

Handelingskader

Benzeenverontreiniging in de bodem als gevolg van gaslekken

Hoe komen netbeheerders tot een goede invulling van het zorgplichtbeginsel?

Versie	1.0
Datum	Maart 2022
Opdrachtgever	Netbeheer Nederland
Projectleider	Gabri Dekkers (Alliander)
Auteur(s)	Roderick van Houten en Matthijs Jager (Stedin), Tim Verstegen (Enexis), Gabri Dekkers (Alliander)
Verspreidingslijst	Regionale netbeheerders Dossier Benzeen op de website van Netbeheer Nederland

	Versielog	Datum	Auteur	Opmerking
Versielog	1.0	17-03-2022	Zie auteurs	Goedkeuring Domeinraad SI Netbeheer Nederland

Inhoud

1	Inleiding	pagina 3
1.1	Aanleiding	pagina 3
1.2	Leeswijzer	pagina 4
2.	Aard, omvang en risico van aangetroffen benzeenverontreinigingen	pagina 5
2.1	Aard en omvang	pagina 5
2.2.	Gaskwaliteit en benzeen	pagina 6
2.3	Risico's van benzeenverontreiniging als gevolg van gaslekken	pagina 6
2.4	Voorspelbaarheid van benzeenverontreiniging bij gaslek	pagina 7
3	Uitgangspunten bij invulling zorgplicht	pagina 10
3.1	Prioriteit 1: borgen van veiligheid van het gasnet	pagina 10
3.2	Prioriteit 2: voorkomen, beperken of wegnemen van de aantasting van het milieu	pagina 10
3.3	Gaslekken zijn geen 'ongewone voorvallen'	pagina 10
3.4	Meldingen aan het bevoegd gezag	pagina 10
4	Voorkomen van gaslekken en benzeenverontreinigingen	pagina 11
4.1	Brosse leidingen vervangen	pagina 11
4.2	Speciale constructies aanbrengen	pagina 11
4.3	De kans op graafschade verminderen	pagina 12
5	Signaleren gaslekken	pagina 13
5.1	Algemeen lekzoekprogramma	pagina 13
5.2	Lekzoekprogramma brosse materialen	pagina 13
6	Natuurlijke afname van benzeen in de bodem	pagina 14
6.1	Resultaten onderzoek en monitoring natuurlijke afname	pagina 14
6.2	Maatwerk	pagina 15
6.3	Monitoring en evaluatie	pagina 16
7	Samenvatting handelingskader	pagina 17
	Bibliografie	pagina 18

1. Inleiding

In het aardgas distributienet komen gaslekken voor. Aardgas bevat van nature kleine concentraties benzeen. Uit onderzoek blijkt dat bij kleine gaslekken, die langer duren, benzeen kan ophopen in de bodem.

De regionale netbeheerders zijn de eigenaren en beheerders van de aardgasdistributienetten. Zij zijn, samen met beheerders van de transportnetten, verenigd in Netbeheer Nederland. Namens de regionale netbeheerders, heeft Netbeheer Nederland bodemverontreiniging met benzeen als gevolg van gaslekken, uitgebreid onderzocht. In dit verband nemen de regionale netbeheerders gezamenlijk maatregelen. Hoewel het hier specifiek om de regionale netbeheerders gaat, zullen zij in dit document voor de leesbaarheid regelmatig aangeduid worden als 'netbeheerders.'

Deze publicatie beschrijft het handelingskader voor het aanpakken van eventuele benzeenverontreiniging in de bodem, als gevolg van langdurige gaslekken. Korthedshalve zal in dit document hier en daar gesproken worden van 'verontreiniging' en 'gaslekken.'

1.1. Aanleiding

De regionale netbeheerders beheren het aardgas distributienetwerk in Nederland. Dit netwerk voorziet zakelijke klanten en particuliere huishoudens van aardgas om te verwarmen en te koken. Het aardgasdistributienetwerk heeft een lengte van ongeveer 125.300 kilometer¹. De leidingen in dit netwerk liggen grotendeels in de ondergrond van de openbare ruimte, samen met kabels en leidingen van andere nutsvoorzieningen.

Het is onvermijdelijk dat bij het gebruik en beheer van deze distributienetten kleine gaslekken ontstaan. Zo worden jaarlijks ongeveer vijfduizend gaslekken gerapporteerd² en gerepareerd. De regionale netbeheerders hanteren een landelijk protocol voor het inventariseren ('lekzoeken') en verhelpen van gaslekken. Dit protocol is door Netbeheer Nederland opgesteld en afgestemd met de toezichthouder, het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM).



Bij een gaslek vervliegt het gas, maar bij een langdurig gaslek kan het gebeuren dat benzeen in de bodem achterblijft. Zo kan een lichte tot sterke benzeenverontreiniging ontstaan. Naast benzeen blijven soms ook licht verhoogde concentraties toluene, xylenen en in een enkel geval ethylbenzeen achter³. Deze verontreinigingen zijn ontstaan na 1986. Daarom is er volgens de Wet Bodembescherming (Wbb) sprake van nieuwe gevallen van bodemverontreiniging.

Toen duidelijk werd dat benzeen bij langdurige gaslekken de bodem kan verontreinigen, startte Netbeheer Nederland onderzoeken om de risico's in kaart te brengen. Vanaf het eerste begin informeren we belanghebbenden, stellen we de ernst en omvang van verontreiniging vast en nemen we adequate maatregelen om de risico's te beheersen. Op basis van onderzoek, afstemming en informatie-uitwisseling is dit handelingskader tot stand gekomen.

¹ Netbeheer Nederland, 2020.

² Netbeheer Nederland, 2018.

³ Antea Group, 2018

Hiermee geven de regionale netbeheerders invulling aan hun zorgplicht in het kader van de Wbb, door:

- Het ontstaan van benzeenverontreiniging in de bodem te voorkomen en te beperken en door
- Een gepaste proportionele aanpak bij mogelijke benzeenverontreiniging door gaslekken.

Deze aanpak is gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde bodemonderzoeken en de adviezen van de adviesbureaus die deze onderzoeken hebben uitgevoerd.⁴

1.2. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de aard, omvang en risico's van benzeenverontreinigingen als gevolg van gaslekken. Hoofdstuk 3 benoemt de uitgangspunten van de regionale netbeheerders bij de invulling van hun zorgplicht ten aanzien van benzeenverontreiniging als gevolg van langdurige gaslekken. De hoofdstukken 4, 5 en 6 beschrijven de maatregelen en de aanpak om benzeenverontreinigingen bij langdurige gaslekken te voorkomen, te beperken en te verwijderen.

Voor de onderbouwing van de onderzoeken verwijzen we naar rapportages van genoemde onderzoeken, deze zijn terug te vinden op de website van Netbeheer Nederland. Het meest voor de hand liggende document voor lezers die de onderbouwing graag willen volgen, is het rapport van Stantec (2022).

⁴ Stantec, 2022

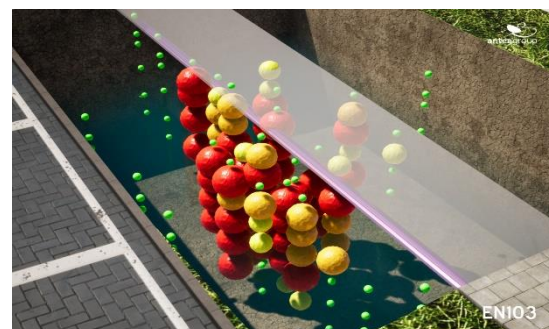
2. Aard, omvang en risico van aangetroffen benzeenverontreinigingen

2.1. Aard en omvang

KIWA rapporteerde in september 2018⁵ dat er een relatie bestaat tussen gaslekken en benzeenverontreiniging van de bodem. Vanaf dat moment heeft Netbeheer Nederland grootschalig (bodem)onderzoek gedaan naar aard en omvang van deze mogelijke verontreinigingen. De uitkomsten van deze onderzoeken zijn sindsdien regelmatig gedeeld met belanghebbenden en toegankelijk gemaakt via de website van Netbeheer Nederland. De bevindingen en conclusies van drie jaar bodemonderzoek en monitoring door milieuvadvisiebureaus Antea en Stantec, zijn bijeengebracht in een gezamenlijke rapportage van Stantec⁶.

Vanaf het begin was duidelijk dat het niet gaat om gaslekken in het distributienetwerk die direct worden opgemerkt en gerepareerd. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld graafschade. Het gaat wel om andere gaslekken. Veel gaslekken beginnen als heel kleine lekkages die doordat de leidingen in de grond liggen, pas worden opgemerkt als zij met gevoelige apparatuur worden opgespoord. Zo'n gaslek duurt wat langer en daardoor bestaat de kans dat benzeen zich in de bodem ophoopt. Vandaar de benaming 'langdurige gaslekken.' Met de reparatie van het gaslek is de uitstroom van aardgas en dus ook van het benzeen dat daarin zit, gestopt.

Uit de bodemonderzoeken die uitgevoerd zijn komt naar voren dat lang niet elke lekkage leidt tot een benzeenophoping en een benzeenverontreiniging. Benzeen in de bodem zal verdwijnen onder meer als gevolg van natuurlijke afbraak en uitdamping. Wij vatten de verschillende manieren samen onder de noemer 'natuurlijke afname'. Als er wél benzeen in de bodem is gekomen, beperkt de omvang zich veelal tot ongeveer 10 m³. In dit volume kunnen benzeenconcentraties tot ruim boven de 2 mg/kg d.s. aanwezig zijn. Daarbij is er vrijwel nooit sprake van een ernstige verontreiniging van het grondwater. We noemen dit in dit handelingskader 'een typische verontreiniging.'



- Boorpunt met steekbus monster
- Boorpunt met licht verhoogde concentratie benzeen
- Boorpunt met sterke verhoogde concentratie benzeen

Bodemonderzoek op 370 locaties wijst uit dat de concentratie in de bodem in de loop van de tijd inderdaad afneemt, door natuurlijke afname. Deze natuurlijke afname is het grootst direct na gaslekreparatie. Na verloop van tijd gaat het iets minder snel. Na drie jaar zijn de meeste verontreinigingen (89% van gasleklocaties) teruggedrongen tot de achtergrondwaarde of net daarboven. Slechts in één procent van de gevallen is na drie jaar nog een sterke benzeenverontreiniging over, die in omvang beperkt is.⁷

⁵ KIWA, 2018

⁶ Stantec, 2021

⁷ Stantec, 2021

2.2. Gaskwaliteit en benzeen

KIWA controleert de gaskwaliteit in opdracht van de netbeheerders. Tegelijk met het starten van bodemonderzoeken, hebben de netbeheerders KIWA opdracht gegeven het benzeengehalte te monitoren. Het Groningen gas is erg stabiel van kwaliteit. Met aardgas uit andere bronnen, zou dat kunnen veranderen. Sinds minder Groningen gas wordt geproduceerd en meer aardgas wordt ingevoerd, is er wel meer verschil in benzeengehalte te zien, maar de hoeveelheid benzeen neemt niet toe. Het is niet zo, dat er bij gaslekken meer benzeen in de bodem komt nu er gas wordt gedistribueerd uit andere bron.

2.3. Risico's van benzeenverontreiniging als gevolg van gaslekken

Gezondheid medewerkers

Benzeen is een kankerverwekkende vluchtige stof. Opname bij blootstelling vindt meestal plaats via inademing. De eerste zorg na de constatering in 2018 dat benzeen zich kan ophopen in de bodem, was de gezondheid van de medewerkers die het gaslek repareren. Gelijktijdig met het onderzoek naar aard en omvang van benzeenverontreiniging in de bodem, hebben de netbeheerders RPS gevraagd een blootstellingsonderzoek te doen onder de medewerkers die de gaslekreparatie uitvoeren. Uit het onderzoek blijkt⁸ dat de totale blootstelling aan benzeen onder de drempelwaarde blijft. De onderzochte monteurs gebruikten de standaard maatregelen en persoonlijke beschermingsmiddelen voor het werken in de bodem (basishygiëne). Aanvullende maatregelen zijn dan niet nodig. Als dit geldt voor gasmonteurs die gericht het gaslek opzoeken en meerdere gaslekken op een dag repareren, geldt het ook voor anderen die wellicht onbewust in de buurt van een gaslek in de bodem aan het werk zijn ('derden gravers' noemen wij dat). Dus ook voor derden gravers die incidenteel in aanraking komen met een benzeenverontreiniging als gevolg van een langdurig gaslek, is de eventuele blootstelling aan benzeen aanvaardbaar.

Onderzoek naar risico's voor mens en omgeving

Het RIVM heeft onderzoek gedaan naar de risico's voor mens en omgeving en heeft daar ook metingen voor verricht. RIVM concludeert dat de maximaal aangetroffen concentraties benzeen zodanig klein zijn, dat de kans op blootstelling van de omgeving verwaarloosbaar is.⁹ Er is geen risico voor mens en omgeving. Ook hebben de netbeheerders op advies van RIVM door KWR laten onderzoeken wat het risico is van benzeenverontreiniging als gevolg van gaslekken, op drinkwaterleidingen. De conclusie is dat het risico van invloed van benzeenverontreiniging op het drinkwater in een drinkwaterleiding klein is (blijft ver onder het maximaal toelaatbaar risico)¹⁰.

Risico's bij het uitvoeren van bodemonderzoek in het kabel- en leidingtracé

Het uitvoeren van bodemonderzoek in een kabel- en leidingtracé is niet zonder risico's en wordt alleen bij uitzondering toegestaan. Naast de kans op schade, speelt de veiligheid van de veldwerkers daarbij een rol. Zij zouden met een grondboring een kabel of een leiding kunnen raken.¹¹ Deze maatregel is er dus op gericht schade aan kabels en leidingen, verstoringen in de energievoorziening en persoonlijke ongelukken te voorkomen.

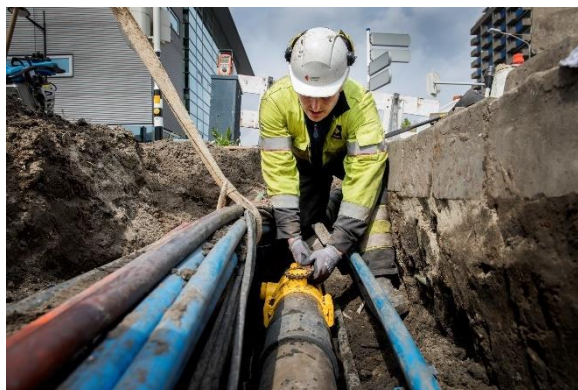
⁸ RPS, 2019

⁹ RIVM, 2019

¹⁰ KWR, 2019

¹¹ Netbeheer Nederland, 2020.

Normaal gesproken vindt binnen de twee meter van kabels en leidingen geen bodemonderzoek plaats. Voor de uitvoering van het onderzoek naar aard en omvang van de benzeenverontreiniging rondom gaslekken, hebben de netbeheerders een uitzondering gemaakt.



De gemiddelde omvang van benzeenverontreinigingen rondom gaslekken is relatief klein, bij aanvang (direct na gaslekreparatie) gemiddeld 10 m³. Als het onderzoek buiten het kabel- en leidingtracé plaatsvindt, neemt de kans op het aantreffen van benzeenverontreiniging sterk af. Voor het onderzoek waren boringen in het leidingtracé daarom noodzakelijk. Met uitzondering van enkele schades, heeft dit gelukkig niet geleid tot ongelukken. Dat wijst wel uit, dat boringen in het tracé, niet tot de standaard kunnen behoren. Gemiddeld genomen zal er buiten het tracé geen of slechts een geringe verontreiniging worden waargenomen. Dit kan een verklaring zijn voor het feit dat deze vorm van bodemverontreiniging niet eerder is ontdekt.

Natuurlijke afname

De lekkages doen zich bijna altijd voor in een ondergrond waarin ook veel andere kabels en leidingen lopen. Dat maakt het ontgraven en afvoeren van de verontreinigde grond risicovol, complex, kostbaar en belastend voor de omgeving (bewoners, passanten, verkeer). De netbeheerders hebben alternatieve manieren van saneringen willen onderzoeken als beluchten en toevoegen van nutriënten. Deze methoden gaan uit van het versnellen of ondersteunen van de afbraak van benzeen. In het geval van een typische verontreiniging zoals hierboven beschreven, was dat niet aan de orde. Het benzeen is na drie jaar na het repareren van het gaslek nagenoeg in alle gevallen verdwenen.

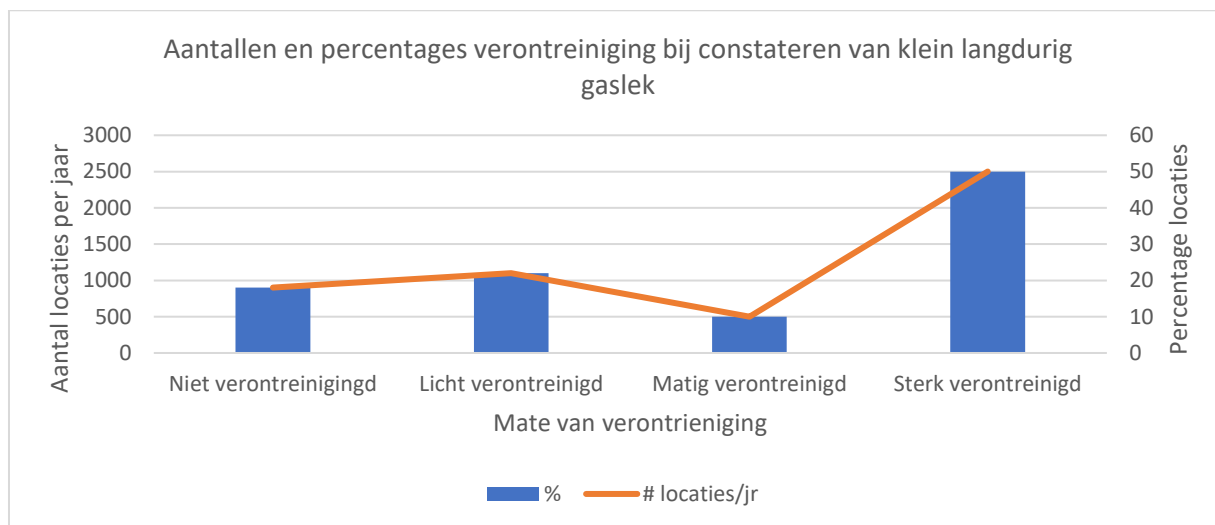
2.4. Voorspelbaarheid van benzeenverontreiniging bij gaslekken

In situ voorspellen van benzeenverontreiniging

De netbeheerders hebben gezocht naar manieren om aard en omvang van benzeenverontreiniging in situ te kunnen voorspellen, dus door ter plaatse en tijdens het werk te meten. In de eerste plaats was dat om de gezondheid van medewerkers te kunnen borgen, die het gaslek moeten repareren. In de tweede plaats om te kunnen inschatten of en in welke mate de bodem als gevolg van het gaslek verontreinigd zou kunnen zijn.

Door uitgebreid onderzoek hebben we wel inzicht in de kans op een benzeenverontreiniging. Jaarlijks doen zich ca. 5.000 kleine langdurige gaslekken voor die kunnen leiden tot een bodemverontreiniging met benzeen. Hiervan is ongeveer 80% verontreinigd. In 50% van de kleine langdurige gaslekken is de verontreiniging boven de interventiewaarde (zie figuur 1).

Figuur 1: Tabel aantallen en percentages verontreiniging bij constateren klein en langdurig gaslek



De netwerkbedrijven hebben verschillende manieren geprobeerd om voor of tijdens gaslekreparatie iets te kunnen zeggen over een eventuele mate van benzeenverontreiniging. Een voorbeeld daarvan is het doen van bodemluchtmetingen. Dat heeft geen positief resultaat opgeleverd: er zijn geen betrouwbare middelen, metingen of indicatieve tests voorhanden om de hoeveelheid benzeen in de bodem indicatief en representatief vast te stellen nabij gaslekken.

Dit betekent dat alleen een uitspraak kan worden gedaan over de mate van verontreiniging op basis van ongeroerde grondmonsters, grondwatermonsters en analyses in laboratoria die onder erkenning worden uitgevoerd. Het doen van bodemonderzoek en zetten van boringen is tijdens en na gaslekreparatie niet zonder meer mogelijk.

Bij een acute reparatie van een gaslek, is geen gelegenheid om voorafgaand aan de reparatie bodemonderzoek uit te voeren. De gaslekken worden namelijk direct gerepareerd in verband met brand- en explosiegevaar.

Bij lekkages waarvan de reparatie wordt ingepland, vindt slechts in enkele gevallen bodemonderzoek plaats. Dat bodemonderzoek komt dan voort uit de normale werkwijze, op basis van historisch onderzoek. Er is dan dus een andere aanleiding om een bodemonderzoek te doen dan benzeen als gevolg van een gaslek. In dat geval worden de boringen voor het bodemonderzoek buiten het kabel- en leidingtracé geplaatst. Door de aard en de omvang van een typische benzeenverontreiniging als gevolg van een gaslek, is de kans klein dat die verontreiniging buiten het kabelbed wordt aangetroffen. Daar komt nog bij dat de precieze locatie van het gaslek niet altijd overeenkomt met de plaats waar gas wordt gemeten of geroken. Die locatie kan pas bij gaslekreparatie worden vastgesteld.

Er zijn geen aanwijzingen op een locatie, op basis van de feitelijke omstandigheden als bodemsoort, vochtgehalte of soort lek, of door middel van een bodemluchtmeting dat en hoe erg de bodem mogelijk verontreinigd is. De conclusie is vervolgens dat het bijzonder gecompliceerd en niet zonder risico om van ieder gaslek vast te stellen of en in welke mate de bodem verontreinigd is.

Voorspelbaarheid

De netbeheerders weten door uitgebreid onderzoek inmiddels wel hoe een typische benzeenverontreiniging als gevolg van een gaslek er uitziet en hoe deze zich gedraagt. Het is bekend dat door natuurlijke afname de

eventueel aanwezige benzeenverontreiniging in veruit de meeste gevallen afneemt tot onder de achtergrondwaarde (zie paragraaf 6.1).

De netbeheerders hanteren protocollen voor het lokaliseren en herstellen van gaslekken. Daarmee beperken zij de duur en omvang van het gaslek en stoppen zij de bron van de verontreiniging. De regionale netbeheerders registreren gaslekken en gaslekreparaties. Het is dus bekend waar en wanneer gaslekken zijn geconstateerd en verholpen.

De gaslekken zijn bekend, de mogelijke bodemverontreiniging op het moment van reparatie niet. Belangrijke parameters, waaronder het vaststellen van de verontreiniging, ontbreken. In de meeste gevallen zal de benzeenverontreiniging in een termijn van een jaar of drie verdwijnen. Het is op basis van het voorgaande niet logisch om elk gaslek apart te melden als een nieuw geval van bodemverontreiniging bij het bevoegd gezag. De netbeheerders besteden de beschikbare capaciteit en middelen in een programmatische aanpak om de gaslekken snel te signaleren en te herstellen. De regionale netbeheerders zullen door middel van periodieke overzichten van gaslekreparaties invulling geven aan hun meldplicht (zie ook 3.4 en hoofdstuk 6).

Bovenstaande geldt niet voor de atypische locaties oftewel de maatwerklocaties. Maatwerklocaties zijn locaties waarvan wordt vermoed dat er een benzeenverontreiniging is als gevolg van gaslekkage, die af kan wijken van wat normaliter kan worden verwacht. Dit is een situatie die niet een typische verontreiniging of een typische afbraak van benzeen lijkt te hebben. Deze maatwerklocaties worden wel direct bij het bevoegd gezag gemeld. Hier komen we bij het bespreken van het handelingskader op terug (zie paragraaf 6.2).

3. Uitgangspunten bij invulling zorgplicht

Artikel 13 van de Wet Bodembescherming (Wbb) (en afdeling 2.7 onder Besluit Activiteiten Leefomgeving; Bal) legt iedereen die in de bodem handelingen verricht een zorgplicht op. Kort gezegd moet een dergelijke partij alle maatregelen nemen die redelijkerwijs kunnen worden verlangd, om een verontreiniging te voorkomen, te beperken en, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, ongedaan te maken. Met dit uniforme, landelijke handelingskader geven de regionale netbeheerders inhoud aan hun zorgplicht. Hierbij hanteren zij twee prioriteiten:

- Het borgen van de veiligheid van het gasnet en het voorkomen van gevaar;
- Het voorkomen, beperken of wegnemen van de aantasting van het milieu.

3.1. Prioriteit 1: borgen van veiligheid van het gasnet

Het tijdig opmerken van lekkages en het herstellen van leidingen is van belang om de veiligheid en betrouwbaarheid van de gasdistributie te waarborgen. De regionale netbeheerders hanteren hiervoor een landelijk protocol voor het inventariseren ('lekzoeken') en verhelpen van gaslekken (zie hoofdstuk 4).

3.2. Prioriteit 2: voorkomen, beperken of wegnemen van de aantasting van het milieu

De netbeheerders nemen maatregelen om gaslekken te voorkomen. Daarmee voorkomen zij ook dat gaslekken benzeenverontreiniging veroorzaken. Daarnaast zorgen zij er met gaslekreparatie voor dat benzeenverontreinigingen worden beperkt. Een typische benzeenverontreiniging als gevolg van een gaslek, zal door natuurlijke afname verdwijnen. Locaties waarvan wordt verwacht dat ze atypisch verontreinigd zijn, zijn, klachten opleveren of risicovol zouden kunnen zijn, worden als maatwerklocatie bestempeld en gemeld bij het bevoegd gezag.

3.3. Gaslekken zijn geen 'ongewone voorvallen'

Zogeheten 'ongewone voorvallen' die tot bodemverontreiniging leiden, moeten volgens de Wet Bodembescherming en het Bal altijd zo spoedig mogelijk gemeld worden bij het bevoegd gezag. In het beheer van een ondergronds gasnet, zijn gaslekken niet te voorkomen. Het signaleren en herstellen van die gaslekken behoort dan ook tot de normale bedrijfsvoering van de netbeheerders. Benzeenverontreinigingen als gevolg van gaslekken, zijn daarmee geen 'ongewone voorvallen' en hoeven niet om die reden direct te worden gemeld.



3.4. Meldingen aan het bevoegd gezag

Er is een kans op een verontreiniging van de bodem met benzeen na een langdurig gaslek. Op grond van artikel 27 Wbb hebben de netbeheerders de plicht zo spoedig mogelijk melding te maken van een dergelijke verontreiniging. Het is alleen complex en risicovol om aard en omvang daadwerkelijk vast te stellen. Natuurlijke afname is in de meeste gevallen de meest doelmatige manier om de verontreiniging ongedaan te maken (zie hoofdstuk 6). De netbeheerders hanteren daarom met dit handelingskader een programmatische aanpak, waarin gaslekreparaties periodiek worden gemeld.

4. Voorkomen van gaslekken en benzeenverontreinigingen

Voorkomen is beter dan genezen is een belangrijk uitgangspunt, zowel in de veiligheidskunde als in de milieukunde. Ook de regionale netbeheerders volgen die weg. Er is de netbeheerders veel aan gelegen, om het aantal gaslekken te reduceren. Daarmee wordt het aantal potentiële benzeenverontreinigingen gereduceerd.

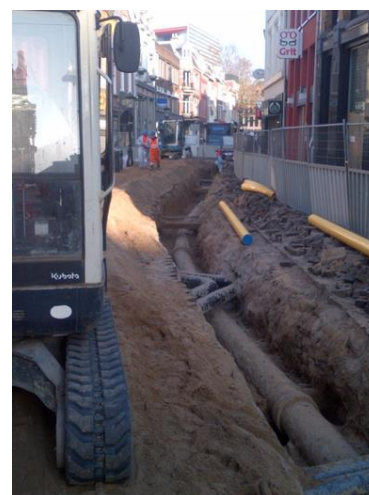
Hierbij zijn drie elementen dominant:

- 1) Het versneld saneren van brosse materialen;
- 2) Het aanbrengen van speciale constructies indien sprake is van zakkende grond;
- 3) Het voorkomen van graafschade (door derden).

In dit hoofdstuk gaan we in op de wijze waarop we gaslekken nu en in de toekomst kunnen voorkomen.

4.1. Brosse leidingen vervangen

Gasleidingen zijn gemaakt van verschillende materialen. Tegenwoordig bestaan ze vaak uit metaallegeringen en kunststof, maar in het verleden werd grijs gietijzer gebruikt. Grijs gietijzeren gasleidingen zijn onder goede omstandigheden duurzaam, maar ze zijn niet geschikt voor iedere ondergrond. Problemen kunnen bijvoorbeeld ontstaan in gebieden waar de grond verzakt. Ditzelfde geldt voor leidingen van asbestcement. De materiaaleigenschappen van grijs gietijzer en asbestcement worden aangeduid als 'bros'. Bros betekent dat het materiaal minder bestendig is tegen de weerstand van drukspanning (niet te verwarren met broos). De kans dat de druk te groot wordt neemt toe met de leeftijd van de leidingen¹². Brosse materialen zijn nog in slechts 2,5 tot 5 procent van het aardgasnet aanwezig¹³, maar dragen bij aan een groter percentage gaslekken. Er zijn vervangingsprogramma's om alle brosse materialen uiterlijk 2032 uit het gasnet te verwijderen.



4.2. Speciale constructies aanbrengen

Zettingen en zakkings in de bodem kunnen leiden tot krachten op de gasleidingen en uiteindelijk tot gaslekken. De zettingen ontstaan bijvoorbeeld door wisselende grondwaterstanden of zware belasting. Regionale netbeheerders nemen maatregelen om belasting van de leidingen te voorkomen. Denk aan het aanbrengen van ontlastingsconstructies bij aansluitleidingen, zodat de krachten op leidingen verminderen – en daarmee de kans op gaslekkages.

¹² Netbeheer Nederland 2019.

¹³ Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2009, Netbeheer Nederland, 2020.

4.3. De kans op graafschade verminderen

In de bodem is veel infrastructuur aangebracht. Graafschade bij werkzaamheden is dan ook lang niet altijd te voorkomen. Graafschades aan de infrastructuur van de netbeheerders kunnen door iedereen die in de bodem werkt ontstaan. Jaarlijks krijgt Netbeheer Nederland ongeveer tienduizend meldingen van graafschade aan gasleidingen en elektriciteitskabels. Bij een graafschade aan een gasleiding is veelal sprake van uitstromend gas. Dit leidt tot veiligheidsrisico's. Daarom worden deze graafschades direct na een melding hersteld. Zo kan ook geen benzeenverontreiniging in de bodem ontstaan. Soms ontstaat een zwakke plek of een klein lek dat niet wordt opgemerkt.

De regionale netbeheerders dragen bij aan het beperken van graafschade door informatie te geven over de ligging van kabels en leidingen. De Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) eist dat de grondroerders deze informatie opvragen en inzien. Daarnaast moeten zij hun graafhandelingen melden en het graafproces op een zorgvuldige manier uitvoeren¹⁴. De regionale netbeheerders hanteren programma's om hun eigen organisatie, hun aannemers en derden te wijzen op graafschadepreventie.

¹⁴ CROW 500.

5. Signaleren gaslekken

Regionale netbeheerders zijn erop gericht om gaslekken in een vroeg stadium te vinden. Zij zoeken periodiek naar gaslekkages via gaslekzoekprogramma's. Beginnende gaslekken worden in een heel vroeg stadium, voordat zij een probleem veroorzaken, in beeld gebracht en gerepareerd. Deze aanpak is niet vrijblijvend en kent resultaatverplichtingen waarop wordt toegezien door het Staatstoezicht op de Mijnen.

5.1. Algemeen lekzoekprogramma

In het lekzoekprogramma¹⁵ is vastgelegd dat het gehele gasdistributienet minimaal eens per vijf jaar op lekkages wordt onderzocht. Dat gebeurt met een sleepmat die nauwkeurig over het leidingtracé wordt getrokken. De looproutes zijn gekoppeld aan bijgewerkte beheerkaarten. Lekkages ontwikkelen zich in de regel zeer geleidelijk. Het lekzoekprogramma richt zich primair op sluimerende lekkages die die zich relatief rustig ontwikkelen. Daarvoor is de meetapparatuur ook zo gevoelig dat de lekkages gedetecteerd worden alvorens deze door bijvoorbeeld de kenmerkende gaslucht worden opgemerkt. Afhankelijk van een aantal risicocriteria, zoals de gemeten concentratie of de afstand tot een gevel, wordt het gevonden gaslek direct gedicht of ingepland om op een later moment (binnen zes maanden) gedicht te worden.

Bij het repareren van het gaslek stopt de gasuitstroom en is een (verdere) toename van een mogelijke benzeenverontreiniging gestopt.



5.2. Lekzoekprogramma brossen materialen

Naast het eerdergenoemde vervangingsprogramma van brossen leidingen (zie paragraaf 4.1) loopt sinds 2019 een pilot om gasleidingen met brossen materialen vaker te onderzoeken op gaslekken. Hierbij worden de brossen leidingen in ieder geval elke twee jaar nagelopen. Zo worden lekken mogelijk sneller opgemerkt en gerepareerd.

¹⁵ Netbeheer Nederland, 2012

6. Natuurlijke afname van benzeen in de bodem

Voordat nadrukkelijk onderzoek werd gedaan naar de mogelijkheid van benzeenverontreiniging als gevolg van een gaslek, is dat nooit aan het licht gekomen. Wellicht is dat zo omdat de omvang gering is. Wellicht heeft het feit dat benzeen afneemt in de bodem en de verontreinigingen verdwijnen daar effect op gehad.

Natuurlijke afbraak van benzeen bevorderen, is een schoolvoorbeeld van het saneren van bodemverontreiniging met benzeen. In het onderzoek naar aard en omvang van benzeenverontreiniging als gevolg van gaslekages was dit een belangrijke onderzoeksvraag: welke interventies helpen bij de afbraak van benzeen? Omdat al heel snel bleek dat met name in de eerste maanden na gaslekreparatie de benzeenconcentraties snel afnamen, zijn we er niet aan toegekomen om nutriënten toe te voegen of de bodem geforceerd te beluchten. Bovendien bleken deze interventies net als saneren door het ontgraven van verontreinigde grond, in de praktijk complex was onder andere als gevolg van andere ondergrondse infrastructuur. Daarom is een saneringsonderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van natuurlijke afname.

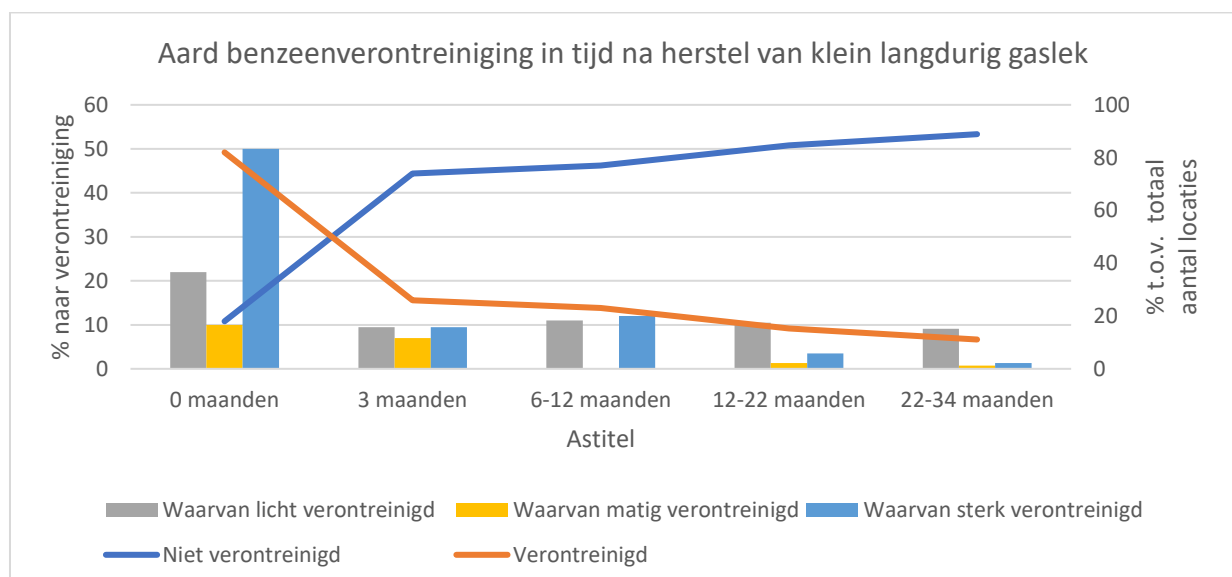


6.1. Resultaten onderzoek en monitoring natuurlijke afname

Saneringsresultaat grond

Op basis van alle onderzoeken¹⁶ is duidelijk geworden dat aard en omvang van een benzeenverontreiniging bij een gaslek afneemt in de tijd (zie figuur 2).

Figuur 2: Aard benzeenverontreiniging in tijd na herstel van een gaslek



¹⁶ Stantec, 2021.

De mate van verontreiniging zoals getoond in figuur 2 laat het volgende zien.

Tot 3 maanden na gaslekreparatie is:

- In ongeveer 80% van de langdurige gaslekken sprake van een benzeenverontreiniging in de grond boven de achtergrondwaarde;
- Het gemiddelde volume van de benzeenverontreiniging in de grond ca. 10 m³.

Na ongeveer één jaar tijd na gaslekreparatie neemt de verontreiniging zodanig af dat:

- In ongeveer 23% van de gasleklocaties een benzeenverontreiniging boven de achtergrondwaarde aanwezig is. Van deze 23% is in:
 - 11% maximaal een licht tot matige benzeenverontreiniging aanwezig.
 - 12% een sterke benzeenverontreiniging in de grond aanwezig, waarbij de concentratie de 2 mg/kg d.s.¹⁷ normaal gesproken niet overschrijdt.
- Het gemiddelde volume van de aanwezige bodemverontreiniging afneemt tot ongeveer 5 m³.

Na ongeveer 2 tot 3 jaar is:

- In ongeveer 11% van de gasleklocaties een benzeenverontreiniging boven de achtergrondwaarde aanwezig. Van deze 11% is in:
 - Ongeveer 9 % maximaal een lichte benzeenverontreiniging (> AW en < T);
 - Ongeveer 1% een matige benzeenverontreiniging (> T en < I);
 - Ongeveer 1 % een sterke benzeenverontreiniging (>I) waarvan wordt aangenomen dat ter plaatse het langdurig gaslek niet volledig is hersteld.
- De omvang geslonken tot enkele m³'s.

Saneringsresultaat grondwater

Bij langdurige gaslekken zijn benzeenverontreinigingen in het grondwater niet uit te sluiten. Op basis van het saneringsonderzoek uitgevoerd door adviesbureaus, blijkt dat de aanwezige grondwaterverontreinigingen na ongeveer één jaar (na reparatie) niet meer worden aangetroffen op de locatie rondom het gaslek¹⁸.

6.2. Maatwerk

Bij de typische benzeenverontreinigingen als gevolg van een gaslek, zal na drie jaar geen benzeen meer aanwezig zijn in de bodem. Dat is mogelijk anders als er sprake is van een 'atypische verontreiniging'. Voor een atypische verontreiniging is maatwerk nodig. Maatwerk kan nodig zijn gezien de aard, omvang of locatie van de benzeenverontreiniging in de bodem. Veelal is een storingsanalyse, klacht of een claim de aanleiding om te beoordelen of het bestempelen van een gaslek tot maatwerk noodzakelijk is.

Indicaties voor een potentiële maatwerklocatie zijn:

- Meerdere gaslekken in één gasleiding en relatief dichtbij elkaar;
- Een klacht van een klant, een particulier, eigenaar of een drinkwaterbedrijf;
- Een benzeenverontreiniging die is aangetroffen in een bodemonderzoek
 - Uitgevoerd naar aanleiding van een vooronderzoek op andere gronden
 - Uitgevoerd naar aanleiding van een uitzonderlijk omvangrijk/langdurig gaslek.

¹⁷ GSSD.

¹⁸ Stantec, 2021.

Als er een indicatie is om een locatie mogelijk te bestempelen als een maatwerklocatie voor een benzeenverontreiniging als gevolg van een gaslek, dan nemen de regionale netbeheerders de volgende acties:

- Netbeheerders initiëren een beoordeling van de indicatie door bijvoorbeeld te onderzoeken of er een relatie kan zijn tussen een gaslek en een mogelijke benzeenverontreiniging.
- Als de indicatie klopt, doen de netbeheerders onderzoek naar de aard en omvang van de benzeenverontreiniging;
- Als er een atypische benzeenverontreiniging wordt geconstateerd of er is sprake van een klacht, overlast of een risico, meldt de netbeheerder de maatwerklocatie bij het bevoegd gezag.
- De regionale netbeheerder voert overleg met het bevoegd gezag en belanghebbende(n) over de specifieke aanpak volgens het reguliere proces van een melding van bodemverontreiniging.
- De regionale netbeheerder neemt de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de locatie specifieke aanpak en evaluatie.

6.3. Monitoring en evaluatie

Het voorliggende handelingskader is gebaseerd op de tot op heden gehanteerde aanpak en bekende kennis over:

- Het vóórkomen van gaslekken;
- Het zo spoedig mogelijk signaleren en verhelpen van gaslekken;
- De aard, de omvang, de risico's en de afname in tijd van benzeenverontreiniging die zijn veroorzaakt door langdurige gaslekken.

De netbeheerders achten het van belang om de werking van het handelingskader te monitoren. Deze monitoring bestaat uit:

- Het inschatten van effecten als gehanteerde werkmethodes voor het voorkomen, het signaleren en het verhelpen van gaslekken worden gewijzigd.
- Het evalueren van kennis door jaarlijks:
 - Geïdentificeerde maatwerklocaties te onderzoeken en te vergelijken met de algemeen geldende beelden over de aard, omvang en gedrag van benzeenverontreinigingen als gevolg van langdurige gaslekken;
 - Een aantal locaties met gaslekken ad random te onderzoeken (niet zijnde maatwerklocaties) op het voorkomen van benzeenverontreinigingen in de bodem en de eventuele afnamesnelheid van de benzeenverontreiniging na gaslekreparatie.

De informatie uit de monitoring kan aanleiding vormen om het handelingskader aan te passen., Resultaten van de monitoring en eventuele voorgenomen wijzigingen worden met een aantal bevoegde gezagen doorgesproken, zoals dat ook met het opstellen van dit handelingskader is gebeurd. Mochten er wijzigingen in optreden dan wordt dit via Netbeheer Nederland aan de stakeholders, waaronder de bevoegde gezagen gecommuniceerd.

7. Samenvatting handelingskader

In het gasdistributienetwerk van de regionale netbeheerders doen zich gaslekken voor. Dat zijn er zo'n 5000 per jaar. Bij kleine sluimerende gaslekken die niet direct worden opgemerkt, kan benzeen in de bodem achterblijven. Dit zijn nieuwe gevallen van bodemverontreiniging.

De netbeheerders doen er veel aan om gaslekken te voorkomen, of zo spoedig mogelijk te herstellen. Door de grote dichtheid van de ondergrondse infrastructuur, is het niet veilig in het kabelbed grondboringen te doen. Tijdens gaslekreparatie zijn grondboringen ook niet zonder meer mogelijk. Veel, maar niet alle gaslekken gaan gepaard met een benzeenverontreiniging. Netbeheerders registreren gaslekken en gaslek-reparaties. Zij weten van een individueel gaslek niet of en in welke mate de bodem verontreinigd is.

In de meeste gevallen is natuurlijke afname, de afbraak en uitdamping van benzeen, de meest doelmatige manier om van de verontreiniging te saneren. Bij de meest voorkomende verontreinigingen, aangeduid als typische verontreiniging, is de benzeenverontreiniging door natuurlijke afname binnen drie jaar na gaslekreparatie tot rond de achtergrondwaarde afgenomen. Van deze typische verontreinigingen is het niet doelmatig iedere individuele casus te melden en af te perken. Na drie jaar zijn de meeste immers weer verdwenen.

De netbeheerders richten zich in het handelingskader op het vinden en aanpakken van de maatwerkgevallen. Dat zijn die locaties, waarvan kan worden vermoed dat het niet gaat om een typisch geval van benzeenverontreiniging. Deze locaties zijn te herkennen door meerdere gaslekken dicht bij elkaar in dezelfde leiding, klachten, of uit bodemonderzoek op basis van historisch onderzoek. Deze gevallen worden bij het bevoegd gezag gemeld en behandeld als een nieuw geval van bodemverontreiniging. In overleg met het bevoegd gezag wordt de verontreiniging volgens het gangbare proces afgehandeld.

Voor de overige gaslekken, waar geen individuele verontreinigingsgegevens van bekend zijn, hanteren de netbeheerders een programmatische aanpak. De locaties van de gerepareerde gaslekken worden periodiek gerapporteerd door of namens de netbeheerders. Hiermee geven zij op de programmatische wijze invulling aan de meldplicht. Van deze gaslekken wordt verwacht dat er sprake is van een typische verontreiniging, die na drie jaar is verdwenen. De netbeheerders controleren dit blijvend met onderzoek en een monitoringsprogramma, dat met en bij belanghebbende partijen en bevoegde gezagen wordt getoetst.

Bibliografie

- Antea Group. (2019). Datarapportage afperkende bodemonderzoeken; 435356.39-AFP-DATARAP. Oosterhout: Antea Group.
- Antea Group. (2019). Datarapportage afperkende bodemonderzoeken; 435356.39-AFP-DATARAP. Oosterhout: Antea Group.
- Antea Group. (2019). Eindrapportage benzeenonderzoek; benzeenverontreiniging als gevolg van gaslekkages; 437391.100. Oosterhout: Antea Group.
- Antea Group. (6 november 2018). Feitenrapportage; onderzoek naar benzeenverontreiniging nabij gaslekkages. Oosterhout: Antea Group.
- Europese Unie. (2015, September 4). Verordening (EU) 2015/1494 van de commissie; Wijziging van bijlage XVII bij Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen. Brussel: Europese Unie.
- KIWA. (13 maart 2018). Impact van een gaslek op benzeenverontreiniging in de bodem. Apeldoorn: KIWA.
- KIWA. (2019, maart 27). Periodieke monitoring benzeengehalte IO-2019-2025; e-mail. Apeldoorn: KIWA.
- KIWA. (2020). Periodieke bepaling en monitoring benzeengehalte in distributiegas 2019. Apeldoorn: KIWA.
- KIWA. (24 september 2018). Vervolgonderzoek correlatie tussen gaslek en bodemverontreiniging door benzeen. Apeldoorn: KIWA.
- KIWA. (29 oktober 2018). Bevindingen naar bodemverontreiniging door gaslek en expositie door monteurs. Apeldoorn: KIWA.
- KWR. (2016). De toepassing van leidingmaterialen in met organische stoffen verontreinigde bodems; permeatie. Nieuwegein: KWR.
- KWR. (2019). 20190702 kans normoverschrijding.xlsx. Nieuwegein: KWR.
- KWR. (2019). Risicogrenswaarden voor de permeatie van uit gaslekken afkomstig benzeen door drinkwaterleidingen. Nieuwegein: KWR.
- Liander. (2019). Benzeen nabij gaslekken; Verdieping van analyse uit onderzoeksfase 1: wat kunnen we afleiden uit de data. Concept V0_2. Arnhem: Liander.
- Liander. (2019). Benzeen nabij gaslekken; Verdieping van analyse uit onderzoeksfase 1: wat kunnen we afleiden uit de data; concept 0.2. Duiven: Liander.
- Netbeheer Nederland. (2012). Meetprocedure voor bovengronds lekzoeken; D-12-5709. Arnhem: Netbeheer Nederland.
- Netbeheer Nederland. (2018, november 7). Brief stand van zaken kleine gaslekken. BR-2018-1546. Den Haag: Netbeheer Nederland.
- Netbeheer Nederland. (2019). Benzeenverontreiniging t.g.v. langdurige gaslekken; Wat is de invloed op permeatie van drinkwaterleidingen. Den Haag: Netbeheer Nederland.
- Netbeheer Nederland. (2019, Augustus 13). Brief stand van zaken langdurige kleine gaslekken _update 4. Den Haag: Netbeheer Nederland.
- Netbeheer Nederland. (2019, juli 17). Opnieuw meer aardgasloze nieuwbouw. Opgehaald van Netbeheer Nederland: <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/opnieuw-meer-aardgasloze-nieuwbouw-1302>
- Netbeheer Nederland. (2019). Werkzaamheden nabij brosse materialen; Thema gas. Den Haag: Netbeheer Nederland.
- Netbeheer Nederland. (2020, januari 28). Extra inzet netbeheerders bij onderhoud en vervanging gasnetten. Opgehaald van www.netbeheernederland.nl: <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/extra-inzet-netbeheerders-bij-onderhoud-en-vervanging-gasnetten-1334>
- Netbeheer Nederland. (2020, oktober 7). Graafschadereductie. Opgehaald van www.netbeheernederland.nl: <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/graafschadereductie-12/documenten>
- Aanpak regionale netbeheerders van mogelijke benzeenverontreiniging als gevolg van gaslekken (V0.5)

- Netbeheer Nederland. (2020, januari 24). Grote stijging aardgasvrije nieuwbouwwoningen in 2019. Opgehaald van Netbeheer Nederland: <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/grote-stijging-aardgasvrije-nieuwbouwwoningen-in-2019-1330>
- Onderzoeksraad voor Veiligheid. (2009). Grijs gietijzeren gasleidingen; Een onderzoek naar aanleiding van de gasexplosie Haarlemmer Houttuinen Amsterdam, 9 maart 2008. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid.
- Overheid.nl. (2013). Overheid.nl. Opgehaald van overheid.nl: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0033592/2013-07-01>
- Overheid.nl. (2019, januari 21). Wetten.nl. Opgehaald van Wet bodembescherming: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003994/2017-01-01>
- Rijksoverheid. (2019, juli 01). Wet Bodembescherming. Opgehaald van Wetten.nl: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003994/2017-01-01>
- RIVM. (2013). Risk assessment of an increased limit of benzene in natural gas. Bilthoven: RIVM.
- RIVM. (2019). Luchtmetingen nabij kleine gaslekken tijdens reparaties; 130/2019 DMG/BL/PO. Bilthoven: RIVM.
- RIVM. (2019). Onderzoek gezondheidsrisico's voor omwonenden en passanten door bodemverontreiniging met benzeen nabij kleine gaslekken; 028/2019 DMG/BL/PO. Bilthoven: RIVM.
- RPS. (2018). Rapportage blootstellingsonderzoek benzeen bij reparatie gaslekkages; 17030067RAH. Breda: RPS.
- RPS. (2019). Definitief rapportage blootstellingsonderzoek benzeen tijdens reparatie gaslekkages; 19040093RAH. Breda: RPS.
- Stantec. (14 november 2018). Aanvullend bodemonderzoek; bodemverontreiniging met benzeen als gevolg van niet acute gaslekken binnen beheersgebied Liander; M18B0069. Delft: Stantec.
- Stantec. (2019). Aanvullend bodemonderzoek; Bodemonderzoek met benzeen als gevolg van niet acute gaslekken binnen beheersgebied Liander fase III; M18B0316. Delft: Stantec.
- Stantec. (2022). Saneringsonderzoek: saneren van benzeenverontreiniging in de bodem t.g.v. gaslekken 2022. Arnhem: Stantec.
- WENB. (2020, juni). Blootstelling aan benzeen bij gaslekken. Opgehaald van www.netwerkbedrijven.dearbocatalogus.nl: <https://netwerkbedrijven.dearbocatalogus.nl/info-arbodeskundigen-blootstelling-aan-benzeen-bij-gaslekken>
- Witteveen+Bos; Tauw. (2013). Handreikingen bodem voor gemeenten; Ongewone voorvallen en incidenten. Den Haag: Bodem+.