gevaarlijke stoffen. De grenswaarde en de drempelwaarde voor benzeen wordt bij dit type werkzaamheden niet overschreden (gemiddeld ca. 10% van grenswaarde). Hierdoor is geen noodzaak voor het onverwijld nemen van aanvullende maatregelen.

Uiteraard blijft altijd het streven van kracht om de blootstelling aan benzeen zo laag als mogelijk te houden en te maken. Aan deze doelstelling wordt door de netbeheerders invulling gegeven door het hanteren van de basishygiënische maatregelen en standaard PBM's (overall en handschoenen), het inregelen van een herhaling van PAS-metingen en/of biologische monitoring binnen 36 maanden, het continueren van onderzoek naar het voorkomen of beperken van benzeen in bodem ten gevolge van gaslekken, het monitoren van benzeenconcentraties in aardgas én het op basis van deze informatie bijstellen van maatregelen.

Bijlage 1 bij 'Toelichting voor deskundigen bij reparatie gaslekken'.

Wat we weten: aanwezigheid en verspreiding (1-2)

Prognose grondverontreiniging met benzeen als gevolg van gaslek



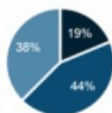
Grond

- In september 2018 (onderzoeksfase 1) is alleen de grond boven de gasleiding onderzocht op de aanwezigheid van benzeen. Hieruit bleek dat in ca. 36% een verontreiniging met benzeen aanwezig was (>AW).
- In onderzoeksfase 3 (februari tot mei 2019) zijn de verontreiniging in grond op 17 locaties volledig gekarteerd. De omvang is gemiddeld ca. 10 m³ (P95 ca. 20 m³).
- Daarnaast is in onderzoeksfase 3 onderzocht of op de schone locaties van fase 1 ter hoogte of onder de gasleiding niet alsnog benzeen in de grond aanwezig is. In ca. 70% is onder de gasleiding alsnog benzeen aangetroffen.
- Op basis van alle beschikbare onderzoeken kan worden verwacht dat gaslekken in ca. 80% van de gevallen kan leiden tot een verontreiniging met benzeen waarvan ca. 50% sterk verontreinigd.
- De maximaal gemeten concentraties en gecorrigeerde concentraties benzeen in de grond bedragen respectievelijk 3,1 mg/kg d.s. en gecorrigeerd 13 mg/kg d.s.).

14 juni 2019

Wat we weten: aanwezigheid en verspreiding (2-2)

Verdeling grondwaterverontreiniging benzeen nabij gaslekken



- Sterk verhoogd
- Licht tot matig verhoogd
- Niet verhoogd

Concentraties in ug/l	Aantal INCL. uitbijter	Aantal EXCL. uitbijter
Minimaal	0,1	0,1
Maximaal	1900	62
Gemiddeld	128,9	10,9
Mediaan	1,95	1,9
P95	521,5	47,3
Aantal waarnemingen	16	15

Grondwater

- In onderzoeksfase 2 en 3 zijn op 16 locaties het grondwater onderzocht. In ca. 60% van de locaties is benzeen in het grondwater aangetroffen, waarvan in ca. 20% sprake is van een sterke grondwaterverontreiniging met benzeen.
- De omvang van de grondwaterverontreiniging is nog niet bepaald. Dit moet nog nader worden onderzocht.
- Op één locatie is 1.900 ug/l benzeen gemeten in het grondwater. Deze verontreiniging valt buiten de aangetroffen bandbreedte en wordt vooralsnog als uitbijter beschouwd.

Bodemluchtmetingen

- In onderzoeksfase 1 zijn verschillende locatie specifieke kenmerken en bodemluchtmetingen geregistreerd (zoals VOC, benzeen, aard gasleiding, grondkenmerken).
- KIWA, Antea Group en Liander hebben, onafhankelijk van elkaar, geconcludeerd dat vooralsnog geen sterke patronen en doorslaggevende factoren te herkennen zijn.

Bijlage 2 bij 'Toelichting voor deskundigen bij reparatie gaslekken'

PAS-meting en biologische monitoring in mei 2019

Uitvoering

De PAS-metingen en biologische monitoring (BM) zijn uitgevoerd door RPS. De metingen zijn verricht op 8 verschillende locaties waarvan van te voren was vastgesteld dat benzeen in de bodem boven de gasleiding aanwezig was.

De PAS meting is uitgevoerd met een Portable Air Sampling (PAS) pomp, waarmee lucht door een adsorptiebuis (SKC 225-01) wordt geleid met een flow van 0,05 l/min. De in de lucht aanwezige benzeen wordt hierbij geadsorbeerd aan het actief kool. Na bemonstering is het actief kool geadsorbeerd met CS₂ en geanalyseerd door middel van GC-MS conform een eigen methode afgeleid van ISO 16200-11. De buishouder is hierbij op de revers van de medewerker geplaatst. De analyseresultaten zijn conform de NEN 689 beoordeeld en geïnterpreteerd.

Naast de PAS metingen is ook biologische monitoring uitgevoerd om de totale blootstelling, dus ook via andere blootstellingsroutes, te bepalen. Hierbij zijn zowel voorafgaand aan de werkzaamheden als na afronding van de werkzaamheden urinemonster ingenomen van de medewerkers. Deze monsters zijn vervolgens onderzocht op 3-phenyl mercaptuurzuur. Dit is een metabool van benzeen die gebruikt wordt als biomarker voor de blootstelling aan benzeen. De concentratie S-PMA behorend bij de publieke grenswaarde van benzeen van 0,7 mg/m³ in lucht bedraagt 6,3 µmol/mol creatinine.

Conclusie blootstellingsonderzoek mei 2019 (rapport RPS)

Op basis van het onderzoek heeft RPS het volgende geconcludeerd:

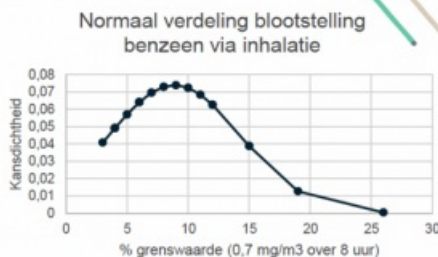
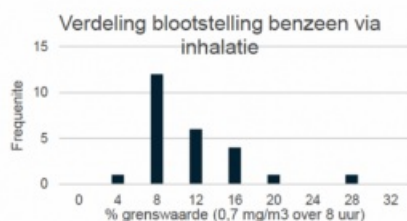
'Evenals bij het in 2018 uitgevoerde onderzoek is ook bij het aanvullend onderzoek in 2019 geen benzeen in de lucht aangetoond in een concentratie hoger dan de grenswaarde. Het concentratieniveau waaraan de bemeten medewerkers worden blootgesteld varieert, maar op alle bemeten locaties (8 werklocaties in 2018 en 8 werklocaties in 2019) ligt het blootstellingsniveau significant lager dan de grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling.

De luchtconcentraties resulteren daarnaast ook niet in meetbare concentraties S-PMA boven de achtergrondwaarde van de algemene bevolking en liggen eveneens ver onder de concentratie S-PMA welke correspondeert met de grenswaarde in lucht. Omdat de concentratie S-PMA in urine een opsomming is van de blootstelling via zowel de inhalatoire als de dermale en orale route, kan ook geconcludeerd worden dat de blootstelling via deze laatste twee routes als voldoende beheerst wordt beschouwd.'

Locatie	Monitor (mL)	Binnen (µg/m ³)	% grenswaarde	S-PMA voor (µmol/mol creatinine)	S-PMA na (µmol/mol creatinine)
20 april 2019, Buiten (locatiecode: B2119)					
Monitor 1	83	0,0708	0,023	11	<1
Monitor 2	78	0,0204	<0,008	44	<1
1 mei 2019, Buiten (locatiecode: B2225)					
Monitor 1	98	0,0502	0,016	8	<1
Monitor 2	98	0,0334	0,009	6	<1
8 mei 2019, Buiten (locatiecode: B2226)					
Monitor	195	0,0236	0,008	6	<1
Grondwater (locatiecode: G2226)	235	0,0236	0,007	3	<1
8 mei 2019, Nijmegen (locatiecode: L1605)					
Monitor 1	145	0,0444	0,014	8	<1
Monitor 2	144	0,0194	0,006	3	<1
12 mei 2019, Nijmegen (locatiecode: L1606)					
Monitor 1	176	0,0307	0,012	8	<1
Monitor 2	171	0,0736	0,021	19	1
14 mei 2019, Nijmegen (locatiecode: L1607)					
Monitor 1	178	0,0478	0,015	7	<1
Monitor 2	132	0,0672	0,023	19	1
15 mei 2019, Tensode (locatiecode: L1704)					
Monitor 1	251	0,0301	0,012	8	<1
Monitor 2	253	0,118	0,040	19	<1
17 mei 2019, Nijmegen (locatiecode: L1608)					
Monitor 1	83	0,0337	0,013	8	<1
Monitor 2	89	0,0332	0,013	8	<1

< Het achtergrondniveau is lager dan de grenswaarde van de blootstelling aan benzeen.

PAS-metingen totaal



Kenmerken blootstelling in (in % grenswaarde)		
Criterium	Monteur	Grondwerker/machinist
Gemiddeld	8,9	3
Max	26	4
Min	3	2
Modus	4	3
Mediaan	7	3
Aantal (in stuks)	25	5

Conclusie PAS-metingen overall:

In totaal zijn bij 25 monteurs persoonsgebonden luchtmetingen uitgevoerd. Om aan te kunnen tonen dat de beroepsmatige blootstelling aan benzeen voor deze blootstellingsgroep voldoende wordt beheerst is een statistische beoordeling uitgevoerd conform paragraaf 5.5.3 van NEN-EN 689. Geconcludeerd kan worden dat de beroepsmatige blootstelling aan benzeen tijdens het repareren van gaslekken voor de blootstellingsgroep monteurs voldoende wordt beheerst.

Bijlage 3 bij 'Toelichting voor deskundigen bij reparatie gaslekken'

Interpretatie ALARA versus drempelwaarde

Wettelijk kader gevaarlijke stoffen:

Indien een gevaarlijke stof (verdacht) kankerverwekkend is, is aanvullende wetgeving van toepassing. Deze is beschreven in het Arbobesluit Hoofdstuk 4 Afdeling 1 en 2. In dat geval dienen er altijd maatregelen te worden genomen om de blootstelling zoveel mogelijk te reduceren. Achterliggende gedachte hierbij is dat voor de meeste kankerverwekkende stoffen geen veilige grenswaarde is aan te geven. Er is altijd sprake van een gezondheidsrisico. Ook als uit de beoordeling van de blootstelling blijkt dat de grenswaarde niet wordt overschreden, blijft op de werkgever de wettelijke verplichting rusten om de blootstelling zo laag mogelijk te doen zijn (ALARA principe). Het beleid hiertoe verwijst onder meer naar de stand der techniek en registratieverplichtingen.

Voor benzeen is in oktober 2017 de wettelijke grenswaarde verlaagd waarbij een drempelwaarde is toegekend. Een drempelwaarde geldt als een gezondheidskundig veilig niveau. Ook al blijft de luchtconcentratie beneden de wettelijke grenswaarde, de voorschriften uit artikel 4.16a van het Arbeidsomstandighedenbesluit, en volgens uit EU-verordening (1272/2008) blijven onverkort van kracht.

Interpretatie wettelijk kader in relatie tot onderzoeksresultaten blootstellingsonderzoeken

Op basis van de resultaten uit het blootstellingsonderzoek en het advies inzake het te nemen maatregelenpakket, wordt invulling gegeven aan het vigerend wettelijk kader. De grenswaarde en de drempelwaarde voor benzeen wordt bij dit type werkzaamheden niet overschreden (gemiddeld ca. 10% van grenswaarde). Hierdoor is geen noodzaak voor het onverschillig nemen van aanvullende maatregelen.

Uiteraard blijft altijd het streven van kracht om de blootstelling zo laag als mogelijk te houden en te maken. Aan deze doelstelling wordt door de netbeheerders invulling gegeven door:

- het hanteren van de basishygiënische maatregelen en standaard PBM's (gasoveral en handschoenen);
- Het inregelen van een herhaling van PAS-metingen en/of biologische monitoring binnen 36 maanden;
- Het continueren van onderzoek naar het voorkomen of beperken van benzeen in bodem ten gevolge van gaslekken;
- Het monitoren van benzeenconcentraties in aardgas.

Deze aanvullende onderzoeken in de komende periode worden gebruikt om de efficiëntie van het maatregelenpakket te beoordelen en, indien nodig, bij te stellen.

Artikel Arbowet

- Hoofdstuk 2 Artikel 3
- <https://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2020-12-01#Hoofdstuk2> ^[1]

Arbeidsomstandighedenbesluit

- Artikel 4.1
- Artikel 4.2
- Artikel 4.4
- Artikel 4.10d
- Artikel 4.13
- Artikel 4.15
- Artikel 4.18
- Artikel 4.19
- Artikel 4.20

https://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2021-01-01/#Hoofdstuk4_Afdeling1_... ^[2]

Bijlage

Grootte

[Bijlage \(Toelichting bij benzeen\).pdf](#)

1.42 MB

^[3]

Bron-URL: <https://develop3.dearbocatalogus.nl/info-arbodeskundigen-blootstelling-aan-benzeen-bij-gaslekken>

Links

^[1] <https://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2020-12-01#Hoofdstuk2>

^[2] https://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2021-01-01/#Hoofdstuk4_Afdeling1_Paragraaf2_Artikel4.1c

^[3] https://develop3.dearbocatalogus.nl/sites/default/files/wenb/achtergrondinfo/bijlage_toelichting_bij_benzeen.pdf