

**Assen, arbeidsongeval bij herstel van  
gaslekkage op 30 september 2004**

Den Haag, oktober 2006, referentie CB-11-04-002

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.  
Alle rapporten zijn beschikbaar via onze website [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)

## DE ONDERZOEKSRaad VOOR VEILIGHEID

De Onderzoeksraad voor veiligheid is een zelfstandig bestuursorgaan met een eigen rechtspersoonlijkheid dat bij rijkswet is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën voorvallen in alle sectoren. Het uitsluitende doel van een dergelijk onderzoek is toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van een en ander daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatiestructuur bestaat uit een overkoepelende Raad met vijf vaste leden en daarnaast buitengewone leden onderverdeeld in commissies. Deze worden ondersteund door een staf van onderzoekers en secretarissen-rapporteur.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is de rechtsopvolger van de Raad voor de Transportveiligheid. Het onderhavige onderzoek is grotendeels uitgevoerd door de Raad voor de Transportveiligheid, maar wordt uitgebracht onder verantwoordelijkheid van de Onderzoeksraad.

### **Raad**

Voorzitter: prof. mr. Pieter van Vollenhoven  
mr. J.A. Hulsenbek  
mw. A. van den Berg  
prof. dr. ing. F.J.H. Mertens  
dr. ir. J.P. Visser

### **Commissie Buisleidingen, Netwerken en Industrie**

Voorzitter: dr. ir. J.P. Visser  
Vice-voorzitter: prof. dr. ing. F. Mertens  
Leden: ir. J. Spiekhout  
ir. Y.E. Suurenbroek  
ir. W.B. Patberg  
ir. G.J.M. Prieckaerts  
ir. J.F.M. Wessels MBA  
prof. dr. W.A. Wagenaar

### **Projectleider:**

ir. B.P. Smolders MBA

### **Bureau**

Algemeen  
secretaris: mw. mr. M. Visser

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50  
2593 HT Den Haag

Postadres: Postbus 95404  
2509 CK Den Haag

Telefoon: +31 (0)70 333 7000  
Telefax: +31 (0)70 333 7077

Internet: [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)

## INHOUDSOPGAVE

<b>BESCHOUWING</b>	<b>4</b>
<b>BEGRIPPENLIJST</b>	<b>11</b>
<b>AFKORTINGENLIJST</b>	<b>12</b>
<b>1 ARBEIDSONGEVAL GASLEKKAGE OP 30 SEPTEMBER 2004 TE ASSEN</b>	<b>11</b>
1.1 Het ongeval op 30 september 2004 te Assen	11
1.2 Het gasleidingnet	12
1.3 Onderzoek Essent naar het ongeval in Assen	13
1.4 Onderzoek Gastec in opdracht van Essent	14
1.5 Onderzoek Arbeidsinspectie	16
<b>2 VERGELIJKING ANDERE VOORVALLEN EN ONDERZOEKSMOTIVATIE</b>	<b>17</b>
2.1 Dodelijk ongeval bij werkzaamheden in Veendam	17
2.2 Gaslekkage met gasexplosie bij werkzaamheden in Hierden	17
2.3 Ernstige blootstelling aan gevaar bij gasuitstroming in Groningen	18
2.4 Ernstige blootstelling aan gevaar gasuitstroming Terneuzen	18
2.5 Arbeidsongeval bij werkzaamheden in Hulsberg	18
2.6 Brand door werkzaamheden in Capelle aan den IJssel	19
2.7 Brand door werkzaamheden in Amsterdam	20
2.8 Motivatie en reikwijdte onderzoek	21
<b>3 ANALYSE: BEOORDELINGSKADER</b>	<b>23</b>
3.1 Beoordelingskader voor veiligheidsmanagement	23
3.2 Arbeidsomstandighedenwetgeving	24
3.3 Model Veiligheidsinstructies Aardgas en Essent werkinstructies	25
3.4 Toepassing van de VIAG 2001 door Essent	27
<b>4 ANALYSE: BETROKKEN PARTIJEN EN HUN VERANTWOORDELIJKHEDEN</b>	<b>29</b>
4.1 Essent Netwerk Noord	29
4.2 Aannemersbedrijven	29
4.3 Gemeente Assen	29
4.4 Arbeidsinspectie	29
4.5 Ministerie van Economische Zaken, Dienst uitvoering en Toezicht Energie	29
4.6 Gastec Technology B.V.	30
4.7 EnergieNed	30
<b>5 ANALYSE: DIRECTE OORZAAK EN ACHTERLIGGENDE OORZAKEN</b>	<b>31</b>
5.1 Structuur en focus van de analyse	31
5.2 Directe oorzaak: Ontstaan vrije uitstroming van aardgas tijdens herstelwerkzaamheden	32
5.3 Uitwerking directe oorzaak: van 'kleine' gaslekkage naar vrije uitstroming	34
5.4 Achterliggende oorzaak: VIAG 2001 niet voldoende eenduidig	35
5.5 Achterliggende oorzaak: Werkinstructie Essent niet praktisch toepasbaar	37
5.6 Achterliggende oorzaak: Beperkte corrigerende werking van toezicht	38
5.7 Achterliggende oorzaak: Toezicht op arboveiligheid gasleidingnet niet in balans	40
<b>6 CONCLUSIES</b>	<b>43</b>
<b>7 AANBEVELINGEN</b>	<b>44</b>
<b>BIJLAGE 1: REFLECTIE EN ONDERZOEKSVERANTWOORDING</b>	
<b>BIJLAGE 2: TRIPODANALYSE</b>	
<b>BIJLAGE 3: THEORETISCHE BENADERING OPLOSSENDE GASWOLK</b>	

## BESCHOUWING

Op 30 september 2004 vond aan de Rolderstraat in Assen een arbeidsongeval plaats. Een monteur raakte bij het herstel van een aardgas distributieleiding ernstig gewond door de explosieve verbranding van uitstromend aardgas.

### *Ongeval in Assen*

Bij periodiek gaslekzoeken door Essent Netwerk Noord (Essent) werd in Assen op 30 september 2004 een gaslek geconstateerd. Het gaslek bevond zich binnen één meter uit de gevel van een woonhuis in de Rolderstraat. Volgens de binnen Essent geldende criteria diende het lek daarom direct te worden gedicht. Een monteur van Essent, geassisteerd door een medewerker van een aannemer (hulpmonteur), ging direct ter plaatse. Op basis van de beschikbare tekeningen vermoedde de monteur dat de lekkage mogelijk veroorzaakt werd door een lekkend blaasgatzadel<sup>1</sup>.

Bij het blootleggen van de lekkende leiding bleek er inderdaad een blaasgatzadel aanwezig te zijn. De monteur zag direct dat er een verkeerde plug in het zadel zat en constateerde dat het blaasgatzadel lekte. De monteur probeerde de plug te verwijderen, om deze te kunnen vervangen. Dat lukte niet, waarop de monteur besloot het hele blaasgatzadel te vervangen. Hij verwijderde het zadel, waarbij gas uitstroomde. Hij stopte de gasuitstroming door een plug in het gat in de leiding te plaatsen. Bij de poging het nieuwe zadel aan te brengen stroomde opnieuw gas uit de leiding. Het nieuwe zadel paste niet. Uiteindelijk besloot de monteur de stop uit het oude zadel in de werkbank van zijn bedrijfsauto te verwijderen en het oude zadel vervolgens terug te plaatsen. Bij het terugplaatsen stroomde wederom gas uit de leiding. Ditmaal ontbrandde het uitgestroomde gas, waarbij de monteur ernstig gewond raakte.

De oorzaak van de ontbranding van het uitgestroomde aardgas is waarschijnlijk de waakvlam geweest van een gevelkachel van het nabijgelegen woonhuis. Het ventilatierooster van deze gevelkachel bevond zich op een aantal meters afstand, verscholen achter enige struiken.

### *Onderzoeksmotivering*

De Onderzoeksraad had zich op basis van een eerste verkenning voorgenomen een verkort onderzoek te doen naar de oorzaak van dit arbeidsongeval. Bij een eerste verdieping in de materie bleek dat in heel Nederland regelmatig voorvallen voorkomen bij de vrije uitstroming van aardgas. Hoewel de Onderzoeksraad hier tal van voorbeelden van heeft gevonden (zie hoofdstuk 2 van het rapport ter indicatie), beschikt de Raad niet over een volledig overzicht van het totale aantal vergelijkbare voorvallen. Voor de gevonden vergelijkbare voorvallen gold dat bekend was dat aardgas uitstroomde of dat aardgas zou kunnen gaan uitstromen. Het uitstromen van gas was geen verrassing of had dat niet hoeven zijn. Ondanks dit gegeven leek er bij deze voorbeelden nauwelijks sprake te zijn van werkvoorbereiding waarin dit risico was meegenomen. Een dergelijke werkwijze van de energiebedrijven is niet in overeenstemming met de Arbowet. De Raad heeft de stellige indruk dat dit veiligheidsrisico door de gasbranche structureel wordt onderschat. Deze onderschatting is een zorgpunt van de Raad en vormt de basis voor het uitgevoerde onderzoek. Tijdens het onderzoek is gelukkig gebleken dat dit zorgpunt wordt gedeeld door de gasbranche. De Raad heeft zich in zijn onderzoek niet gericht op het ontstaan van het gaslek en op de calamiteitenafhandeling door de hulpverleningsdiensten.

### *Risico's van vrije uitstroming van aardgas*

Gezien de beperkte afstand tussen de werkplek van de monteurs en de gevelkachel heeft de Raad onderzoek laten doen door TNO. Uit dat onderzoek blijkt dat een gaswolk die ontstaat door vrije uitstroming van aardgas uit een lagedruk gasleidingnet, onder specifieke omstandigheden, binnen enkele seconden wel tien meter verderop ontstoken kan worden. Dat betekent ook dat die specifieke situatie er maar heel even (enkele seconden) hoeft te zijn. In de wijde omtrek rondom een gasuitstroming hoeft maar één ontstekingsbron te zijn om de ontstane gaswolk (explosief) te doen ontbranden. De Onderzoeksraad concludeert dan ook dat de vrije uitstroming van aardgas grote risico's met zich brengt.

---

<sup>1</sup> Een blaasgatzadel is een hulpstuk dat geklemd zit om een geboorde opening in een gasleiding. Via deze opening kan een gasblaas, een rubberen ballon, aangebracht worden die wordt opgeblazen in de leiding. Hiermee wordt de gastoevoer afgesloten. Dit proces kan worden uitgevoerd op een manier waarbij nagenoeg geen gas vrijkomt. Na het sluiten van de leiding wordt de gasblaas verwijderd en het gat afgedicht met een stop die in het blaasgatzadel past.

### *Van klein lek naar vrije gasuitstroming*

Bijzonder is het dat die vrije gasuitstroming in een aantal gevallen bewust veroorzaakt wordt, zoals bij het ongeval in Assen ook het geval was. De wijze waarop reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd, brengt met zich mee dat een gasleiding wordt onderbroken. Het gasdistributienet blijft bij reparatiewerkzaamheden onder druk staan. De kleine lekkage die met een lekzoekvloeistof moet worden aangetoond, wordt door het verwijderen van een blaasgatzadel een grote uitstroombenadering. Het bevreemdt de Raad dat er weinig gebruik wordt gemaakt van alternatieve reparatiemethoden zoals het plaatsen van gasblazen of een andere veilige methode. De Raad onderkent dat een dergelijke veilige reparatiemethode mogelijk niet direct voorhanden is en verwacht daarom van de gasbranche dat creativiteit en innovatie aangewend wordt om dergelijke veilige alternatieven te ontwikkelen.

### *Brancherichtlijnen*

De gasbranche maakt gebruik van gedeelde veiligheidsrichtlijnen, beschreven in het Model Veiligheidsinstructie Aardgas uit 2001, kortweg VIAG 2001. De Onderzoeksraad beoordeelt het als positief dat met branchebrede richtlijnen een uniforme benadering tot stand komt. De richtlijnen geven aan dat uitstroming van gas vermeden moet worden en dat maatregelen moeten worden genomen om uitstroming of ontbranding tegen te gaan, maar geven niet concreet aan waar deze maatregelen dan uit moeten bestaan. Dit beoordeelt de Onderzoeksraad als een belangrijke tekortkoming. Tevens laat de VIAG 2001 teveel interpretatieruimte over bij het werken aan leidingen waar vrije uitstroming van gas kan optreden. Dit komt onder meer tot uitdrukking in de richtlijn met de bewoording dat *'in principe gasloos gewerkt moet worden'*. Het onderbreken van leidingen (hoofdkraan afkoppelen, blaasgatzadel verwijderen) is gemeengoed in de branche. Desondanks wordt bij de werkvoorbereiding weinig aandacht besteed aan de risico's van vrije uitstroming van aardgas. Noch de VIAG 2001, noch de daarvan afgeleide werkinstructies van Essent geven duidelijke richtlijnen voor het werken aan gasvoerende leidingen. Het *'in principe'* begrip is niet concreet ingevuld.

### *Veiligheidsmanagement systeem Essent*

De Onderzoeksraad concludeert dat de interne procedures voor herstelwerkzaamheden van Essent ten aanzien van arbeidsveiligheid nog essentiële tekortkomingen bevatten. Tevens leveren deze tekorten risico's op voor de omgeving (bijvoorbeeld omliggende woningen en hun bewoners). Daarbij ontbreekt de onderbouwing op een basis van een systematische en gedegen analyse van de risico's. Als gevolg hiervan werken gasmonteurs van Essent regelmatig in gevaarlijke omstandigheden die grotendeels te voorkomen zijn met een gerichte werkvoorbereiding en meer aandacht voor arbeidsveiligheid. De Onderzoeksraad heeft de indruk dat dit ook is herkend door de Directie van Essent maar dat de implementatiesnelheid van het gewenste managementsysteem voor arbeidsveiligheid (te) laag is.

In dit verband is van belang dat Essent in juni 2005 in een brief aan de Minister van Verkeer en Waterstaat heeft gereageerd op de aanbevelingen uit het rapport "Gasuitstroming na breuk afsluiter hoge druk gasdistributieleiding". De Raad voor de Transportveiligheid had dit rapport in 2004 uitgebracht. In dit rapport beveelt de Raad voor de Transportveiligheid aan Essent aan een inhoudelijk functionerend veiligheids- en assetmanagementsysteem te implementeren. Essent heeft in haar beantwoording opgenomen nieuw beleid te hebben geformuleerd dat de komende jaren wordt geïmplementeerd. Dit nieuwe beleid is in algemene en procesmatige bewoordingen weergegeven. De Onderzoeksraad voor Veiligheid is positief over de komst van nieuw beleid, maar beschouwt dit voor een aantal structurele veiligheidstekorten als onvoldoende concreet en met onvoldoende prioriteit geoperationaliseerd. De Onderzoeksraad vreest dat een aantal operationele risico's nog onnodig lang blijft bestaan.

### *Arbowet*

Met de toepassing van de VIAG 2001 werkt de branche aan het uitvoeren van de verplichtingen op het gebied van de Arbeidsomstandighedenwet. De Arbowet schrijft werkgevers voor zorg te dragen voor veilige en gezonde arbeidsomstandigheden voor hun werknemers. Werkgevers mogen hun werknemers niet blootstellen aan onnodige risico's. De verantwoordelijkheid ligt bij de werkgever, in dit geval Essent.

De Arbeidsinspectie handhaaft de uitvoering van de Arbowet. De Arbeidsinspectie doet dit preventief met behulp van inspectieprogramma's. Deze programma's worden vastgesteld aan de hand van misstanden en ongevallen die de Arbeidsinspectie heeft gesignaleerd. Daarnaast treedt de Arbeidsinspectie reactief op na een melding van een ernstig arbeidsongeval op basis van de wettelijke meldingsplicht die voor ernstige arbeidsongevallen bestaat.

Gebaseerd op hun eigen analyse van voorvallen heeft de Arbeidsinspectie geen inspectieprogramma voor de gasbranche en voert en geen preventief toezicht uit. Ondanks dat het relatieve aantal beroepsziekten in de gasbranche hoog is, wordt ook vanuit die hoek weinig aandacht aan deze branche geschonken. In de praktijk betekent dit dat in de gasbranche alleen sprake is van handhaving naar aanleiding van concrete ongevallen en incidenten en niet op een meer proactieve wijze.

Uit het onderzoek van de Raad blijkt echter dat in de gasbranche ernstige en onnodige ongevallen plaats vinden. Werkzaamheden aan gasvoerende leidingen komen veelvuldig voor. Uit het onderzoek van de Raad blijkt dat met de huidige werkwijze van Essent (en mogelijk ook de andere energiebedrijven) het risico op explosieve verbranding te groot is. Explosieve verbranding kan werknemers en andere mensen ernstig verwonden en ernstige schade toebrengen aan gebouwen (woningen). Voor bedrijven waar gewerkt wordt met gevaarlijke stoffen is op basis van een dergelijk risicopotentieel specifieke regelgeving van toepassing (BRZO en ARIE-regeling). De taakeenheid Major Hazard Control van de Arbeidsinspectie houdt hier preventief toezicht. Deze regelgeving is niet van toepassing op gastransport en –distributienet. De kennis die hierover aanwezig is binnen de Arbeidsinspectie wordt derhalve niet op de gasbranche toegepast. De Onderzoeksraad heeft vooralsnog de indruk dat de gevaren in de gasbranche vergelijkbaar zijn met andere sectoren waar met gevaarlijke stoffen gewerkt wordt. Dit impliceert dat ook de wijze van toezicht vergelijkbaar zou moeten zijn.

#### *Samenvattend*

De Onderzoeksraad vindt het onverantwoord dat werknemers regelmatig en doelbewust werkzaamheden verrichten in een omgeving waar door uitstromend gas in korte tijd een explosief luchtmengsel kan ontstaan. De Raad heeft daarnaast de indruk dat deze werkwijze in de gasdistributiesector sterk afwijkt van de geaccepteerde risico's in andere branches. De Onderzoeksraad dringt daarom bij Essent en mogelijk ook bij de energiebedrijven aan op een werkwijze waardoor werknemers niet aan mogelijk explosieve gas/luchtmengsels worden blootgesteld, een en ander zoals de Arbowet nu voorschrijft (incl. ATEX 137). Daarnaast dringt de Raad bij de Arbeidsinspectie aan op preventief toezicht dat vergelijkbaar is met andere vergelijkbare bedrijfstakken

Tot slot vraagt de Onderzoeksraad zich af hoe het kan dat de huidige 'onveilige werkwijze als gevolg van structurele onderschatting van het veiligheidsrisico bij aardgas' in de gasbranche en door de Arbeidsinspectie kennelijk als normaal wordt ervaren. Het is toch redelijk dat betrokken deskundige partijen afdoende maatregelen nemen om dit veiligheidsrisico te beheersen. Het biedt dan ook perspectief dat de zienswijze van de Raad wel degelijk wordt onderschreven door de betrokken partijen. Dat blijkt o.a. uit het volgende:

- Essent heeft in zijn reacties op het concept rapport van de Raad aangegeven dat het onderzoek van de Raad wordt gezien als een nieuwe impuls om te zoeken naar veiligere werkwijze en omstandigheden.
- De Arbeidsinspectie (AI) heeft in zijn reactie op het concept rapport gereageerd dat 'duidelijk uit het onderzoek is dat Essent/de gasbedrijven te afwachtend zijn' en: 'Er is een model Veiligheidsinstructie (VIAG 2001), maar deze instructie biedt veel ruimte voor nadere invulling en is op een aantal punten onvoldoende concreet.' Tot slot merkt de AI op: 'De AI neemt sterke nota van uw opmerking t.a.v. repressief handhaven en gaat bezien hoe de preventieve handhaving versterkt kan worden'.
- De artikelen in de Arbowet t.a.v. explosieveiligheid zijn aangescherpt met de Europese Richtlijn 1999/92/EG (ATEX 137) die per 30 juni 2003 van kracht is geworden en waarbij voor bestaande arbeidsplaatsen een overgangsregeling is getroffen van drie jaar.

Op basis van het voorgaande neemt de Raad aan dat dit onderzoeksrapport en bijbehorende aanbevelingen een bijdrage zullen leveren aan het versneld oplossen van dit veiligheidstekort, zowel bij de primair verantwoordelijke gasnetbeheerders als ook bij de Arbeidsinspectie.

## CONCLUSIES

De Onderzoeksraad komt op basis van dit rapport tot de volgende conclusies:

1. Het ongeval aan de Rolderstraat in Assen is ontstaan door de ontbranding van aardgas, dat vrij kon uitstromen door een onderbreking van de gasleiding als gevolg van het uitvoeren van herstelwerkzaamheden.
2. Uit een analyse van bij de Onderzoeksraad bekende incidenten en ongevallen blijkt dat het arbeidsongeval in Assen niet op zichzelf staat. Ook in andere gevallen heeft het vrij uitstromen van aardgas als gevolg van het onderbreken van een gasleiding als gevolg van breuk, beschadiging of (reparatie)werkzaamheden geleid tot een ongeval of een risicovolle situatie.
3. Uit modellering blijkt dat een gaswolk bij een vrije gasuitstroming onder gebruikelijke en specifieke omstandigheden binnen enkele seconden tot op tien meter van het uitstroompunt direct kan ontsteken. Een dergelijke uitstroming vormt daarmee een risico voor de arbeidsveiligheid van de betreffende werknemers.
4. De VIAG 2001 is onvoldoende duidelijk over het risico van de vrije uitstroming van aardgas en het belang van gasloos werken. Tevens laat de VIAG 2001 teveel ruimte voor het werken aan leidingen waarbij, als gevolg van een ongewilde gebeurtenis maar ook als onderdeel van de geplande werkzaamheden, de leiding onderbroken zou kunnen worden met als gevolg het vrij uitstromen van gas. Als gevolg van deze onduidelijkheid krijgen de risico's van uitstromend aardgas te beperkt aandacht.
5. Concretisering van de veiligheidsinstructies van de VIAG 2001 in werkinstructies van Essent vindt onvoldoende plaats. De werkinstructies worden hiermee meer een advieslijst dan een werkinstructie die, mits opgevolgd, de meest veilige werkmethode biedt.
6. De interne procedures voor herstelwerkzaamheden van Essent bevatten ten aanzien van arbeidsveiligheid nog essentiële tekortkomingen. Tevens ontbreekt een onderbouwing op basis van een systematische en gedegen risicoanalyse. Als gevolg hiervan werken gasmonteurs van Essent regelmatig in gevaarlijke omstandigheden die grotendeels te voorkomen zijn met een gerichte werkvoorbereiding en meer aandacht voor arbeidsveiligheid. De Onderzoeksraad heeft de indruk dat dit laatste punt ook is herkend door de Directie van Essent maar dat de implementatiesnelheid van het gewenste managementsysteem voor arbeidsveiligheid (te) laag is.
7. De Arbeidsinspectie zou haar kennis ten aanzien van de risico's van aardgas (AI MHC) en ongevallen en voorvallen met aardgas beter (preventief) kunnen inzetten dan nu het geval is als gevolg van de standaard afhandeling van ongevalsmeldingen.

## AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad komt op basis van dit rapport tot de volgende aanbevelingen:

1. De Onderzoeksraad vindt het onverantwoord dat werknemers regelmatig en doelbewust werkzaamheden verrichten in een luchtmengsel dat door uitstromend gas in korte tijd explosief kan zijn. De Onderzoeksraad voor Veiligheid is daarom van mening dat altijd zodanig gewerkt moet worden dat werknemers of derden niet aan explosieve gas/lucht mengsels blootgesteld worden. Een dergelijke veilige reparatiemethode is mogelijk nog niet beschikbaar en de Raad beveelt daarom de federatie van energiebedrijven Energiened aan met haar leden op korte termijn een onderzoek te starten naar innovatieve alternatieven voor de huidige gastechnische handelingen aan gasvoerende leidingen, zodat op langere termijn de blootstelling van werknemers of derden aan een explosief mengsel van aardgas in de lucht structureel kan worden beperkt.
2. De Onderzoeksraad voor Veiligheid beveelt Essent aan op korte termijn (binnen 1 jaar) invulling te geven aan een praktisch aantoonbaar en in de uitvoeringsprocessen geïmplementeerd arbeidsveiligheidsbeleid. Hieronder valt het maken van werkinstructies voor het veilig verrichten van gastechnische handelingen aan gasvoerende leidingen, waarin concrete veiligheidsinstructies en werkvoorbereiding nadrukkelijk zijn opgenomen.
3. De Onderzoeksraad voor Veiligheid beveelt de leden van de federatie van energiebedrijven Energiened aan op basis van dit rapport te onderzoeken in hoeverre de tweede aanbeveling voor hen van toepassing is. De Onderzoeksraad beveelt hen op basis van deze inventarisatie aan, voor zover van toepassing, eveneens op korte termijn (binnen 1 jaar) invulling te geven aan deze tweede aanbeveling.
4. De Onderzoeksraad voor Veiligheid beveelt de Arbeidsinspectie aan te overwegen in hoeverre haar toezicht op de gassector in overeenstemming is met de potentiële gevaren die werknemers in de gassector lopen en op basis van deze overweging te besluiten of het aanscherpen van incidentregistratie en/of preventief toezicht wenselijk is.



## BEGRIPPENLIJST

Bedrijfsdruk	De druk in het aardgas leidingnetwerk uitgedrukt in bar of millibar (mbar) druk boven de gemiddelde druk in de buitenlucht (ongeveer 1 bar).
Blaasgat	Toegang (geboord gat) in een gasleiding om een gasblaas te kunnen plaatsen.
Blaasgatzadel	Hulpstuk dat om een gasleiding wordt geklemd waarin boring plaatsvindt. Via het geboorde gat kan een gasblaas worden geplaatst. Ter afsluiting wordt een stop in het gat geplaatst.
Gasblaas	Ballon die (via een blaasgat) in een gasleiding wordt geplaatst en wordt opgeblazen om de gasstroom in een leiding (tijdelijk) af te sluiten.
Gaslek zoeken	Periodieke operationele actie waarbij gezocht wordt naar gaslekkages.
Hogedruk Installatieverantwoordelijke	Bedrijfsdruk groter dan 200 mbar Iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijke persoon voor de bedrijfsvoering van een gastechnische installatie (VIAG 2001)
Lagedruk LEL	Bedrijfsdruk 200 mbar of lager De Lower Explosive Limit is de ondergrens waarbij de concentratie van een gevaarlijke stof, in dit geval aardgas, in de lucht explosief is.
OHSAS 18001	OHSAS 18001 is een internationale norm die aansluit op de ISO normseries voor kwaliteit (ISO 9001:2000) en milieu (ISO 14001). De structuur van deze normseries is zoveel mogelijk identiek. OHSAS staat voor <i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i> , vrij vertaald beheersing van veiligheid en gezondheid op de werkplek. OHSAS 18001 biedt een generiek raamwerk voor het opzetten van een arbomanagement-systeem. Basiskenmerk van OHSAS 18001 is het denken in termen van een verbetercyclus.
Vakbekwaam persoon	Iemand met relevante opleiding en ervaring die is aangewezen om in opdracht gastechnische werkzaamheden en bedieningshandelingen te verrichten en veiligheidsmaatregelen te nemen (VIAG 2001)
Veiligheidsmanagementsysteem	Het geheel van (organisatie-)structuren, samenhangende afspraken en werkwijzen die gedurende de gehele levenscyclus van een systeem een positieve bijdrage leveren aan het veiligheidsniveau.
Voldoende onderricht persoon	Iemand die voldoende is geïnstrueerd om gevaren te herkennen/voorkomen die door aardgas kunnen worden veroorzaakt en die is aangewezen om in opdracht eenvoudige gastechnische en niet-gastechnische werkzaamheden, alsmede eenvoudige bedieningshandelingen te verrichten (VIAG 2001).
Werkverantwoordelijke	Iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijk persoon voor de leiding over werkzaamheden (VIAG 2001)

## AFKORTINGENLIJST

AI	Arbeidsinspectie
ARIE	Aanvullende Risico Inventarisatie en Evaluatie
BRZO	Besluit Risico Zware Ongevallen
DTe	Dienst uitvoering en Toezicht energie van het Ministerie van Economische Zaken
GISAI	Geïntegreerd Informatiesysteem van de Arbeidsinspectie
LEL	Lower Explosive Limit, ondergrens explosiegevaar
mbar	millibar, een duizendste bar
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i> , vrij vertaald: zorgsysteem voor beheersing van veiligheid en gezondheid op de werkplek
ppm	<i>Parts per million</i> ; aantal deeltjes van de betreffende stof per miljoen deeltjes (in dit geval in de lucht), maat voor het meten van gasconcentraties in de lucht.
RI&E	Risico-Inventarisatie en -Evaluatie
RvTV	Raad voor de Transportveiligheid, thans opgegaan in de Onderzoeksraad voor Veiligheid
VIAG 2001	Model Veiligheidsinstructie Aardgas 2001
VOP	Voldoende onderricht persoon (functie uit VIAG 2001)
VGWM	Veiligheid, Gezondheid, Welzijn en Milieu
VP	Vakbekwaam persoon (functie uit VIAG 2001)
WV	Werkverantwoordelijke (functie uit VIAG 2001)

# 1 ARBEIDSONGEVAL GASLEKKAGE OP 30 SEPTEMBER 2004 TE ASSEN

Het voorliggende rapport bevat het resultaat van het door de Onderzoeksraad voor Veiligheid<sup>2</sup> uitgevoerde verkorte onderzoek naar aanleiding van een arbeidsongeval op 30 september 2004 te Assen. Een monteur van netwerkbeheerder Essent Netwerk Noord (Essent) trachtte samen met een collega een lekkende gasleiding te herstellen. Door een explosieve verbranding raakt deze monteur ernstig gewond.

Hoofdstuk 1 bevat een omschrijving van het arbeidsongeval in Assen op 30 september 2004 (paragraaf 1.1). Na een schets van de structuur van het gasleidingnet (paragraaf 1.2) zijn de bevindingen uit onderzoek door en in opdracht van Essent weergegeven (paragrafen 1.3 en 1.4). Het ongeval in Assen staat echter niet op zichzelf. Helaas vinden in Nederland meerdere ongelukken plaats waarbij uitstromend aardgas ontbrandt. Ter illustratie van het risicopotentieel is een aantal van de bij de Onderzoeksraad bekende voorbeelden opgenomen in hoofdstuk 2. In paragraaf 2.8 worden de risico's van aardgas benoemd. Aansluitend volgt de motivatie voor de uitvoering en reikwijdte van dit onderzoek.

In hoofdstuk 3 schetst de Onderzoeksraad zijn beoordelingskader voor veiligheidsmanagement (paragraaf 3.1). De regelgeving voor arbeidsomstandigheden conform de Arbeidsomstandighedenwet staat beknopt weergegeven in paragraaf 3.2. De paragrafen 3.3 en 3.4 geven de brancherichtlijnen op het gebied van arbeidsomstandigheden weer, alsmede de uitwerking daarvan in interne regelgeving van Essent.

De betrokken partijen komen aan bod in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat de kern van het rapport met daarin de analyse van de directe oorzaak en achterliggende oorzaken. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen.

## 1.1 HET ONGEVAL OP 30 SEPTEMBER 2004 TE ASSEN

Jaarlijks wordt in opdracht van Essent het periodieke gaslek zoeken uitgevoerd. Gedeelten van het gasleiding netwerk worden hierbij op gaslekkages gecontroleerd. Bij dit gaslek zoeken werd op 30 september 2004 in de Rolderstraat in Assen ter hoogte van huisnummer 124 op 80 centimeter uit de gevel een gasconcentratie van 3000 ppm<sup>3</sup> gemeten. Conform de interne procedure van Essent nam de desbetreffende medewerker contact op met zijn werkverantwoordelijke van Essent. Deze constateerde dat conform de interne criteria direct herstel van de gaslekking noodzakelijk was. Doorslaggevend voor dit besluit was de korte afstand tussen de plaats van de lekkage en de gevel van het woonhuis. De werkverantwoordelijke stuurde daarop een van de werkploegen die hiervoor klaar stonden naar de Rolderstraat. De ploeg kwam rond 9.30 uur ter plaatse en bestond uit een medewerker van Essent (monteur) en een ingehuurde medewerker (hulpmonteur). De monteur arriveerde met een bestelbus en de hulpmonteur kwam aan in een auto met aanhanger met daarop een graafmachine.

### *Pogingen tot reparatie van het gaslek*

Aangekomen in de Rolderstraat, plaatsen de monteurs conform hun instructies borden 'roken en open vuur verboden'. Tevens hebben zij bezien of er sprake was van mogelijke ontstekingsbronnen. Daarbij hebben zij de ventilatieopening van de gevelkachel, die verborgen was achter een struik, over het hoofd gezien. Nadat de plaats van het gaslek was bepaald, werd de gasleiding handmatig vrijgegraven. Het betrof een grijs gietijzeren hoofdleiding met een diameter van 100 millimeter. De normale bedrijfsdruk in de leiding was 30 millibar (weergegeven als de druk boven de gemiddelde druk in de buitenlucht van 1 bar).

Het gaslek bevond zich in een zogenaamd blaasgatzadel, wat werd aangetoond door middel van een lekzoekvloeistof. Een blaasgatzadel is een hulpstuk dat om de gasleiding wordt geklemd, waarin een prop of een stop wordt geplaatst ter afsluiting van een blaasgat. Een blaasgat wordt gebruikt om een gasblaas, een opblaasbare rubberen bal, te kunnen plaatsen als tijdelijke afsluiting van een gasleiding. De monteur constateerde dat dit blaasgatzadel niet op zijn tekeningen in zijn laptop stond. Hij constateerde ook dat het blaasgatzadel niet uit de juiste onderdelen bestond.

---

<sup>2</sup> De Raad voor de Transportveiligheid is het onderzoek gestart. Deze Raad is per 1-2-2005 opgegaan in de Onderzoeksraad voor Veiligheid die het onderzoek heeft afgerond en het rapport heeft uitgebracht.

<sup>3</sup> ppm staat voor 'parts per million' en betreft een maat voor het meten van gasconcentraties in de lucht.

Er was een verkeerde stop gebruikt. Zijn pogingen om deze lekkende stop te wisselen hadden geen resultaat. De monteur besloot daarop het blaasgatzadel te vervangen.



*Figuur 1: Voorgevel Rolderstraat 124*



*Figuur 2: Blaasgatzadel na de reparatie*

Het oude blaasgatzadel werd vervolgens losgekoppeld, waarbij enkele seconden aardgas uit de gasleiding stroomde. De leiding werd hierna afgedicht met een tijdelijke persstop (soort rubberen plug). Tijdens het uitvoeren van deze werkzaamheden was het gasnet gewoon in bedrijf en was de gasleiding niet drukloos. Een nieuw blaasgatzadel bleek (tot twee keer toe) niet te passen, waarna de monteur besloot om het oude blaasgatzadel schoon te maken en te voorzien van het juiste onderdeel. Op het moment dat de monteur het oude en schoongemaakte blaasgatzadel opnieuw plaatste, ontstond een explosieve verbranding van het uitgestroomde gas. Dit werd gevolgd door een gasbrand. Het was op dat moment circa 11.20 uur.

De kleding van de monteur stond in brand. De monteur trok met behulp van een voorbijganger zijn kleding uit. Medewerkers van een nabijgelegen fabriek namen de monteur mee en zetten hem onder de douche. De hulpmonteur waarschuwde de hulpdiensten.

#### *Het vervolg op de brand*

Ter plaatse van het gaslek brandde het gas met een vlamhoogte van drie tot vier meter. Hierdoor werd de gevel van de nabijgelegen woning bedreigd. In overleg met de brandweer werden met de aanwezige graafmachine twee bakjes met nat zand in het gegraven gat gegooid. Hierdoor doofde het vuur. In overleg met de brandweer werd het gat weer open gegraven en maakte de hulpmonteur het gat in de leiding vrij. De hulpmonteur sneed zich bij deze werkzaamheden in zijn vingers. Uit het gat in de leiding stroomde opnieuw gas. Een na het ongeval aangekomen collega (van hetzelfde aannemersbedrijf als de hulpmonteur) nam de werkzaamheden over en plaatste een tijdelijke afsluitdop. Uiteindelijk werd door een later aangekomen medewerker van een tweede aannemersbedrijf, in opdracht van Essent, een nieuw blaasgatzadel geplaatst. De situatie was hierdoor rond 12.30 uur definitief veilig gesteld.

De ernstig gewonde monteur heeft enkele weken in het ziekenhuis gelegen als gevolg van eerste- en tweedegraads brandwonden over 11 procent van zijn lichaam (handen, armen, buik en rug). Totaal heeft het ongeval voor de monteur tot 73 dagen ziekteverzuim en 19 dagen vervangend werk geleid.

Essent heeft het ongeval gemeld bij de Arbeidsinspectie. Deze heeft kennis genomen van het voorval en een ongevals- en een boeterapport opgemaakt nadat de toedracht van het ongeval is onderzocht. Essent heeft een onderzoek gestart naar het ongeval. Parallel aan dit onderzoek heeft Essent aan Gastec Technology (Gastec) opdracht gegeven onderzoek te doen naar de oorzaak van de gasexplosie en de van toepassing zijnde werkinstructies.

## 1.2 HET GASLEIDINGNET

Aardgas wordt aan bedrijven en particulieren geleverd als brandstof via een uitgebreid stelsel van leidingen. Het door de leidingen getransporteerde aardgas bestaat voor ongeveer 80% uit methaan, enkele procenten hogere koolwaterstoffen en andere componenten en voor 14% uit stikstof. Het gas is nagenoeg kleur- en reukloos, lichter dan lucht en snel ontvlambaar (zie de risico's van aardgas in paragraaf 2.8).

Aan het gas wordt een geurstof (tetrahydrotiofeen, THT) toegevoegd, ook wel odorisatie genoemd. Deze geurstof, ofwel odorant, heeft een geur die over het algemeen bekend staat als de typische 'gaslucht'.

Het aardgas wordt via hoofdtransportleidingen met een bedrijfsdruk van 40 tot 70 bar naar gasontvangstations gevoerd. Van hieruit wordt het gas via het regionale gastransportnet met een bedrijfsdruk van 4 tot 8 bar naar districtstations gevoerd. Vanuit de districtstations lopen hoofdleidingen door de straat met aansluitleidingen naar individuele woningen. Deze leidingen staan onder een bedrijfsdruk van 30 tot 200 millibar<sup>4</sup>.

Essent beheert een gedeelte van het Nederlandse gastransport en -distributieleidingnet bestaande uit 31.269 kilometer leiding, verspreid door heel Nederland. Hiervan bestaat 1852 kilometer uit grijs gietijzer. In deze grijs gietijzeren leidingen ontstaan met een zekere regelmaat gaslekkages.<sup>5</sup> In verband met deze lekkages wordt jaarlijks gecontroleerd op gaslekkages, het zogenaamde gaslek zoeken.

Het overgrote deel van de grijs gietijzeren leidingen (1768 kilometer) staat normaal gesproken onder een druk van 30 mbar of 100 mbar (lagedruk). Hogedruk grijs gietijzeren leidingen onder beheer van Essent staan onder een bedrijfsdruk van 1 bar. Leidingen van andere materialen in het hogedruk netwerk staan ook wel onder een druk van 4 of 8 bar. De leiding waaraan werd gewerkt bij het ongeval in Assen behoorde tot het lagedruk gasdistributienetwerk.

### 1.3 ONDERZOEK ESSENT NAAR HET ONGEVAL IN ASSEN

Binnen een maand na het ongeval aan de Rolderstraat in Assen, heeft Essent een intern rapport uitgebracht. In dit rapport is een overzicht opgenomen van verschillende gebeurtenissen in relatie tot dit ongeval. Dit betreft de aanleiding voor het uitvoeren van werkzaamheden tot en met de gebeurtenissen rond het ongeval, de hulpverlening en het veiligstellen van de situatie. Het rapport geeft aan dat het beoordelingskader wordt gevormd door normen en richtlijnen, procedures en werkinstructies van Essent. Dit rapport bevat tevens een korte analyse.

#### *Gaslek zoeken*

De criteria voor het nemen van maatregelen na het aantreffen van een gaslek door lekzoeken, staan in de procedure "bestek en voorwaarden voor het uitvoeren van periodiek systematisch non-destructief gaslekonderzoek" uitgegeven door Essent op 23 april 2001. Deze procedure is gebaseerd op de KVG<sup>6</sup> richtlijnen voor de aanleg van hoofd- en dienstleidingen, deel gaslekbewaking en -bestrijding. Dit is een uitgave van maart 1993. Uit de beschrijving van de gebeurtenissen in het rapport blijkt dat het gaslekzoeken in de Rolderstaat volgens Essent heeft plaatsgevonden in overeenstemming met deze procedure.

#### *Storingsafhandeling*

Procedures voor storingsafhandeling heeft Essent vastgelegd in het Handboek Storingsverhelping. Het rapport gaat niet verder in op deze procedures. Het rapport noemt wel specifieke veiligheidsinstructies. Het gaat hier om het model Veiligheidsinstructie Aardgas (VIAG) 2001, met de bijbehorende werkinstructies WAM 000.21 over het aanleveren van een VenG-plan en WAM 015.06 voor veiligheidsmaatregelen bij ongecontroleerd uitstromen van aardgas in een open omgeving. Het rapport gaat inhoudelijk alleen in op de WAM 015.06 en de in deze instructie genoemde beschermingsmiddelen.

#### *Directe oorzaak*

Het rapport beschrijft de directe oorzaak van het ongeval summier, omdat, zo staat in het rapport, "het ongeval reeds door meerdere partijen onderzocht wordt (...)". Het rapport concludeert dat de uitstroming van gas de directe oorzaak is. Als achterliggende oorzaak wordt hierbij vermeld dat er sprake was van een gaslekkage, waarop directe vervolgactie vereist was vanwege de locatie van deze lekkage. Bijkomende factor, zo zegt het rapport, was dat de werkzaamheden niet gasloos uit te voeren waren, omdat het lagedruk gasnet geen sectieafsluiters bevat. Tenslotte staat vermeld

<sup>4</sup> Dit is de druk boven de gemiddelde druk in de buitenlucht (ongeveer gelijk aan 1 bar). bij hogedruk gaat het om een bedrijfsdruk groter dan 200 millibar, bij lagedruk om een bedrijfsdruk kleiner of gelijk aan 200 millibar.

<sup>5</sup> Zie ook: Onderzoeksrapport Raad voor de Transportveiligheid "Gasexplosie na breuk van gasdistributieleiding. Brosse breuk grijs gietijzeren gasdistributieleiding veroorzaakt gasexplosie op 15 augustus 2001 in Amsterdam" (Den Haag, september 2002).

<sup>6</sup> De Koninklijke Vereniging van Gasfabrikanten in Nederland

dat de in Assen gevolgde werkwijze gebruikelijk is in het geval van storingen en spoedreparaties, hoewel het werken met gasblazen<sup>7</sup> een alternatieve methode zou zijn.

#### *Conclusies en aanbevelingen van Essent*

Essent komt in haar rapport tot de volgende conclusies:

- 1 *Het proces van inspectie en herstel is op een adequate manier uitgevoerd;*
- 2 *Er zijn voldoende veiligheidsmaatregelen genomen t.b.v. derden;*
- 3 *Bij de reparatiewerkzaamheden is op een aantal momenten sprake geweest van een ongecontroleerde uitstroming van gas;*
- 4 *Er is onvoldoende zicht geweest op mogelijke ontstekingsbronnen;*
- 5 *Er is onvoldoende afscherming geweest tussen ontstekingsbronnen en de werkplek;*
- 6 *De kleding van het slachtoffer bood onvoldoende bescherming tegen brand;*
- 7 *De risicoanalyse "ongeval tijdens werkzaamheden" is gedateerd en nog niet door de afdeling Strategie en Ontwikkeling van Asset Management herschreven.*

Het rapport vermeldt de volgende aanbevelingen:

- 1 *Nagaan wat technisch mogelijk is om ongecontroleerde uitstroming van gas te voorkomen;*
- 2 *Nagaan welke potentiële ontstekingsbronnen er kunnen zijn;*
- 3 *Nagaan wat technisch mogelijk is om mogelijke ontstekingsbronnen uit te schakelen of af te schermen;*
- 4 *Aanbevelingen uit het onderzoek door derden overnemen;*
- 5 *De risicoanalyse "ongeval tijdens werkzaamheden" actualiseren en zo nodig herschrijven.*

#### 1.4 ONDERZOEK GASTEC IN OPDRACHT VAN ESSENT

Essent heeft Gastec Technology B.V.<sup>8</sup> (Gastec) opgedragen het ongeval in de Rolderstraat in Assen te onderzoeken. De opdracht bestond uit twee onderdelen, te weten *'het beoordelen van de werkinstructies van Essent met betrekking tot het uitvoeren van de verrichte werkzaamheden en de overdracht van deze instructies aan de (storings)monteurs en overige bij deze werkzaamheden betrokken medewerkers'* en ten tweede het vaststellen van de directe oorzaak.

##### *Algemene beoordeling*

Gastec heeft de VIAG 2001 en een aantal relevante werkinstructies beoordeeld. In de beoordeling van de VIAG 2001 stelt Gastec dat (de van toepassing zijnde) artikels volledig en duidelijk zijn, maar dat geldt dat de artikels uit de VIAG 2001 nader geconcretiseerd dienen te worden in duidelijke werkinstructies. Gastec concludeert dat een werkinstructie voor het uitvoeren van reparatiewerkzaamheden (bij Essent) ontbreekt.

In de VIAG 2001 staat in artikel 5.2.4.2 dat in principe gasloos moet worden gewerkt. Gastec geeft in haar rapport aan dat het *'in principe'* wordt gelezen als *'bij voorkeur'*. Gastec concludeert dat hierdoor in de beleving van uitvoerend en leidinggevend personeel van Essent het niet vereist is om gasloos te werken bij *'eenvoudige'* werkzaamheden. De herstelwerkzaamheden op 30 september 2004 worden gezien als eenvoudig en daarom is niet gasloos gewerkt. Het onderscheid tussen eenvoudige en minder eenvoudige werkzaamheden is niet nader geconcretiseerd in de Essent werkinstructies.

Een ander belangrijk punt in het Gastec rapport is de opmerking dat Essent niet werkt volgens de vigerende norm voor reparatie en onderhoud (NEN 7244-1: 2003)<sup>9</sup>. In deze norm wordt in artikel 13.7 voorgescreven dat *"voorkomen moet worden dat er ongecontroleerde gasuitstroming plaatsvindt."* Gastec concludeert vervolgens dat dit betekent dat de betreffende werkinstructie *'Veiligheidsmaatregelen bij ongecontroleerd uitstromen van gas in open omgeving'* (WAM 015.06) *"niet van toepassing verklaard mag worden op reparatie- en onderhoudswerkzaamheden, zoals het vervangen van zadels."*

---

<sup>7</sup> Een gasblaas is een ballon die in een leiding wordt geplaatst en wordt opgeblazen om zodoende de gasleiding tijdelijk af te sluiten. Deze methode van werken wordt gebruikt in het lagedruk gasleidingnetwerk, waarin geen sectieafsluiters zijn opgenomen.

<sup>8</sup> Gastec Technology is februari 2004 overgenomen door Kiwa en heet nu Kiwa Gastec Technology B.V.

<sup>9</sup> Nederlandse Norm voor aanleg gasleidingen 7244-1: Gasvoorzieningsystemen, -leidingen voor een maximale bedrijfsdruk van 16 bar; deel I: algemene eisen.

#### *Advies ten aanzien uitvoering van werkzaamheden*

Ten aanzien van deze werkinstructie oordeelt Gastec dat het onderscheid tussen 'ongecontroleerd' of 'gecontroleerd' uitstromen van gas niet uitmaakt voor te nemen maatregelen<sup>10</sup>. Gastec adviseert Essent een werkinstructie te schrijven voor reparatiewerkzaamheden voor alle situaties waarbij gasuitstroming plaatsvindt. In deze instructie moet worden aangegeven onder welke omstandigheden bepaalde werkzaamheden mogen plaatsvinden en welke maatregelen moeten worden genomen bij het uitvoeren van die werkzaamheden.

Ten aanzien van de overdracht van instructies aan personeel concludeert Gastec dat Essent instructiebijeenkomsten en toolbox bijeenkomsten organiseert. Deelname aan deze bijeenkomsten wordt geregistreerd. Uit gesprekken van de Onderzoeksraad met personeel dat door Essent wordt ingehuurd blijkt overigens dat deze bijeenkomsten door hen wel worden bijgewoond als zij toevallig aanwezig zijn, maar dat er geen sprake van is dat ingehuurd personeel structureel wordt uitgenodigd.

Essent schrijft het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen voor en stelt deze ook beschikbaar. Het blijkt dat deze niet altijd worden gebruikt. Essent ziet niet toe op het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen.<sup>11</sup> Bij het ongeval in Assen heeft de betrokken medewerker de instructie ten aanzien van het dragen van vlamvertragende kleding niet opgevolgd.

#### *Directe oorzaak*

Gastec rapporteert ook over haar onderzoek naar de directe oorzaak van het ongeval. Daarbij komt Gastec met drie mogelijke ontstekingsbronnen, zijnde een mobiele telefoon (van één van beide medewerkers), elektrische (ont)lading van de hoofdleiding of de waakvlam van een gevelkachel in de nabijheid (afstand ongeveer 3 meter). Na onderzoek concludeert Gastec dat het uitgestroomde aardgas is ontstoken door de gevelkachel in het pand aan de Rolderstraat 124, waarvan de waakvlam brandde. De gevelkachel is niet door de monteurs opgemerkt, als gevolg van bossages waarachter de uitmonding van de gevelkachel zich bevindt.

#### *Vrij uitstromen van gas*

Tenslotte geeft het rapport van Gastec een samenvatting op hoofdlijnen. Daarin staat dat *"uit de beschrijving van de gebeurtenissen blijkt dat er zich vijf momenten hebben voorgedaan waarbij gasuitstroming plaats vond. Vooral bij de laatste handeling, het centreren van het zadel boven het boorgat, is vermoedelijk gedurende een aantal seconden gas uit de leiding gestroomd."* Vervolgens merkt Gastec op dat een aantal werkzaamheden niet in de gevarezone had mogen plaatsvinden. In de VIAG 2001 wordt een gevarezone gedefinieerd als de plaats of ruimte waarin ten gevolge van de gasconcentratie gevaar voor brand, explosie of verstikking aanwezig is.<sup>12</sup>

#### *Conclusies en aanbevelingen*

Gastec komt in haar rapport tot de volgende conclusies:

- *De werkinstructies zijn in het bezit van de medewerkers van Essent.*
- *De in artikel 5.2.4.2 van de VIAG 2001 opgenomen bepaling dat 'in principe' gebruik moet worden gemaakt van apparatuur waarmee gasloos kan worden gewerkt, leidt in de praktijk tot de onjuiste interpretatie dat dit niet per sé vereist is.*
- *De WAM 015.01 beschrijft niet duidelijk de omstandigheden waarbij een werkplan moet worden opgesteld bij werkzaamheden aan gasvoerende installatiedelen met een bedrijfsdruk lager dan of gelijk aan 200 mbar.*
- *Van de WAM 01506: 'Veiligheidsmaatregelen bij ongecontroleerd uitstromen van gas in open omgeving (VIAG 2001 werkinstructie)' is, door de toevoeging van het woord 'ongecontroleerd' niet voldoende duidelijk op welke situatie deze instructie van toepassing is. De werkinstructie moet van toepassing zijn op elke situatie waarbij gasuitstroming plaatsvindt.*

---

<sup>10</sup> Het gebruik van het begrip 'ongecontroleerde uitstroming' en 'gecontroleerde uitstroming' vindt de Onderzoeksraad verwarrend. Als de uitstroming werkelijk controleerbaar zou zijn, zou men deze niet plaats laten vinden. De Onderzoeksraad hanteert daarom het begrip 'vrije uitstroming'. Deze begrippen worden niet uniform gehanteerd in de branche. De betekenis die men in de branche aan 'vrije uitstroming' toekent loopt uiteen van 'zweeten' van een koppeling tot uitstroom uit een visueel waarneembaar gat in een leiding. De Onderzoeksraad denkt meer aan dat laatste bij het begrip 'vrije uitstroming'. De gasbranche blijft er de voorkeur aan geven van 'ongecontroleerde uitstroming' en 'gecontroleerde uitstroming' te spreken. Van gecontroleerde uitstroming zou sprake zijn als de veiligheidsrisico's worden beheerst. De Onderzoeksraad betoogt dat daar dikwijls niet aantoonbaar sprake van is en hanteert daarom in dit rapport het begrip 'vrije uitstroming'.

<sup>11</sup> Essent geeft als reactie op deze bevinding van Gastec aan dat middels werkplekinspecties en audits wel degelijk aandacht is voor het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen.

<sup>12</sup> VIAG 2001 artikel 2.3.2

- *Er is geen schriftelijke werkinstructie voor het uitvoeren van reparatiewerkzaamheden.*
- *Er wordt voldoende aandacht besteed aan mondelinge instructie van het eigen personeel.*
- *De instructie aan ingehuurd personeel is onvoldoende.*
- *Personeel moet wellicht nadrukkelijker gewezen worden op de noodzaak van het dragen van beschermingsmiddelen en daarop worden gecontroleerd.*
- *De werkzaamheden zijn niet uitgevoerd conform artikel 5.2.4.2 van de VIAG 2001. Hierin wordt gesteld dat in principe gebruik moet worden gemaakt van apparatuur waarmee gasloos kan worden gewerkt. 'In principe' betekent hier dat hiervan alleen afgeweken mag worden wanneer deze apparatuur niet kan worden toegepast.*
- *Vervolgens is ook niet gehandeld volgens artikel 5.2.2.4 en 5.2.2.5 van de VIAG 2001. Hierin wordt onder andere gesteld dat als er tijdens de uitvoering van gastechnische werkzaamheden gas kan uitstromen, de gasconcentratie continu gemeten moet worden. Wanneer blijkt dat de gasconcentratie langer dan kortstondig 10% LEL of hoger is, dan moeten de werkzaamheden gestaakt worden en door de werkverantwoordelijke een andere werkmethode worden gekozen.*
- *De gevelkachel is de ontstekingsbron.*

Gastec doet op basis van het onderzoek en de conclusies de volgende aanbevelingen:

- *Artikel 5.2.4.2 van de VIAG 2001 tekstueel zodanig aan te passen dat duidelijk(er) is dat te allen tijde gebruik moet worden gemaakt van apparatuur waarmee gasloos kan worden gewerkt, uitgezonderd die omstandigheden waarin dit onmogelijk is.*
- *De toevoeging 'ongecontroleerd' in de WAM 015.06 te schrappen.*
- *Wij adviseren om aan de medewerkers duidelijk te maken dat de WAM 015.06 betrekking heeft op alle situaties waarbij gasuitstroming plaatsvindt zoals dit onder andere het geval is bij de breuk van een leiding (al dan niet door graafwerkzaamheden) of het ontluichten van gasleidingen.*
- *Ten aanzien van de WAM 015.06 duidelijk te maken dat deze instructie betrekking heeft op alle situaties waarbij gasuitstroming plaatsvindt zoals dit onder andere het geval is bij breuk van een leiding (al dan niet door graafwerkzaamheden).*
- *In de WAM 015.01 een beslisboom toe te voegen die duidelijk maakt bij welke omstandigheden een werkplan opgesteld moet worden bij het werken aan gasvoerende installatiedelen met een bedrijfsdruk lager of gelijk aan 200 mbar.*
- *Personeel van derden structureel aan instructiebijeenkomsten deel te laten nemen.*
- *Leidinggevend personeel een VIAG training te laten volgen, bij voorkeur te verzorgen door een externe partij. Dit laatste om 'blinde vlekken' te voorkomen. Om dezelfde reden (bijna) ongevallen, indien nodig, door een externe partij te laten onderzoeken.*
- *Bij het beschikbaar stellen van persoonlijke beschermingsmiddelen (meer) aandacht te besteden aan het dragen ervan.*
- *Een werkinstructie op te stellen voor de uitvoering van reparatiewerkzaamheden.*
- *Op korte termijn het (...) personeel te instrueren dat altijd gebruik moet worden gemaakt van apparatuur waarmee gasloos kan worden gewerkt, uitgezonderd die omstandigheden waarin dit praktisch onmogelijk is. Hierbij moet duidelijk aangegeven worden dat dit ook geldt voor reparaties van gaslekken.*
- *Bovengenoemde verandering van werkwijze eventueel te motiveren aan de hand van de videobeelden van de laboratoriumtest waarbij gas is ontstoken door de waakvlam van een gevelkachel.*
- *Op het moment dat er een werkinstructie is opgesteld voor de uitvoering van reparatiewerkzaamheden een toolbox meeting voor de betreffende medewerkers te houden*

## 1.5 ONDERZOEK ARBEIDSINSPECTIE

De Arbeidsinspectie heeft op vrijdag 1 oktober 2004 een onderzoek ingesteld naar het ongeval daags tevoren aan de Rolderstraat te Assen. De uitvoering van dit onderzoek vond plaats door middel van het horen van getuigen en de belanghebbende rechtspersoon, zijnde Essent. Uit de verklaringen van getuigen concludeert de inspecteur van de Arbeidsinspectie dat bij het verrichten van werkzaamheden met een stof, namelijk aardgas, die gevaar voor de veiligheid van werknemers op kan leveren, onvoldoende maatregelen zijn genomen om een ongewilde gebeurtenis te voorkomen. Op grond van deze conclusie zegt de rapporteur Essent een boete aan.



## 2 VERGELIJKING ANDERE VOORVALLEN EN ONDERZOEKSMOTIVATIE

Het ongeval in Assen staat volgens de Onderzoeksraad niet op zichzelf. Om dit beeld te verduidelijken, volgt nu ter indicatie een korte omschrijving van een aantal voorvallen met gaslekkages waarbij (uiteindelijk) sprake is van vrije uitstroming van gas.

Dit overzicht betreft slechts een deel van de meldingen die bij de Onderzoeksraad bekend zijn. De Raad merkt hierbij op dat exacte gegevens van aantallen ongevallen en incidenten bij de Raad niet bekend zijn. Het overzicht in dit hoofdstuk geeft uitdrukkelijk slechts een indicatie van vergelijkbare ongevallen, waarbij opgemerkt moet worden dat deze informatie afkomstig is uit meldingen en geen uitgebreid onderzoek per melding heeft plaatsgevonden.

### 2.1 DODELIJK ONGEVAL BIJ WERKZAAMHEDEN IN VEENDAM

Op 1 augustus 2002 overleed een medewerker bij de uitvoering van werkzaamheden. De man werkte alleen. De Onderzoeksraad constateert dat mogelijk ook hier het gevaar van aardgas is onderschat.

Een medewerker van een netbeheerder voerde op donderdag 1 augustus 2002 werkzaamheden uit in Veendam. Hij had opdracht een bestaande aansluiting af te koppelen van het distributienet. Om de aansluiting te kunnen afkoppelen groef de medewerker een koggat. Na het blootleggen van de leiding zaagde de medewerker de leiding door. Vervolgens wilde hij de leiding afstoppen. Tijdens het afzagen van de PVC leiding met een diameter van 25 millimeter kwam aardgas vrij (bedrijfsdruk 100 millibar). De medewerker raakte bewusteloos. Na enige tijd werd de medewerker gevonden. Hij was toen al overleden.

De politie ging uit van een niet natuurlijke dood. Lijkschouwing bevestigde het vermoeden van de politie. De politie informeerde de Arbeidsinspectie dat het mogelijk ging om een bedrijfsongeval met dodelijke afloop. De Arbeidsinspectie kon tijdens haar onderzoek niet constateren dat de medewerker was overleden aan het uitgestroomde gas. De familie van de overleden medewerker gaf geen toestemming voor sectie op het lichaam van de overleden medewerker. De Arbeidsinspectie volstond daarom met het opmaken van een ongevallenrapport. Omdat de werkmethode volgens de Arbeidsinspectie een ernstige overtreding was van de arbeidsomstandighedenwetgeving, maakte de dienst een boeterapport op tegen de werkgever.

### 2.2 GASLEKKAGE MET GASEXPLOSIE BIJ WERKZAAMHEDEN IN HIERDEN

Op 17 december 2002 vond na een gaslekkage een explosie plaats. Deze explosie vernielde een woonhuis volledig en de twee aanwezige medewerkers van een aannemersbedrijf raakten gewond. Het ongeval is onderzocht door de toenmalige Raad voor de Transportveiligheid. Deze concludeerde dat de verantwoordelijke netbeheerder onvoldoende in staat was adequaat op te treden bij gaslekken die de veiligheid van de omgeving bedreigen.

Bij het aanbrengen van een leiding voor de kabeltelevisie onder een asfaltweg door, werd gebruikt gemaakt van een zogenaamde raketboring<sup>13</sup>. Tijdens het boren werd plotseling gas geroken. Naar later bleek was een gasdistributieleiding doorboord. Er stroomde gas uit de leiding die op 80 centimeter van een woonhuis was gelegen. De door de netbeheerder gestuurde aannemers kwamen ter plaatse. Zij waren niet uitgerust als storingsmonteur. De monteurs wisten niet wat de meest geschikte locatie was voor het plaatsen van gasblazen. Zij besloten het gat in de leiding bloot te leggen door schuin onder het asfalt te graven. Tijdens het vrijgraven werd het gas ontstoken. Een van de werknemers van de aannemer die de raketboring had uitgevoerd werd in het gezicht getroffen door een steekvlam. Hij liep eerste- en tweedegraads brandwonden op. Het vuur

---

<sup>13</sup> Een raketboor is een soort pneumatische hamer die zich met een snelheid van ongeveer 5 meter per uur een weg baant door de ondergrond. Bij het teruglopen of terugtrekken van de raketboor wordt de kabel meegetrokken.

werd gedoofd met een brandblusser uit een auto. Vervolgens ging een half uur verloren met het zoeken naar locaties in de gasleiding die geschikt zijn om gasblazen te plaatsen.

Ongeveer twee uur na het doorboren van de leiding explodeerde het nabijgelegen woonhuis, dat volledig werd verwoest. De explosie werd veroorzaakt door de ontsteking van vrijgekomen gas dat zich in het huis had opgehoopt. De bewoners waren niet thuis. Eén van de storingmonteurs liep net vlakbij het huis en kon als gevolg van de gebeurtenissen enkele maanden niet werken. Tien minuten na de explosie arriveerde de brandweer. Uiteindelijk zijn gasblazen geplaatst en werd het uitstromen van gas gestopt, zes uur na het doorboren van de gasdistributieleiding.

### 2.3 ERNSTIGE BLOOTSTELLING AAN GEVAAR BIJ GASUITSTROMING IN GRONINGEN

Op 27 maart 2003 ontstond een breuk in een hogedruk gasdistributieleiding in Groningen<sup>14</sup>. Als gevolg van de breuk vond een langdurige uitstroming van aardgas plaats. Bij de afhandeling van het voorval werd een monteur aan grote risico's blootgesteld als gevolg van beperkte voorbereiding van dergelijke calamiteitsituaties.

In Groningen raakte op 27 maart 2003 een hogedruk gasdistributieleiding lek door het afscheuren van een afsluiter. De leiding had een diameter van 200 millimeter en stond onder een druk van 8 bar. De omgeving werd door brandweer en politie ontruimd. Bij het afsluiten van de gastoevoering ging veel tijd verloren omdat onduidelijkheid bestond over de posities van de afsluiters. Uiteindelijk werd vastgesteld dat op een afstand van 1.60 meter van het lek zich een tweede afsluiter bevond. Een medewerker van de netbeheerder sloot deze afsluiter ongeveer twee uur na de eerste melding af. De medewerker werd hierbij blootgesteld aan risico's van verstikking en brand en explosie.

### 2.4 ERNSTIGE BLOOTSTELLING AAN GEVAAR GASUITSTROMING TERNEUZEN

Op 16 juli 2004 is bij een gaslekkage in Terneuzen een monteur van een netbeheerder aan grote gevaren blootgesteld, als gevolg van onderschatting van de risico's bij herstelwerkzaamheden.

In Terneuzen raakte op 16 juli 2004 een hogedruk gasdistributieleiding (diameter 200 millimeter, onder een druk van 8 bar) lek als gevolg van grondboorwerkzaamheden. Politie en brandweer hielden verkeer en publiek op een afstand. Het gat had een doorsnede van ongeveer 100 millimeter. De uitstroming werd door een medewerker gestopt door middel van het plaatsen van een gasblaas in het gat. Hij heeft hierbij blootgestaan aan grote risico's zoals bedwelming of verstikking en het gevaar van een explosie.

### 2.5 ARBEIDSONGEVAL BIJ WERKZAAMHEDEN IN HULSBURG

Op 6 december 2004 is bij werkzaamheden in Hulsberg een gasmonteur ernstig gewond geraakt, als gevolg van onderschatting van het risico van laswerkzaamheden bij een lekkende gasleiding.

De gasmonteur verrichtte onderhoudswerkzaamheden aan een stalen lagedruk hoofdgasleiding. De leiding had een diameter van 60 millimeter en een normale bedrijfsdruk van ongeveer 100 millibar.

De monteur laste een sok (verbindingsstuk) op de hoofdleiding. Na controle bleek de lassok, met kunststof opzetstuk en kap, te lekken. Hierop heeft de monteur de lekkende lassok opnieuw gelast. Hij heeft hierbij een groter deel van de lassok gelast dan noodzakelijk was om het lek te dichten. Hierdoor is het opzetstuk opgewarmd en deels gesmolten. Tijdens het lasproces is het uitstromende gas ontstoken. Dankzij zijn persoonlijke beschermingsmiddelen liep de monteur geen verwondingen op.

---

<sup>14</sup> Gasuitstroming na breuk afsluiter hogedruk gasdistributieleiding, rapport Raad voor de Transportveiligheid juni 2004



*Figuur 3: Gasbrand te Hulsberg*

Pogingen om de brand te blussen met aanwezige brandblussers mislukten omdat beide blussers weigerden. Een voorbijganger haalde een eigen poederblusser en trachtte de brand te blussen. Op het moment dat de brand bijna geblust was (de punt van de vlam was toen ca. 3 m. van de uitstroomopening verwijderd), sprong de monteur in het koptgat om het gaslek af te stoppen met behulp van een branddeken. Tijdens deze actie keerde de vlam "terug" omdat de poederblusser leeg was. De monteur liep alsnog brandwonden op aan zijn rechterhand en rechteronderarm. Het ongeval leidde tot 25 dagen ziekteverzuim.

## 2.6 BRAND DOOR WERKZAAMHEDEN IN CAPELLE AAN DEN IJSSEL

Op 10 februari 2005 was bij een reparatie een zeer gevaarlijke situatie ontstaan. Naar de mening van de Onderzoeksraad is het ongeval het gevolg van een beperkte voorbereiding van de herstelwerkzaamheden.

Twee monteurs van een netbeheerder gingen op 10 februari 2005 naar een pand in Capelle aan den IJssel om de aansluiting van het pand op het gasleidingnet aan te passen. Eén van de monteurs had tijdens een voorafgaand bezoek geconstateerd hoe de situatie ter plaatse was. De aansluiting zat in een kelder met slechts één toegang. Op basis van zijn bezoek gaf de monteur een materiaallijst af aan zijn leidinggevende. Het betreffende materiaal was op de afgesproken dag echter niet aanwezig. De monteur bedacht een alternatieve oplossing met materiaal dat collega's bij zich hadden. Omdat de monteur 's morgens in een werkoverleg vernam dat dit werk door twee man moest worden uitgevoerd, nam hij een collega mee. Zij spraken echter geen rolverdeling af.

Beide monteurs gingen er van uit dat ter plaatse geen buitenafsluiter aanwezig zou zijn. De tekening waarop buitenafsluiters in het gasleidingnet zijn aangegeven werd niet geraadpleegd. Ook werd niet naar aanwezige buitenafsluiters gezocht. Na het sluiten van een binnenafsluiter werd de gasmeter verwijderd en vervolgens de binnenafsluiter zelf. Het uitstromende gas werd tegengehouden door een in de leiding gepropte doek. Voor de alternatieve werkwijze diende een bocht te worden verwijderd en te worden vervangen door een verloopstuk. Hiervoor was weinig ruimte. De monteurs maakten wat meer ruimte door een koppeling in de huisinstallatie los te draaien. Bij deze pogingen viel de doek een keer uit de leiding, maar werd teruggestopt. Bij een volgende poging ontbrandde uitstromend gas.

Na een korte overweging om de binnenafsluiter terug te plaatsen, vluchtten de monteurs door het brandende gas heen de kelder uit. Zij belden de alarmcentrale 112 en stelden de projectleider op de hoogte.

Buiten begonnen de monteurs te graven bij de gevel om de gastoevoer naar het pand af te kunnen sluiten. Na enkele minuten ontdekte een van de monteurs de aanwezige buitenafsluiter. Hij draaide deze dicht en de brandende gasstroom doofde. De brandweer arriveerde even later en bluste het resterende deel van de brand.

## 2.7 BRAND DOOR WERKZAAMHEDEN IN AMSTERDAM

Op 7 september 2005 ontstond een gasbrand in een woning in Amsterdam als gevolg van onderschatting van de risico's bij herstelwerkzaamheden van een gaslekkage.

Een onderaannemer was in opdracht van een netbeheerder belast met het vervangen van de gasmeter op de eerste etage van portiekwoning Borgerstraat 192 te Amsterdam. De betreffende monteur constateerde om circa 12.18 uur een lekkage aan de hoofdkraan die zich tussen de standpijp en het reduceerventiel bij de ingang van de gasmeter bevond. Conform de afspraak met de netbeheerder heeft de monteur geen verdere actie ondernomen en heeft de netbeheerder een monteur gestuurd om de lekkage te verhelpen. De monteur van de netbeheerder meldde zich één uur later op het adres. In aanwezigheid van de bewoner ging hij aan het werk.

De gasmeter en de hoofdkraan bevonden zich met de elektrische meterkast in een betrekkelijk nauwe kast in een hoek van de woon/slaapkamer. De monteur draaide de defecte hoofdkraan los van de onder druk (100 mbar) staande gasleiding, met de bedoeling om de nieuwe hoofdkraan in gesloten stand onmiddellijk aan de aanvoerszijde van de leiding te koppelen. Tijdens deze handeling stroomde het gas vrij uit de geopende leiding. Door snel te handelen trachtte de monteur de hoeveelheid vrijkomend gas zo beperkt mogelijk te houden.

De monteur slaagde niet in zijn opzet. Voordat hij het uitstromende gas door het aanbrengen van de nieuwe hoofdkraan had kunnen stoppen werd het gas door onbekende oorzaak ontstoken en ontstond een steekvlam die hem in het gezicht trof, onmiddellijk gevolgd door een brand.



Figuur 4: Beschadigde woonhuis Amsterdam

De monteur probeerde de kraan alsnog op het open einde van de leiding te draaien, maar de hitte van de brand maakte hem dit onmogelijk. De brand ontwikkelde zich snel. Verschillende etages brandden uit (zie figuur 4).

De monteur liep bij het voorval eerstegraads brandwonden op. Een te hulp gesnelde voorbijganger ondervond ademhalingsproblemen. De aanwezige bewoners van het pand hebben zich tijdig in veiligheid kunnen brengen. Twee panden brandden uit en dertien mensen raakten dakloos.

## 2.8 MOTIVATIE EN REIKWIJDTE ONDERZOEK

Het vrijkomen van aardgas is gevaarlijk. Het gasmengsel in de lucht kan ontbranden of exploderen met risico's op zware verwondingen en overlijden. De benodigde energie voor de ontbranding<sup>15</sup> is beperkt. Een elektrostatische lading is al voldoende als ontstekingsbron. Daarnaast kan aardgas mensen verstikken, bedwelmen en bij hoge concentraties ook vergiftigen.

In de voorgaande voorbeelden en bij het ongeval in Assen komt in de ogen van de Onderzoeksraad tot uiting dat een (kortstondige) vrije uitstroming van gas gevaarlijker is dan wordt gedacht en dat risico's van het vrijkomen van aardgas worden onderschat.

De vrije uitstroming van gas is bij veel handelingen voorspelbaar, als monteurs voor reparatie of onderhoud aan een gasvoerende leiding een blaasgatzadel, een hoofdkraan of een verbindingstuk verwijderen. Bij het verhelpen van kleine gaslekkages betekent dit dat een klein lek kortstondig een groot 'lek' wordt. De Onderzoeksraad constateert dat relatief beperkt rekening wordt gehouden met deze voorspelbare risico's in de werkvoorbereiding voor de diverse herstelwerkzaamheden.<sup>16</sup>

Naar aanleiding van het ongeval in Assen is al een aantal onderzoeken uitgevoerd. Het eerste van deze onderzoeken is het eigen onderzoek van Essent (zie paragraaf 1.3), dat zich vooral richt op de naleving van normen, richtlijnen, procedures en werkinstructies en minder op een identificatie en analyse van de risico's die zich bij het herstel van gasleidingen voordoen. Essent raakt een aantal essentiële punten in de conclusies van het rapport maar is minder concreet en doortastend in de aangekondigde aanpak die daarop volgt. Daarbij geeft Essent aan zich in het eigen onderzoek afwachtend op te stellen, mede doordat externe partijen onderzoek doen. Dit laatste is volgens de Onderzoeksraad niet in lijn met de eigen verantwoordelijkheid die Essent als werkgever en deskundige netwerkbeheerder draagt.

Gastec Technology heeft daarnaast in opdracht van Essent een uitgebreid en gedegen onderzoek uitgevoerd. De Onderzoeksraad onderschrijft een aantal van de genoemde aanbevelingen. Een analyse van de toepasbaarheid en de kwaliteit van de brancherichtlijnen (VIAG 2001, zie paragraaf 3.4) zou het onderzoek van Gastec Technology verder hebben versterkt. In het algemeen constateert de Onderzoeksraad een enigszins afwachtende houding ten aanzien van evaluatie van brancherichtlijnen en hun toepassing (zie ook de analyse in hoofdstuk 5 van dit rapport).

Mede gezien het rapport van de Arbeidsinspectie heeft de Onderzoeksraad ook de rol van de AI nader geanalyseerd in dit onderzoek (zie de analyse in hoofdstuk 5 van dit rapport).

Het onderzoek van de Raad is niet gericht op de directe oorzaak van het uitstromen van gas, maar naar de wijze waarop met de wetenschap dat gas kan uitstromen wordt omgegaan. De analyse richt zich op Essent, het ongeval aan de Rolderstraat in Assen en de brancherichtlijnen die door Essent worden gehanteerd. Gegeven de voorbeelden en de brede toepassing van de brancherichtlijnen verwacht de Onderzoeksraad dat de bevindingen ook van toepassing zouden kunnen zijn op andere gasnetbeheerders en dat de structurele tekorten voor de hele branche zouden kunnen gelden.

Het onderzoek heeft zich evenmin gericht op de calamiteitenafhandeling of de specifieke wijze waarop een gasnetwerkbeheerder zijn aannemers aanstuurt. De kern betreft de arbeidsveiligheid van de monteurs van gasnetwerkbeheerder Essent bij het voorbereiden en uitvoeren van herstelwerkzaamheden aan gasleidingen en het toezicht daarop door de Arbeidsinspectie.

---

<sup>15</sup> De hoofdcomponent van aardgas, methaan, kan onsteken bij een ontstekingsenergie van 0,28 mJ.

<sup>16</sup> Essent vindt dat de Onderzoeksraad met deze opmerking voorbijgaat aan de vakbekwaamheid van medewerkers en geeft aan dat niet alle risico's vooraf zijn in te schatten. De Onderzoeksraad is van mening dat vakbekwame medewerkers voorbereid moeten zijn op mogelijke vrije uitstroom van gas en op de hoogte moeten zijn van de mogelijke gevolgen van vrije uitstroming en daarvoor maatregelen moeten treffen. Hierbij hoort tenminste een gedegen werkvoorbereiding.



### 3 ANALYSE: BEOORDELINGSKADER

Dit hoofdstuk bevat het eerste deel van de analyse van de gasexplosie en beschrijft het gehanteerde beoordelingskader bij het onderzoek naar het arbeidsongeval op 30 september 2004.

Een beoordelingskader vormt een essentieel onderdeel van het onderzoek aangezien het bij een beoordeling van belang is aan te geven tegen welke normen en criteria beoordeeld is. Het beoordelingskader vormt daarmee een omschrijving van de gewenste situatie op hoofdlijnen, zodat inzichtelijk gemaakt kan worden waar verbetering mogelijk en/of aanvulling noodzakelijk is.

Het gehanteerde beoordelingskader bestaat uit drie delen. Het eerste deel bevat het beoordelingskader van de Onderzoeksraad voor Veiligheid voor veiligheidsmanagement. Het tweede deel geeft de relevante onderdelen van de wet. In het derde deel wordt ingezoomd op de vigerende normen en richtlijnen in de branche, waarna als vierde deel de wijze van toepassing door Essent wordt weergegeven.

#### 3.1 BEOORDELINGSKADER VOOR VEILIGHEIDSMANAGEMENT

In het verleden is gebleken dat de structuur en de invulling van het veiligheidsmanagementsysteem een cruciale rol speelt bij het aantoonbaar beheersen en continu verbeteren van de veiligheid. Dit geldt voor alle organisaties die actief of meer van een afstand betrokken zijn bij activiteiten waarbij een potentieel gevaar voor de burger in Nederland kan ontstaan. Dit betreft organisaties van diverse aard en omvang en met verschillende rollen en verantwoordelijkheden zoals ministeries, provincies, gemeenten en private bedrijven.

De vereiste wijze van invulling van het veiligheidsmanagementsysteem in een bepaald onderzoeksgebied is direct afhankelijk van de context. Deze context wordt onder meer bepaald door de aard, de omvang en de verantwoordelijkheden van de betrokken partijen. Ook de fase in de levenscyclus (focus op ontwerp, uitvoering, beheer, etc.) is bepalend voor de context. Gebaseerd op onder andere de normen ISO 9002, ISO 14011 en OHSAS 18001 heeft de Onderzoeksraad een aantal veiligheidsaandachtspunten gedefinieerd die invulling zouden moeten krijgen in het veiligheidsmanagementsysteem van betrokken organisaties. Het betreft de volgende aandachtspunten:

1. **Inzicht in risico's als basis voor veiligheidsaanpak:** Startpunt voor het bereiken van de vereiste veiligheid is (i) een verkenning van het systeem en daarna (ii) een inventarisatie van de bijbehorende risico's. Op basis hiervan wordt vastgesteld welke gevaren beheerst dienen te worden en welke preventieve en repressieve maatregelen daarvoor noodzakelijk zijn.
2. **Aantoonbare en realistische veiligheidsaanpak:** Ter voorkoming en beheersing van ongewenste gebeurtenissen dient een realistisch en praktisch toepasbare veiligheidsaanpak (ofwel veiligheidsbeleid), inclusief de bijbehorende uitgangspunten, vastgelegd te worden. Deze veiligheidsaanpak dient op managementniveau vastgesteld en aangestuurd te worden. Deze veiligheidsaanpak is gebaseerd op:
  - (i) relevante vigerende wet- en regelgeving,
  - (ii) beschikbare normen, richtlijnen en 'best practices' uit de branche, en
  - (iii) eigen inzichten en ervaringen van de organisatie en de voor de organisatie specifiek opgestelde veiligheidsdoelstellingen.
3. **Uitvoeren en handhaven veiligheidsaanpak:** Het uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak en het beheersen van de geïdentificeerde risico's vindt plaats door:
  - (i) Een beschrijving van de wijze waarop de gehanteerde veiligheidsaanpak tot uitvoering wordt gebracht, met aandacht voor de concrete doelstellingen, plannen inclusief de daaruit voortvloeiende preventieve en repressieve maatregelen.
  - (ii) Transparante, eenduidige en voor ieder toegankelijke verdeling van verantwoordelijkheden op de werkvloer voor de uitvoering en handhaving van veiligheidsplannen en maatregelen.
  - (iii) Duidelijke vastlegging van de vereiste personele inzet en deskundigheid voor de verschillen taken.

- (iv) Een duidelijk en actieve centrale coördinatie van veiligheidsactiviteiten.
4. **Aanscherping veiligheidsaanpak:** De veiligheidsaanpak dient continue aangescherpt te worden op basis van:
- (i) Het periodiek en in ieder geval bij iedere wijziging van uitgangspunten, uitvoeren van (risico)analyses, observaties, inspecties en audits (*proactieve aanpak*).
  - (ii) Een systeem van monitoring en onderzoek van incidenten, bijna-ongevallen en ongevallen, alsmede een deskundige analyse daarvan (*reactieve aanpak*).
- Op basis hiervan worden evaluaties uitgevoerd, worden verbeterpunten aan het licht gebracht waarop actief gestuurd kan worden en wordt eventueel de veiligheidsaanpak bijgesteld.
5. **Management sturing, betrokkenheid en communicatie:** Het management van de betrokken partijen/organisatie dient:
- (i) *Intern* zorg te dragen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie, zorg te dragen voor een klimaat van continue verbetering van de veiligheid op de werkvloer door in ieder geval het goede voorbeeld te geven en ten slotte voldoende mensen en middelen hiervoor beschikbaar te stellen.
  - (ii) *Extern* duidelijk te communiceren over de algemene werkwijze, wijze van toetsing daarvan, procedures bij afwijkingen etc. op basis van heldere en vastgelegde afspraken met de omgeving.

### 3.2 ARBEIDSOMSTANDIGHEDENWETGEVING

De Arbeidsomstandighedenwet 1998 (hierna te noemen: Arbowet<sup>17</sup>) is een Raamwet, die het wettelijke kader biedt voor werkgevers en werknemers voor het bevorderen van veiligheid, gezondheid en welzijn van werknemers. Bij de Arbowet behoort het Arbeidsomstandighedenbesluit: deze vult het raamwerk verder in. De Arbowet is overal van toepassing waar sprake is van een gezagsverhouding tussen een werkgever en een werknemer. De werknemer hoeft overigens niet in dienst te zijn bij de werkgever (uitzendkracht, werknemer van aannemer of onderaannemer). Van een aantal verplichtingen uit de Arbowet dat direct van toepassing is op het ongeval Assen is onderstaand de essentie samengevat.

Arbowet artikel 3 verplicht de werkgever een zo goed mogelijk arbobeleid te voeren. De werkgever moet de arbeid zodanig organiseren dat, gelet op de stand der wetenschap, daarvan geen nadelige invloed uitgaat op de veiligheid en gezondheid van de werknemer, tenzij dit redelijkerwijs niet gevergd kan worden. Het arbobesluit stelt de eis dat een arbeidsplaats een veilige en gezonde werkplek moet zijn. Voorzieningen en maatregelen die veiligheid en gezondheid borgen, moeten regelmatig worden gecontroleerd en moeten adequaat functioneren. Het arbobesluit voegt hier in artikel 4.4 aan toe dat het gevaar van aanwezige stoffen die gevaar op kunnen leveren voor de gezondheid indien zich een ongewilde gebeurtenis voordoet zoveel mogelijk is vermeden.

Artikel 5 van de Arbowet verplicht de werkgever een Risico-Inventarisatie en –Evaluatie (hierna aan te duiden als RI&E) te maken. In deze RI&E legt de werkgever zowel de geïdentificeerde gevaren vast als daarbij behorende risicobeperkende maatregelen. Verplicht onderdeel van de RI&E is een plan van aanpak met een tijdschema. Het arbobesluit werkt het voorkomen van ongewilde gebeurtenissen verder uit. Bij aanwezigheid van gevaarlijke stoffen mag de gezondheid van werknemers niet in gevaar komen als zich bij de werkzaamheden ongewilde gebeurtenissen voordoen (artikel 4.4).

Tevens gaat het Arbobesluit<sup>18</sup> in op de verplichtingen van de werkgever op het gebied van de inrichting van arbeidsplaatsen met betrekking tot explosieve atmosferen. Dit is in navolging van EG-richtlijnen (1999/92/EG, ook bekend onder ATEX 137)<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Ter bevordering van de leesbaarheid wordt daar waar het woord arbeidsomstandigheden wordt gebruikt als voorvoegsel, dit samengetrokken tot arbo. Arbeidsomstandighedenwet wordt bijvoorbeeld arbowet.

<sup>18</sup> Hoofdstuk 3 afdeling 1, paragraaf 2a "Explosieve atmosferen"- art. 3.5a tot en met 3.5f.

<sup>19</sup> De richtlijn 1999/92/EG (ATEX 137) werd 30 juni 2003 van kracht. Voor bestaande arbeidsplaatsen is een overgangsregeling getroffen van drie jaar. Het is de Onderzoeksraad niet duidelijk of arbeidsplaatsen bij werkzaamheden aan het aardgas distributienet onder bestaande of nieuwe arbeidsplaatsen vallen.



Artikel 3.5d van het Arbobesluit schrijft concrete preventieve maatregelen voor met betrekking tot het voorkomen van een explosieve atmosfeer op de arbeidsplaats dan wel het nemen van maatregelen als dat niet nodig is.<sup>20</sup>

Voorts wordt de werkgever in artikel 8 van de Arbowet verplicht om onderricht te geven aan werknemers over de risico's die de arbeid met zich brengt en welke preventieve maatregelen gehanteerd moeten worden. Hieronder valt ook het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen.

Artikel 13 geeft aan dat regelmatig werkoverleg dient plaats te vinden. In artikel 19 wordt aangegeven dat als verschillende werkgevers arbeid doen verrichten, zij doelmatig samen moeten werken.

Tenslotte zijn er nog voorschriften in de Arbowet over toezicht en inspectie. De toezichthouder (de Arbeidsinspectie) is bevoegd altijd terzake van een arbeidsongeval een onderzoek in te stellen. Hij stelt naar aanleiding van dat onderzoek een rapport op. De Arbeidsinspectie dient tevens een onderzoek in te stellen als ondernemingsraad, personeelsvertegenwoordiging of een vertegenwoordiging van werknemers daar om vraagt. In artikel 24 is vastgelegd dat de Arbeidsinspectie het werk mag stilleggen, als de werkzaamheden ernstig gevaar opleveren voor personen. In die zelfde omstandigheid mag een werknemer zijn werk onderbreken.

Indien een werknemer een arbeidsongeval overkomt dat ernstig lichamelijk of geestelijk letsel of de dood tot gevolg heeft, moet de werkgever dit melden bij de Arbeidsinspectie. Onder ernstig lichamelijk of geestelijk letsel wordt verstaan: schade aan de gezondheid, die binnen 24 uur na het tijdstip van de gebeurtenis leidt tot opname in een ziekenhuis ter observatie of behandeling, dan wel naar redelijk oordeel blijvend zal zijn (Arbowet artikel 10).

In artikel 32 stelt de wet dat het een werkgever verboden is handelingen te verrichten of na te laten die in strijd zijn met de arbowet, als hij redelijkerwijs kan weten dat levensgevaar of ernstige schade aan de gezondheid van werknemers ontstaat of te verwachten is. Het niet naleven van dit voorschrift is een misdrijf dat strafrechtelijk kan worden vervolgd. Overtredingen van diverse voorschriften in de arbowet zijn beboetbare feiten (artikel 33). Voor deze overtredingen kan de Arbeidsinspectie een boeterapport opmaken. Zowel werkgevers als werknemers kunnen beboet worden voor het niet naleven van de Arbowet.

### 3.3 MODEL VEILIGHEIDSINSTRUCTIES AARDGAS EN ESSENT WERKINSTRUCTIES

Gasnetbeheerders en infrabedrijven hanteerden hun eigen varianten van veiligheidsinstructies. Door de samenwerking tussen deze bedrijven en derden ontstond de behoefte aan één uniform toepasbare landelijke set van veiligheidsvoorschriften. De gezamenlijke gasnetbeheerders en infrabedrijven hebben onder auspiciën van EnergieNed (federatie van energiebedrijven in Nederland) in 2001 het model Veiligheidsinstructie Aardgas (VIAG 2001) vastgesteld. Dit model hanteert dezelfde terminologie en basisprincipes als de veiligheidsinstructies die EnergieNed voor de twee andere disciplines in de energiesector, elektriciteit en warmte, heeft uitgebracht.

De VIAG 2001 maakt onderscheid tussen de verantwoordelijkheid voor installaties enerzijds en het verrichten van werkzaamheden aan deze installaties anderzijds. De tweedeling sluit aan op de wettelijke eisen in respectievelijk de Gaswet en de Arbowet. Voor dit onderzoek naar arbeidsveiligheid is de Arbowet van toepassing<sup>21</sup>. De VIAG 2001 geldt voor alle bedieningshandelingen of werkzaamheden die door medewerkers of ingehuurde medewerkers worden verricht aan gastechnische installaties *"die bedoeld zijn voor het transport en/of de distributie van (geodoriseerd) aardgas, vanaf het gasontvangststation tot en met het aansluitpunt (hoofdkraan/meter) bij de klant."*

---

<sup>20</sup> De Arbeidsinspectie gaf in de inzageprocedure van dit rapport aan van mening te zijn dat deze richtlijn eveneens van toepassing is op (reparatie)werkzaamheden aan gasdistributieleidingen waarbij gas vrij kan uitstromen. De afdeling Major Hazard Control van de Arbeidsinspectie classificeert dit als een zone nul (zie richtlijn), waarin geen werkzaamheden mogen plaatsvinden zonder dat uitgebreide maatregelen zijn getroffen. Deze maatregelen staan in het Arbobesluit.

<sup>21</sup> Met het opnemen van Richtlijn 1999/92/EG (ATEX 137) in het Arbobesluit is een aantal maatregelen dat in algemene zin in de Arbowetgeving was opgenomen explicieter verwoord. De Onderzoeksraad is van mening dat dit ook in de VIAG 2001 expliciet tot uitdrukking zou moeten komen. EnergieNed heeft naar aanleiding van de inzageprocedure aangegeven dat de VIAG 2001 op dit moment wordt herzien.

De VIAG 2001 is onderverdeeld in 6 hoofdstukken. De eerste twee hoofdstukken zorgen voor afbakening: hoofdstuk 1 beschrijft het toepassingsgebied, hoofdstuk 2 de termen en definities. Samen met hoofdstuk 3 waarin de uitgangspunten worden beschreven, vormen deze hoofdstukken het kader van de VIAG 2001. Hoofdstukken 4 en 5 gaan over de uitvoering van werkzaamheden. Hoofdstuk 4 gaat over standaard bedrijfsprocedures en hoofdstuk 5 over werkprocedures. De VIAG 2001 sluit af met een aantal slotbepalingen ten aanzien van de toepassing van de VIAG 2001.

Voor dit rapport is hoofdstuk 5 'werkprocedures' van belang en dan vooral onder 5.2 'werkzaamheden' paragraaf 5.2.2, "*gastechnische werkzaamheden aan leidingen algemeen*". Een aantal relevante onderdelen is onderstaand geciteerd:

*"Bij gastechnische werkzaamheden moet men bedacht zijn op uitstroming van gas. Tegen ontsteking van dit gas moeten de nodige maatregelen worden genomen."* (artikel 5.2.2.3)

*"Tijdens de uitvoering van gastechnische werkzaamheden waarbij mogelijk gas kan uitstromen, moet met zoveel mogelijk buiten de gevarezone blijven. De gasconcentratie moet hierbij continu, op maaiveldhoogte en benedenwinds, worden gemeten. Het meetpunt c.q. de meetpunten moet(en) hierbij door een minimaal vakbekwaam persoon bepaald. Is de gasconcentratie langer dan kortstondig 10% LEL of hoger, dan moeten de werkzaamheden worden gestaakt en moet door de werkverantwoordelijke een andere werkmethode worden gekozen."* (artikel 5.2.2.4)

*"Werkzaamheden binnen de gevarezone zijn **in principe** niet toegestaan. In uitzonderingsgevallen (bijvoorbeeld bij calamiteiten ten behoeve van het nemen van veiligheidsmaatregelen) mogen deze werkzaamheden uitsluitend in opdracht en **in principe** alléén onder toezicht van een werkverantwoordelijke worden uitgevoerd"* (artikel 5.2.2.5). De gevarezone is gedefinieerd als: *"Een bepaalde ruimte/omgeving rond een gasvoerend systeem, waarin ten gevolge van de gasconcentratie gevaar voor brand, explosie of verstikking aanwezig is. Indien de gasconcentratie groter is dan 10% LEL (Lower Explosion Level) wordt deze situatie aanwezig geacht."* (artikel 2.3.2)

Paragraaf 5.2.4 beschrijft "*gastechnische werkzaamheden aan gasleidingen met een bedrijfsdruk kleiner dan of gelijk aan 200 mbar.*" In artikel 5.2.4.2 staat de volgende bepaling: *" **In principe** moet gebruik gemaakt worden van apparatuur waarmee gasloos kan worden gewerkt. Wanneer deze apparatuur niet kan worden toegepast dan zal bij het uitvoeren onverbrand gas vrijkomen. Hierbij moet men bedacht zijn op mogelijk brandgevaar alsmede het vrijkomen van stof uit de leiding."*

*"Bij het onderbreken van een gasvoerende leiding en indien de werkzaamheden niet direct aansluitend worden uitgevoerd, moeten deugdelijke maatregelen worden genomen om ongecontroleerde gasuitstroom te voorkomen."* (5.2.4.3)

In het hoofdstuk 'termen en definities' van de VIAG 2001 staat een omschrijving van een aantal functies voor de verdeling van verantwoordelijkheden. Deze verantwoordelijkheden hebben betrekking op (het toezicht op) de voorbereiding of uitvoering van werkzaamheden aan (of ten behoeve van) gastechnische installaties. Het gaat om de volgende verdeling:

- *Werkverantwoordelijke (WV): Iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijk persoon voor de leiding over werkzaamheden. (2.2.3)*
- *Ploegleider (PL): Een vakbekwaam persoon die ter plaatse met de leiding van de werkzaamheden is belast. (2.2.4)*
- *Vakbekwaam persoon (VP): Iemand met relevante opleiding en ervaring die is aangewezen om in opdracht gastechnische werkzaamheden, niet-gastechnische werkzaamheden en bedieningshandelingen te verrichten en veiligheidsmaatregelen te nemen. (2.2.5)*
- *Voldoende onderricht persoon (VOP): Iemand die voldoende is geïnstrueerd om gevaren te herkennen/voorkomen die door aardgas kunnen worden veroorzaakt en die is aangewezen om in opdracht eenvoudige gastechnische en niet-gastechnische werkzaamheden, evenals eenvoudige bedieningshandelingen te verrichten. (2.2.6)*

### 3.4 TOEPASSING VAN DE VIAG 2001 DOOR ESSENT

Essent heeft de VIAG 2001 integraal opgenomen in haar Procedures Arbo en Milieu ('PAM 015'). De VIAG 2001 verwijst op meerdere plaatsen naar bedrijfsinstructies, die door bedrijven zelf dienen te worden opgesteld. Essent heeft deze instructies ondergebracht in de Werkinstructies Arbo en Milieu (WAM). De Procedures Arbo en Milieu en de Werkinstructies Arbo en Milieu zijn in één boekwerk opgenomen. Deze boekwerken worden aan de daarvoor in aanmerking komende medewerkers van Essent verstrekt.

Voor situaties waarbij gas vrij kan uitstromen, heeft Essent een werkinstructie opgesteld. Dit is de WAM 015.06 "*Veiligheidsmaatregelen bij ongecontroleerd uitstromen van gas in open omgeving*". Deze instructie geeft aanwijzingen voor afzettingen, plaatsen auto en dergelijke. De werkinstructie schrijft een gasdetectiemeting voor om de gevarezone te lokaliseren. Over de uitvoering van de werkzaamheden zelf (werken aan gasvoerende distributieleidingen) zijn geen instructies opgenomen. Evenmin zijn aanwijzingen voor handelen bij calamiteiten opgenomen.

Voor de voorbereiding van werkzaamheden hanteert Essent de WAM 015.01 "*Opstellen van een werkplan gas*". Deze instructie beschrijft de onderwerpen die in een werkplan aan de orde zouden moeten komen. Een werkplan moet worden opgesteld voor werkzaamheden in de gevarezone. Voor een bedrijfsdruk kleiner of gelijk aan 200 mbar (lagedruk netwerk) staat in de beslisboom dat *bij voorkeureen* werkplan moet worden gemaakt.



## **4 ANALYSE: BETROKKEN PARTIJEN EN HUN VERANTWOORDELIJKHEDEN**

Bij het arbeidsongeval op 30 september 2004 in Assen is een aantal partijen direct betrokken. In de volgende paragrafen wordt van deze partijen kort uiteen gezet wat de betrokkenheid is, welke verantwoordelijkheden de partij kent en eventueel in welke verhouding partijen tot elkaar staan.

### **4.1 ESSENT NETWERK NOORD**

Het gastransportbedrijf Essent Netwerk Noord (Essent) is door de Minister van Economische Zaken aangewezen als netbeheerder van een netwerk van gastransport en –distributieleidingen. Essent is verantwoordelijk voor het uitvoeren van taken als netbeheerder in de betekenis van de Gaswet. Daarnaast is Essent verantwoordelijk voor de arbeidsveiligheid van haar (ingehuurde) werknemers conform de Arbowet en het bijbehorende Arbobesluit.

### **4.2 AANNEMERSBEDRIJVEN**

Bij het ongeval in Assen was sprake van twee aannemersbedrijven. Twee medewerkers van één aannemersbedrijf zijn betrokken bij het ongeval en de directe afhandeling. Een medewerker van een ander aannemersbedrijf maakt uiteindelijk het werk af waarmee de situatie definitief veilig is gesteld.

De aannemers werken in opdracht van Essent. Essent geeft de condities aan waaronder opdrachten worden uitgevoerd en is verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van deze condities. De aannemers, als werkgever van hun medewerkers, dienen er conform de Arbowet 1998 op toe te zien dat hun medewerkers niet onnodig worden blootgesteld aan risico's in relatie tot arbeidsveiligheid (zie paragraaf 2.2).

### **4.3 GEMEENTE ASSEN**

De Rolderstraat is gelegen in de gemeente Assen. De gemeente Assen is verantwoordelijk voor het beheer van de openbare ruimte en voor openbare orde en veiligheid. In die functie is de gemeente Assen verantwoordelijk voor de inzet van de gemeentelijke brandweer en voor de afwikkeling van de hulpverlening.

### **4.4 ARBEIDSINSPECTIE**

De Arbeidsinspectie is de handhavings- en uitvoeringsorganisatie van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Via inspecties in bedrijven en instellingen ziet de Arbeidsinspectie erop toe dat werkgevers en werknemers zich houden aan de wetten en regels op het gebied van de arbeid en arbeidsomstandigheden. Daarnaast heeft de Arbeidsinspectie nog een aantal uitvoerende taken.

Werkgevers zijn verplicht arbeidsongevallen te melden bij de Arbeidsinspectie. Deze registreert de melding. In haar jaarlijkse rapportage geeft de Arbeidsinspectie een overzicht van gemelde ongevallen en signaleert eventuele trends. De Arbeidsinspectie kan een melding voor kennisgeving aannemen of een onderzoek instellen. Als een onderzoek wordt ingesteld stelt de Arbeidsinspectie een ongevalrapport op of gaat over tot handhaving. De Arbeidsinspectie heeft in Assen een onderzoek ingesteld naar mogelijke overtreding van de Arbowet 1998.

### **4.5 MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN, DIENST UITVOERING EN TOEZICHT ENERGIE**

Het Ministerie van Economische Zaken is verantwoordelijk voor beleidsontwikkelingen en (nadere) regelgeving met betrekking tot de Gaswet. De Dienst uitvoering en Toezicht Energie (DTe) is verantwoordelijk voor de uitvoering en het toezicht op de naleving van de Gaswet. In dit rapport komen de Gaswet en de DTe minder aan de orde, aangezien dit onderzoek vooral gaat om arbeidsveiligheid.

#### 4.6 GASTEC TECHNOLOGY B.V.

Gastec Technology B.V. is een dienstverlenend bedrijf op het gebied van gastechnologie, opererend op de nationale en internationale markt. Gastec Technology heeft in opdracht van Essent een tweetal aspecten onderzocht:

1. Beoordeling van de werkinstructies van Essent met betrekking tot het uitvoeren van de verrichte werkzaamheden en de overdracht van de instructies aan de storingsmonteurs en overige bij deze werkzaamheden betrokken medewerkers .
2. Het vaststellen van de ontstekingsbron(nen).

Gastec is daarmee verantwoordelijk voor de kwaliteit van deze onderzoeken.

Alle Gastec bedrijfsonderdelen zijn in februari 2005 overgenomen door Kiwa N.V. Gastec Technology heet sindsdien Kiwa Gastec Technology. Het onderzoek dat Gastec in het kader van het ongeval aan de Rolderstraat in Assen heeft uitgevoerd, is afgerond voor deze overname. In dit rapport wordt daarom gesproken over Gastec Technology (Gastec).

#### 4.7 ENERGIELED

EnergieNed is de federatie van energiebedrijven in Nederland en is de brancheorganisatie voor alle bedrijven die in Nederland actief zijn in productie, transport, handel of levering van gas, elektriciteit en/of warmte. In dit verband is EnergieNed trekker geweest in de totstandkoming van de VIAG 2001.

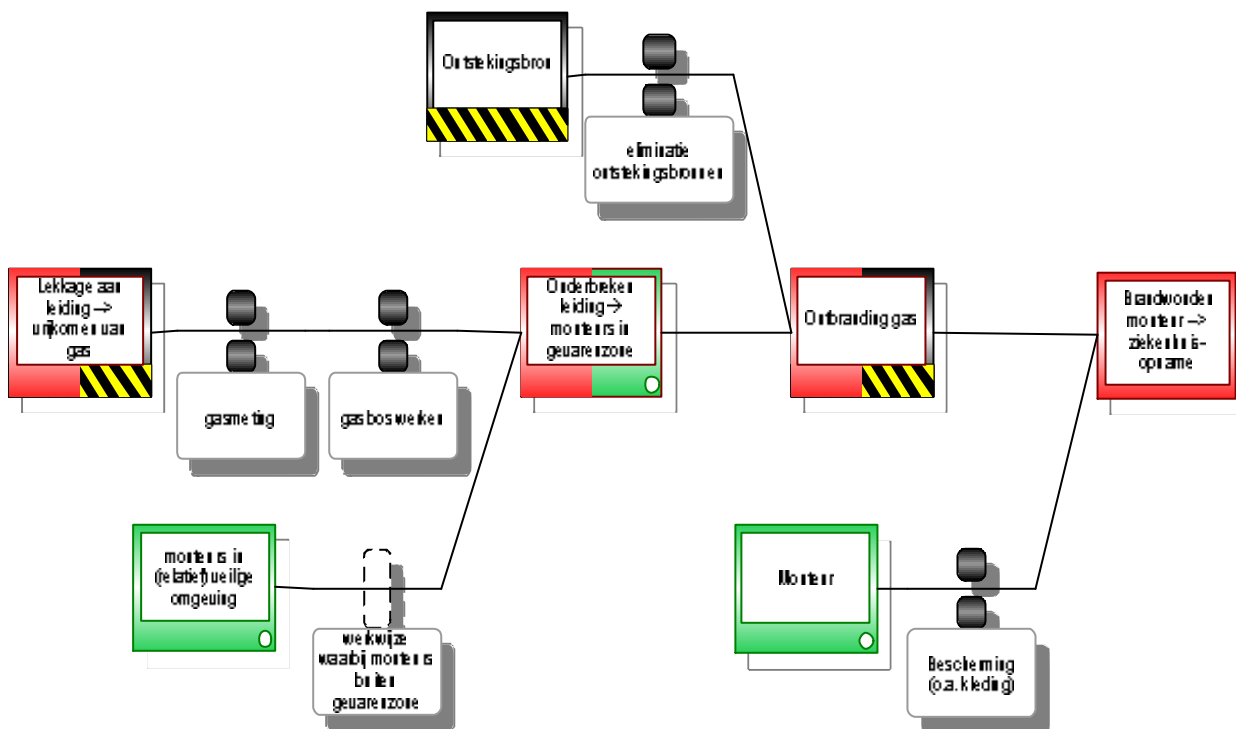
## 5 ANALYSE: DIRECTE OORZAAK EN ACHTERLIGGENDE OORZAKEN

### 5.1 STRUCTUUR EN FOCUS VAN DE ANALYSE

Dit hoofdstuk bevat het derde deel van de analyse van het arbeidsongeval te Assen op basis van de gegevens die zijn beschreven in voorgaande hoofdstukken. Dit deel van de analyse is gericht op de directe oorzaak en achterliggende factoren van het ongeval. In deze analyse staat het ongeval in Assen centraal. Gezien de vergelijkbare ongevallen en incidenten (zie paragraaf 1.5) heeft de Onderzoeksraad echter de indruk dat de achterliggende factoren bij het arbeidsongeval Assen mogelijk ook voor de arbeidsveiligheid bij de overige netbeheerders van toepassing zijn (zie o.a. paragraaf 4.4).

Voor dit deel van de analyse heeft de Onderzoeksraad gebruik gemaakt van de ongevalonderzoekmethode Tripod (zie bijlage 2 voor het resultaat van de Tripodanalyse). Het onderzoek van de Onderzoeksraad en de bijbehorende Tripodanalyse richten zich op de aanwezigheid en effectiviteit van veiligheidsmaatregelen in relatie tot het beoordelingskader in hoofdstuk 2 van dit rapport.

Figuur 5 toont de basisstructuur van de Tripodanalyse en geeft aan wat heeft plaatsgevonden en welke barrières of maatregelen het arbeidsongeval hadden kunnen voorkomen. Helaas hebben deze barrières niet goed gefunctioneerd en deze barrières worden daarom falende barrières genoemd.



gasloos werken, de aanwezigheid van monteurs in de gevarezone, het niet (kunnen) elimineren van ontstekingsbronnen en het niet adequaat toepassen van beschermende kleding.

In het onderzoek heeft de Onderzoeksraad de analyse van de risico's ten aanzien van arbeidsveiligheid voor de werknemers vervolgens breder getrokken naar het management systeem van Essent (zie paragraaf 5.2 en 5.3) het inzicht in de branche (paragraaf 5.4) en het toezicht door de Arbeidsinspectie conform de Arbowet (zie paragrafen 5.6 en 5.7).

## 5.2 DIRECTE OORZAAK: ONTSTAAN VRIJE UITSTROMING VAN AARDGAS TIJDENS HERSTELWERKZAAMHEDEN

### *Ontsteking van een gaswolk*

Bij het ongeval aan de Rolderstraat in Assen raakt een monteur gewond tijdens reparatiewerkzaamheden aan een gasdistributieleiding, na een explosieve ontbranding van uitstromend gas. Gastec heeft in opdracht van Essent onderzoek gedaan naar mogelijke ontstekingsbronnen. De waakvlam van de gevelkachel in het aangrenzende huis wordt door Gastec gezien als de meest waarschijnlijke ontstekingsbron. Andere ontstekingsbronnen in de nabijheid kunnen de auto of de mobiele telefoon van de monteur zijn geweest. Proeven uitgevoerd door Gastec met een mobiele telefoon en een gevelkachel als ontstekingsbron van uitstromend gas tonen aan dat het onwaarschijnlijk is dat de mobiele telefoon als ontstekingsbron heeft gefunctioneerd. Bij de proef met een gevelkachel vond een snelle geluidloze ontbranding van uitstromend gas plaats.

De Onderzoeksraad heeft onderzoek laten doen naar de verspreiding van uitstromend gas (zie verder in deze paragraaf). Dit onderzoek laat zien dat het uitstromend gas het open vuur van de waakvlam van de gevelkachel zeer snel heeft kunnen bereiken. De Onderzoeksraad onderschrijft daarom de conclusie van Gastec.

### *Snelle verspreiding van een gaswolk*

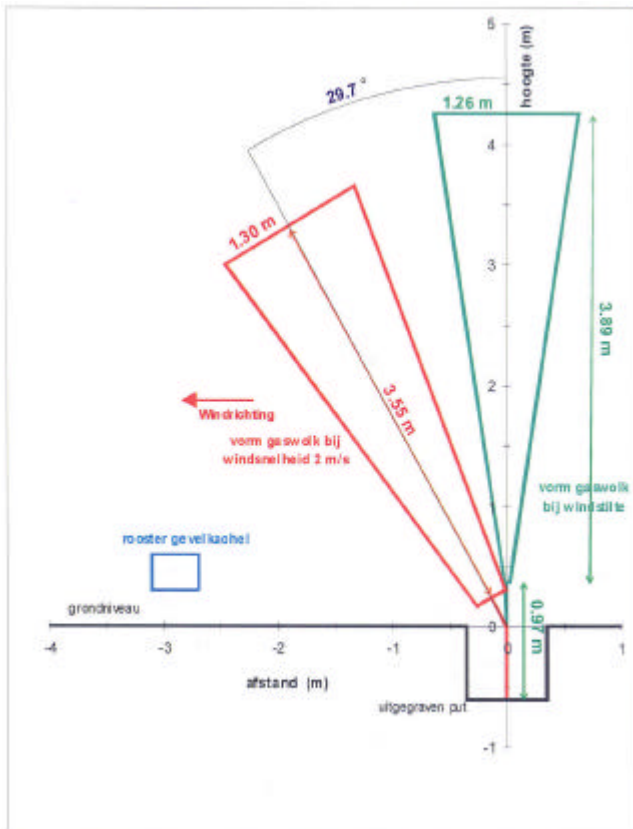
Aanvullend op dit onderzoek heeft de Onderzoeksraad TNO onderzoek laten doen naar de tijd die nodig is geweest voor de gaswolk om de gevelkachel te bereiken. Als uitgangspunt voor deze theoretische benadering is genomen het vrij uitstromen van gas uit een lek van 38 mm doorsnede aan de bovenzijde van een gasleiding van 100 mm diameter met een bedrijfsdruk van 30 mbar. TNO heeft met deze gegevens computerberekeningen uitgevoerd, in overeenstemming met het Gele Boek (CPR 14E<sup>22</sup>). Op basis van deze berekeningen komt TNO met de volgende bevindingen.

De ononderbroken uitstroming vormt een turbulente vrijstraal in verticale richting. Het ontbrandbare deel van de gaswolk is kegelvormig en zal bij windstilte een hoogte van ruim vier meter bereiken. Als gevolg van de wind wordt de straal afgebogen. Bij een windsnelheid van maximaal twee meter per seconde, zoals in Assen het geval was, wordt de kegel onder een hoek van maximaal 30 graden afgebogen. De gevelkachel bevond zich op een afstand van 2,90 m van het lek en op 0,45 m hoogte boven maaiveld (zie figuur 56). De turbulente vrijstraal bereikt de gevelkachel niet in deze modellering.

---

<sup>22</sup> Methods for the calculation of physical effects. Directoraat Generaal Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Commissie Preventie Rampen. 3e editie, 1997.





Figuur 6: Modellering gasuitstroming TNO (Zie bijlage 3).

Van een turbulente vrijstraal is echter zeer waarschijnlijk geen sprake geweest. De uitstroming zal zijn onderbroken door gereedschap, de pogingen het blaasgatzadel aan te brengen of het lichaam van de monteur. De gaswolk zal als gevolg van deze hindernissen een andere vorm krijgen. Er zijn geen geschikte computermodellen die dit goed kunnen berekenen. TNO heeft aannames gedaan en berekeningen uitgevoerd op basis van een neutraal gasdispersiemodel. Het gas dat zich heeft opgehoopt in het gegraven putje verspreid zich in horizontale en verticale richting. Naarmate de windsnelheid toeneemt, wordt de gaswolk in de richting van de wind korter en lager. Het computerprogramma vond bij heel weinig wind geen contouren en bij hogere windsnelheden haalde de gaswolk de hoogte van de gevelkachel niet meer. Onder de ideale omstandigheden is de geschatte tijd van uitstroming uit het lek tot het bereiken van de gevelkachel enkele meters verder, slechts enkele seconden. Meer details van dit deel van het onderzoek zijn opgenomen in bijlage 3 en 4 van dit rapport.

De Onderzoeksraad concludeert dat een uitstroming van gas van slechts enkele seconden in normale omstandigheden voldoende is om op enige afstand te kunnen worden ontstoken. De gasbranche hanteert het uitgangspunt dat aardgas niet gevaarlijk is, zolang het niet ontstoken wordt. Op basis van de mogelijkheid dat aardgas zich zeer snel over een redelijk grote afstand kan verspreiden en dat een geringe ontstekingsenergie nodig is voor ontbranding, oordeelt de Onderzoeksraad dat de vrije uitstroming van gas een zeer groot risico met zich brengt. Het uitsluiten van de aanwezigheid van ontstekingsbronnen in een groot gebied (op de openbare weg) rondom de bron van de uitstroming ziet de Raad als een knelpunt. Daarmee concludeert de Raad dat de vrije uitstroming van gas een hoog risico met zich brengt. Het lijkt wel of voor Essent het risico eerst moet worden aangetoond, voordat het kan worden uitgesloten. Essent gaf in de inzageperiode van dit rapport aan de modellering niet te onderschrijven, omdat de gebruikte berekeningen alleen geschikt zouden zijn voor hogere drukken. Essent geeft daarbij aan dat in de definitie van VROM aardgas als zodanig niet als gevaarlijke stof wordt onderkend. Essent heeft geen risicoanalyse of berekening aan de Onderzoeksraad kunnen overleggen die het gevaar van een snelle ontsteking van uitstromend gas op tien meter afstand heeft kunnen uitsluiten<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Essent heeft de Onderzoeksraad in een aanvullende notitie laten weten een Risico Inventarisatie en – Evaluatie te hebben uitgevoerd en pilots uit te voeren met nieuwe werkwijzen. Deze notitie gaat niet in op het specifieke risico van wat de Onderzoeksraad het vrij uitstromen van aardgas noemt.

De Onderzoeksraad ziet hierin zijn mening bevestigd dat het risico van aardgas in de gasbranche wordt onderschat.

### 5.3 UITWERKING DIRECTE OORZAAK: VAN 'KLEINE' GASLEKKAGE NAAR VRIJE UITSTROMING

#### *Meerdere malen sprake van vrije uitstroming*

De werkzaamheden aan de distributieleiding in de Rolderstraat te Assen waren een vervolg op de resultaten van het zoeken naar gaslekkages eerder die dag. Conform procedure heeft de gaslekzoeker het lek gemeld aan de werkverantwoordelijke (leidinggevende voor bepaalde werkzaamheden) van Essent.

In het hiervoor gehanteerde protocol staat dat als een gevonden gaslek zich op minder dan één meter uit de gevel bevindt, het lek direct gedicht moet worden. De werkverantwoordelijke verstreekte dan ook direct een opdracht tot een vervolgactie.

De Onderzoeksraad merkt hierbij op dat deze werkwijze een zekere urgentie uitstraalt en suggereert dat het 'kleine' gaslek met spoed hersteld moet worden. Dit is in tegenstelling met het gegeven dat het betreffende gaslekkage waarschijnlijk al enige tijd bestaat. Het periodiek lekzoeken van de locatie vindt immers plaats met een frequentie van circa 1 – 5 jaar.

De herstelwerkzaamheden werden uitgevoerd door een monteur van Essent. Uit de weergave van de gebeurtenissen in paragraaf 1.1. blijkt dat de werkvoorbereiding van deze herstelwerkzaamheden verre van optimaal was, want:

- de monteur had niet de juiste tekeningen in zijn laptop.
- de monteur had niet de beschikking over de juiste materialen.
- de monteur droeg geen vlamvertragende kleding maar 'gewone' bedrijfskleding van Essent.

De monteur heeft met de beperkt aanwezige hulpmiddelen meerdere malen getracht de kleine gasuitstroming te beëindigen. Bij iedere poging is echter tijdelijk, in de orde van enkele seconden, een grotere vrije gasuitstroming ontstaan. Zoals weergegeven in de voorgaande paragraaf is dit bijzonder risicovol.

#### *Vrije uitstroming van gas was in Assen te voorzien geweest*

De monteur verrichtte reparatiewerkzaamheden aan de gasvoerende distributieleiding, zonder het gedeelte van de leiding waaraan hij werkzaamheden verrichtte, gasloos te maken. Bij dergelijke reparatiewerkzaamheden vindt vrije gasuitstroming plaats. Bij de planning van werkzaamheden kan dus rekening gehouden worden met dit risico. Gaslek zoeken levert lekkages op die moeten worden gedicht. Bij het vrijgraven van de leiding en de vondst van het blaasgat was duidelijk dat de plug moest worden gewisseld. De vrije uitstroming van gas was dus een direct gevolg van de reparatiewerkzaamheden aan een gasvoerende leiding. Het (kortstondig) vrijkomen van gas kan bij een dergelijke planning worden voorzien. In paragraaf 4.2 is onderbouwd dat onder bepaalde omstandigheden vrije uitstroming van gas binnen een paar seconden ontstoken kan worden. De ontstekingsbron kan zich wel tot op tien meter afstand van de vrije uitstroming van een lagedruk distributieleiding bevinden. Dat betekent dat een ontstekingsbron ergens in een gebied met een oppervlakte van ruim 300 m<sup>2</sup> voor een explosieve ontbranding kan zorgen. De monteur die reparatiewerkzaamheden verricht staat er dichtbij, omdat zijn handelingen aan de leiding de vrije uitstroming van gas veroorzaken. De kans is dan ook bijzonder groot dat een monteur bij de explosieve ontbranding van gas brandwonden oploopt.

De Onderzoeksraad constateert dat de door Essent gehanteerde werkwijze bij reparatiewerkzaamheden niet vrij is van risico's die in sommige gevallen grote gevolgen kunnen hebben (explosieve verbranding en gewonden). Onderzoek naar drukloos werken middels het plaatsen van gasblazen, sectieafsluiters of alternatieve werkmethoden is geen onderdeel van de risicoafweging.



Figuur 7: Blaasgatzadel met beugel en pluggen

#### 5.4 ACHTERLIGGENDE OORZAAK: VIAG 2001 NIET VOLDOENDE EENDUIDIG

Voor een adequate veiligheidsaanpak is volgens het beoordelingskader van de Onderzoeksraad inzicht in de risico's nodig. Dat vindt plaats door een verkenning van het systeem, een inventarisatie van de bijbehorende risico's en het vaststellen van preventieve en repressieve maatregelen. De veiligheidsaanpak dient gebaseerd te zijn op relevante wet- en regelgeving, normen en richtlijnen uit de branche en eigen inzicht en ervaringen van de organisatie.

##### *Uniforme aanpak*

De federatie van energiebedrijven in Nederland, EnergieNed, heeft in 2001 voor haar branche het Model Veiligheidsinstructie Aardgas (VIAG 2001) uitgebracht. Deze veiligheidsinstructie biedt voor de algemene gastechnische werkzaamheden een kader voor preventieve en repressieve maatregelen. De Onderzoeksraad ziet de uniforme aanpak die met de VIAG 2001 door de energiebedrijven wordt voorgestaan als bevorderlijk voor het beheersbaar maken van de risico's in de branche. Ook Essent hanteert de VIAG 2001 als uitgangspunt. De Onderzoeksraad heeft daarom de maatregelen op het gebied van gastechnische werkzaamheden die in de VIAG 2001 staan geanalyseerd tegen het licht van de Tripod analyse van het ongeval in de Rolderstraat in Assen.

##### *Werkvoorbereiding bij vrije uitstroming van gas*

De monteurs hebben voor zij aan het werk gingen borden geplaatst met 'roken en open vuur verboden' en de omgeving bekeken op mogelijke ontstekingsbronnen. Daarmee voldeden zij aan een aantal van de veiligheidsmaatregelen uit de VIAG 2001.

Het ongeval in Assen is begonnen bij de werkzaamheden aan de gasleiding, waarbij de leiding werd onderbroken (het blaasgatzadel werd verwijderd). Gas kan vrij uitstromen en de eerste en belangrijkste barrière is hiermee doorbroken. Bij het onderbreken van een gasvoerende leiding moeten volgens de VIAG 2001 (5.2.4.3) maatregelen worden genomen om ongecontroleerde gasuitstroom te voorkomen.

De Onderzoeksraad gebruikt in plaats van de term '*ongecontroleerde gasuitstroming*' bij voorkeur '*vrije gasuitstroming*'. De werkzaamheden aan de Rolderstraat in Assen bestonden in eerste instantie uit het wisselen van een plug in een bestaand blaasgatzadel en in tweede instantie uit het vervangen van het bestaande blaasgatzadel. Bij beide werkzaamheden is het daarbij onvermijdelijk dat gas (vrij) uitstroomt, zolang niet gasloos wordt gewerkt. De Onderzoeksraad constateert dat volgens de VIAG 2001 artikel 5.2.4.3 de werkzaamheden aan de Rolderstraat niet op deze manier plaats hadden mogen vinden. De VIAG 2001 biedt echter geen concrete (alternatieve) maatregelen aan die op basis van analyse van de risico's ter plaatse zouden kunnen worden genomen (bijvoorbeeld het plaatsen van gasblazen aan weerszijden van het lekkende blaasgatzadel). De instructies in de VIAG 2001 lijken zo een impasse te creëren. Deze impasse wordt echter opgelost doordat de VIAG 2001 niet dusdanig concreet en bindend is geformuleerd. De gecreëerde interpretatieruimte door onder andere de term 'in principe gasloos werken' biedt hiervoor een uitweg. Dit is onderstaand nader toegelicht.

##### *Gasmeting*

Als er sprake is van de mogelijke lekkage van gas (er komt onbedoeld gas vrij uit de leiding) is het meten van de gasconcentratie een belangrijke veiligheidsmaatregel. Door de gasconcentratie te meten kan worden vastgesteld of en in hoeverre veiligheidsbarrières zijn of worden doorbroken. Als gastechnische werkzaamheden worden uitgevoerd waarbij mogelijk gas kan uitstromen, moet de gasconcentratie continu worden gemeten (VIAG 2001 5.2.2.4). Uitgaande van de berekeningen van TNO zoals vermeld in voorgaande paragraaf, zou onder normale en gebruikelijke omstandigheden binnen twee seconden na het ontstaan van een vrije uitstroming een explosie kunnen ontstaan. Ook bij continu meten kan zich dus in hoog tempo een bijzonder gevaarlijke situatie ontwikkelen. De Onderzoeksraad concludeert dat het meten van de gasconcentratie op zichzelf niet een volledig afdoende veiligheidsmaatregel is als gas mogelijk vrij kan uitstromen.

##### *Wegen risico's tekort gedaan*

Artikel 5.2.2.4 van de VIAG stelt tevens dat men zoveel mogelijk buiten de gevarezone blijven. Behalve dat de kans op het activeren van mogelijke ontstekingsbronnen afneemt, is de belangrijkste barrière die deze maatregel opwerpt dat mensen buiten de gevarezone minder kans lopen gewond te raken. Het is bij reparatiewerkzaamheden als in de Rolderstraat in Assen echter niet mogelijk om buiten de gevarezone te blijven en tegelijkertijd aan de leiding te werken. Wellicht verklaart dat de voorzichtige wijze waarop sommige onderdelen in de VIAG 2001 zijn gesteld. Ook hier lijkt de VIAG 2001 een impasse te creëren, die door vrije interpretatieruimte wordt 'opgelost'.

De Onderzoeksraad is van mening dat deze vrije interpretatieruimte het wegen van de risico's tekort doet, met andere woorden dat de risico's onderschat dreigen te worden. En dat is wat de Onderzoeksraad in de in hoofdstuk 2 aangehaalde voorbeelden meent waar te nemen.

Heel duidelijke interpretatieruimte laat de VIAG 2001 ook rondom werken in de gevarenzone. Werkzaamheden in de gevarenzone zijn *'in principe'* niet toegestaan (VIAG 2001 5.2.4.2). Gastec concludeert dat het in principe beginsel wordt gezien als *'bij voorkeur'* en dat werken in de gevarenzone daarmee niet is uitgesloten. Dit wekt verwarring, aldus Gastec. De Onderzoeksraad kan zich hier in vinden. Knelpunt bij de werkzaamheden aan distributieleidingen is dat zich in het distributieleidingnet nagenoeg geen afsluiters bevinden. Het afsluiten van een gedeelte van een leiding wordt doorgaans gedaan door middel van het plaatsen van gasblazen. Zoals hierboven omschreven is het risico bij het onderbreken van de gasvoerende leiding voor het vervangen van een plug of een blaasgatzadel of het vervangen van een hoofdkraan, dat voldoende gas uitstroomt voor een explosieve verbranding. De VIAG 2001 geeft enerzijds aan dat gasloos moet worden gewerkt, maar laat anderzijds de mogelijkheid open om dat niet te doen. De instructie geeft wel aan dat maatregelen moeten worden genomen om de ontbranding van uitstromend gas te voorkomen, maar is onvoldoende expliciet in de uitwerking daarvan, in het bijzonder als wordt gewerkt in een situatie waar de vrije uitstroom van gas zeer waarschijnlijk zal zijn. Hetzelfde geldt voor situaties waar als gevolg van een incident al vrije uitstroming van gas plaats vindt (bijvoorbeeld het onbedoeld doorboren van een leiding). Doordat de onderliggende risico's bij de maatregelen in de veiligheidsinstructie niet zijn vermeld, wordt niet duidelijk waarom maatregelen worden genomen. Daarmee wordt evenmin duidelijk dat als een bepaalde maatregel niet functioneert, er dus andere nodig zijn om risico's beheersbaar te maken. Doorgaans is er een hiërarchie in maatregelen: de beste oplossing is het wegnemen van de risicobron (werken zonder gas in de leidingen). Als dat niet kan is een volgende stap het bestrijden van risico's aan de bron (werken zonder dat gas kan vrijkomen).

Een derde stap is het beperken van blootstelling van mensen aan de risicobron (niet werken in een gevarenzone). Een laatste hiërarchische stap is het beschermen van mensen tegen blootstelling (dragen van beschermende kleding). Elke volgende stap in de hiërarchie biedt minder bescherming tegen gevaren. Voor wat betreft deze vlamvertragende kleding merkt de Onderzoeksraad op dat de betreffende monteur van Essent bedrijfskleding van Essent droeg die niet vlamvertragend was. Naar de mening van de Onderzoeksraad dient Essent zijn monteurs alleen vlamvertragende kleding te verstrekken.

Na inzage van een concept van dit rapport, wees Kiwa Gastec er op dat gasloos werken in Assen mogelijk was geweest middels het plaatsen van nieuwe gasblazen aan weerszijden van het blaasgatzadel. Maar, aldus Gastec, dat kost meer moeite en meer tijd (kopgat graven, leiding aanboren, gasloos blazen zetten). De risico's van het plaatsen van gasblazen, op het gebied van de arbeidsomstandigheden maar ook op het gebied van het gebruik van het systeem moeten tegen elkaar worden afgewogen. De Onderzoeksraad heeft geen gegevens kunnen vinden waaruit blijkt dat deze afweging in concrete gevallen is of wordt gemaakt en in welke gevallen het wel en in welke gevallen het niet mogelijk is gasblazen te plaatsen.<sup>24</sup>

#### *VIAG 2001 niet overal concreet*

De VIAG 2001 stelt eisen aan de werkplek en aan gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen. Deze eisen vormen maatregelen (barrières) die helpen voorkomen dat vrijkomend gas ontbrandt, of maatregelen ter bescherming van veiligheid en gezondheid van werknemers, als vrijkomend gas onverhoopt toch ontbrandt. Een enkele eis in de VIAG 2001 is concreet geformuleerd (niet staan op leidingen, melding van verlies en misbruik van gereedschap, etc.) Een groot aantal is echter in algemene zin geformuleerd. De Onderzoeksraad concludeert dat de maatregelen moeten worden geconcretiseerd, bijvoorbeeld in werkinstructies, om ze in de praktijk toepasbaar te maken.

---

<sup>24</sup> Essent heeft in de inzageperiode van dit rapport een globale afweging gemaakt tussen de huidige werkwijze, het plaatsen van twee gasblazen in hetzelfde kopgat en het plaatsen van sectieafsluiters per straat. De afweging is gedeeltelijk op werkwijze en gedeeltelijk economisch bepaald. De onderlinge risicoverschillen worden niet zo eenduidig vermeld dat de Onderzoeksraad daar een conclusie aan kan verbinden.

### *Conclusie*

De Onderzoeksraad ziet de uniforme aanpak die met de VIAG 2001 door de energiebedrijven wordt voorgestaan als bevorderlijk voor het beheersbaar maken van de risico's in de branche. De VIAG 2001 is echter gericht op maatregelen en geeft geen zicht op de verkenning van de onderliggende processen en de inventarisatie van risico's bij de uitvoering van die processen. Ook het zicht op de hiërarchie van maatregelen is vertroebeld. Het praktisch uitvoerbaar maken van de maatregelen zoals die in de VIAG 2001 zijn vermeld, wordt daardoor een moeilijke opgave voor bedrijven die de VIAG 2001 hanteren.

## 5.5 ACHTERLIGGENDE OORZAAK: WERKINSTRUCTIE ESSENT NIET PRAKTISCH TOEPASBAAR

De vertaling van de VIAG 2001 betreffende reparatiewerkzaamheden aan gasvoerende leidingen komt het meest overeen met de Essent werkinstructie WAM 015.06 " *Veiligheidsmaatregelen bij ongecontroleerd uitstromen van gas in open omgeving.*" De titel van de werkinstructie zou de indruk kunnen wekken dat deze voornamelijk bedoeld is voor de handelwijze bij grotere lekkages, waarbij gas vrij uitstroomt. Aan het eind van de werkinstructie blijkt echter dat bij een kleine gaslekkeg werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. De Onderzoeksraad heeft deze werkinstructie geanalyseerd in het licht van het Tripod kerndiagram (zie bijlage 2) en het beoordelingskader veiligheidsmanagement (zie paragraaf 2.1) dat de Onderzoeksraad hanteert.

### *Gasloos werken niet opgenomen*

De eerste veiligheidsmaatregel 'gasloos werken' komt niet in de werkinstructie van Essent voor. Er wordt in de werkinstructie niet gerept van het drukloos maken van een leidingdeel of het gebruik maken van methoden om zonder dat gas vrijkomt gasblazen te plaatsen. Evenmin zijn de risico's vermeld van het werken aan een gasvoerende leiding. Er wordt geen melding gemaakt van de consequenties van het onderbreken van de leiding en het daarmee gepaard gaan van vrije uitstroming van gas. Hoewel de VIAG 2001 enige ruimte voor interpretatie laat, is een gedeelte van de veiligheidsinstructie uit de VIAG met het ontbreken van deze onderdelen niet geïmplementeerd in de werkinstructies van Essent.

### *Ontbreken concrete werkinstructie uitvoering gastechnische werkzaamheden*

Onder de titel '*uitvoering*' worden in de werkinstructie de "*voorbereiding en uitvoering van de werkzaamheden*" opgesomd. Naast een aantal voorbereidende werkzaamheden staat onder dit artikel het lid "*voor de gastechnische werkzaamheden uit.*" Het verband tussen de uit te voeren werkzaamheden, de hier aan verbonden risico's en de op basis hiervan uit te voeren maatregelen wordt hiermee niet helder.

Een werkinstructie zou in de ogen van de Onderzoeksraad concrete aanwijzingen moeten geven voor de uitvoering van werkzaamheden. De wijze waarop de WAM 015.06 is opgesteld, laat ruimte open voor interpretatie en is dus te weinig concreet. Zo staat er in de werkinstructie borden te plaatsen op 'voldoende afstand', maar wordt niet aangegeven wat voldoende afstand is. Zo is er een paragraaf getiteld voorwaarden, maar het wordt uit de instructie niet goed duidelijk hoe de medewerker die met de instructie aan de slag gaat er voor moet zorgen dat aan die voorwaarden wordt voldaan of wat hij moet doen als niet aan de voorwaarden wordt voldaan. Zo staat er onder kopje 'persoonlijke beschermingsmiddelen' een opsomming van beschermingsmiddelen, maar niet onder welke omstandigheden die gebruikt moeten worden.

### *Arbozorgsysteem nog onvoldoende ontwikkeld*

De voorgaande tekortkomingen in de werkinstructies van Essent passen in een breder beeld ten aanzien van het managementsysteem voor arboveiligheid van Essent. Essent heeft in 2003 besloten veiligheid systematisch te gaan benaderen op basis van een kritisch rapport dat Shell Global Solutions in opdracht van de hoofddirectie van Essent heeft uitgevoerd. Shell Global Solutions, een adviesorganisatie gelieerd aan Shell, heeft op kritische wijze de sterke en zwakke punten van diverse organisatieonderdelen van Essent op het gebied van veiligheid en gezondheid in kaart gebracht. De organisatie constateerde dat er enige zelfgenoegzaamheid bestond in de organisatie ten aanzien van de prestaties op het gebied van veiligheid. Er was ruimte voor verbetering op het gebied van het werken met een verbetercyclus. Shell Global Solutions heeft dan ook de aanbeveling gedaan een veiligheidsmanagementsysteem te ontwikkelen, vanuit de centrale staf naar de diverse bedrijfsonderdelen, waarin strategische doelen, plannen, streefwaarden en controlemechanismen zijn opgenomen. Een eerste Risico Inventarisatie en –Evaluatie is uitgevoerd.

Essent werkt nu aan de implementatie van een VGWM Managementsysteem op basis van OHSAS 18001. In de implementatie van dit managementsysteem zouden brancherichtlijnen, risico analyses en werkinstructies op elkaar afgestemd moeten worden.

De Onderzoeksraad beoordeelt deze ontwikkeling, gebaseerd op het inschakelen van een externe adviesorganisatie en de aandacht voor veiligheid op directieniveau, als positief. Een punt van aandacht hierbij is echter wel de snelheid van implementatie. De eerder weergegeven tekortkomingen geven aan dat het operationele niveau in de Essent organisatie één jaar na het genoemde directiebesluit ten aanzien van veiligheid nog aanzienlijke tekortkomingen kent op het gebied van arbeidsveiligheid. Dit is naar de mening van de Onderzoeksraad zorgelijk en geeft een indicatie ten aanzien van de implementatiesnelheid.

#### *Conclusie*

De Onderzoeksraad concludeert dat de interne procedures voor herstelwerkzaamheden van Essent ten aanzien van arbeidsveiligheid nog essentiële tekortkomingen bevatten. Daarbij ontbreekt de onderbouwing op een basis van een systematisch en gedegen risicoanalyse. Als gevolg hiervan werken gasmonteurs van Essent regelmatig in gevaarlijke omstandigheden die grotendeels te voorkomen zijn met een gerichte werkvoorbereiding en meer aandacht voor arbeidsveiligheid. De Onderzoeksraad heeft de indruk dat dit laatste punt ook is herkend door de Directie van Essent maar dat de implementatiesnelheid van het gewenste managementsysteem voor arbeidsveiligheid (te) laag is.

#### 5.6 ACHTERLIGGENDE OORZAAK: BEPERKTE CORRIGERENDE WERKING VAN TOEZICHT

Eén van de onderdelen van het beoordelingskader voor dit onderzoek wordt gevormd door de Arbeidsomstandighedenwetgeving. De Arbowet legt (naast verantwoordelijkheden voor werknemers) een grote verantwoordelijkheid voor arbeidsomstandigheden bij de werkgever. Sluitstuk van de wet is het toezicht op het naleven van de arbowetgeving (handhaving) en dus toezicht op het nemen van die verantwoordelijkheid door de werkgever. De Onderzoeksraad constateert ten eerste dat de handhaving op de arbeidsomstandighedenwetgeving in de gasbranche uitsluitend repressief en reactief van aard is en ten tweede dat er een geringe corrigerende werking uitgaat van het toezicht op de Arbowet als het gaat om gasongevallen.

#### *Organisatie handhaving*

Handhaving van de Arbowet is ondergebracht bij de Arbeidsinspectie (AI). De handhaving op het gebied van veiligheid en gezondheid is verdeeld over twee taakgebieden, het taakgebied 'Arbeidsomstandigheden' en het taakgebied 'Major Hazard Control' (MHC). De eerste houdt zich voornamelijk bezig met de arbowet in brede zin, de tweede met het BRZO en ARIE-regelgeving (zie verder voor nadere toelichting). Het taakgebied arbeidsomstandigheden is verdeeld in vier sectordirecties, te weten industrie, bouw, commerciële dienstverlening en publieke dienstverlening. Een ander voor dit onderzoek relevant taakgebied van de Arbeidsinspectie bevat onder meer monitoringsactiviteiten die tot doel hebben (beleids-) informatie te genereren. Deze organisatie-structuur is in een Ministeriele Regeling vastgelegd.

De Onderzoeksraad heeft kennis genomen van de ontwikkelingen in het veranderingsproces en van de professionalisering van de Arbeidsinspectie de afgelopen jaren. De Inspectiediensten, waaronder ook de Arbeidsinspectie, zijn in de afgelopen jaren onderwerp van onderzoek geweest. Rapporten van de Algemene Rekenkamer<sup>25</sup> bevestigen het beeld dat er in afgelopen jaren veel energie is gestoken in een gestructureerde en professionele aanpak, maar dat er nog ruimte is voor verdere optimalisatie.

#### *Preventief en repressief handhaven*

Binnen deze structuur van de Arbeidsinspectie vinden de handhavingstaken op drie niveaus plaats. Pro-actieve handhaving vindt plaats door uitvoering van inspecties (op basis van inspectieprogramma's), preventieve handhaving door het geven van voorlichting en reactieve handhaving door optreden naar aanleiding van een klacht of ongeval.

---

<sup>25</sup> 26400- toezicht op keuringen in Nederland; 27656 - verantwoording en toezicht bij rechtspersonen met een wettelijke taak, deel 2; 28271 - handhaving door rijksinspecties; 30050 - handhaven en gedogen.

De inspectieprogramma's worden vastgesteld aan de hand van een prioriteitstelling. Hiervoor gebruikt de Arbeidsinspectie een eigen risicoanalysemodel. Voor het taakgebied Major Hazard Control geldt geen inspectieprogramma maar wordt gebruik gemaakt van een wettelijke inspectiefrequentie. De missie van de Arbeidsinspectie is gericht op misstanden. *"De Arbeidsinspectie bevordert door middel van handhaving de naleving van de wetgeving op het gebied van veiligheid en gezondheid op het werk (...). Daarbij wordt prioriteit gegeven aan de aanpak van misstanden. De AI levert relevante informatie over de naleving op deze terreinen en draagt daarmee bij aan inzicht in de werking en de vergroting van de effectiviteit van het overheidsbeleid."*<sup>26</sup> De Arbeidsinspectie verstaat onder misstanden de *"schending van de wet- en regelgeving waardoor onaanvaardbare risico's voor veiligheid of gezondheid van mensen kunnen ontstaan"*<sup>26</sup>.

Naast de inspectieprogramma's is het onderzoek naar arbeidsongevallen belangrijk voor het aanpakken van misstanden. *"Alle dodelijke en ernstig of blijvend letsel veroorzakende arbeidsongevallen worden onderzocht. Op basis van gegevens over ernstige ongevallen die binnen de Arbeidsinspectie beschikbaar zijn, worden een evaluatieonderzoek gedaan."* Voor de sector industrie ziet de Arbeidsinspectie als belangrijk kenmerk het *"... intensief gebruik van allerlei gevaarlijke stoffen waarvoor uitgebreide beoordelingen op werkplekniveau noodzakelijk zijn."*<sup>26</sup> Dit leidde voor 2005 overigens niet tot een inspectieproject voor gastechnische werkzaamheden bij de nutsbedrijven. Ook in 2004 was geen specifiek inspectieproject voor de nutsbedrijven. Zonder specifiek inspectietraject, verlopen contacten met de branche voornamelijk aan de hand van klachten of meldingen. De Onderzoeksraad constateert dat voor de nutsbedrijven daarom alleen sprake is van reactieve handhaving door de Arbeidsinspectie naar aanleiding van meldingen van een arbeidsongeval.

Niet alle arbeidsongevallen worden altijd onderzocht. De Arbeidsinspectie stelt een onderzoek in naar een arbeidsongeval als er sprake is van een wettelijk verplichte melding. Dit is het geval als er sprake is van een ongeval met dodelijke afloop of met ernstig lichamelijk en/of geestelijk letsel. Onder ernstig lichamelijk of geestelijk letsel wordt in de Arbowet artikel 9 lid 1 verstaan: *"schade aan de gezondheid, die binnen 24 uur na het tijdstip van de gebeurtenis leidt tot opname in een ziekenhuis ter observatie of behandeling, dan wel naar redelijk oordeel blijvend zal zijn."* Een melding van een arbeidsongeval dat niet meldingsplichtig blijkt te zijn, wordt overigens wel in behandeling genomen en geregistreerd, maar er wordt doorgaans geen onderzoek uitgevoerd. Registratie vindt plaats in het Geïntegreerd Informatiesysteem van de Arbeidsinspectie (GISAI).

#### *Meldingsplichtige ongevallen*

Over de periode 1997 tot en met 2004 zijn in GISAI 44 gasgerelateerde meldingen binnengekomen. Daarvan waren er 12 meldingsplichtig en aardgas gerelateerd. In een toelichting op deze cijfers op verzoek van de Onderzoeksraad geeft de Arbeidsinspectie aan dat van deze 12 ongevallen er 7 betrekking hebben op de bouw, 4 op industrie en 1 op publieke dienstverlening. De meldingsfrequentie van meldingsplichtige arbeidsongevallen gerelateerd aan aardgas is over de betreffende periode dus 1,5 per jaar. Voor de sector industrie, waar de nutsbedrijven onder vallen, is deze slechts 0,5. Het totale aantal meldingen van (gas)ongevallen lag over de hele periode bijna vier maal hoger, op 5,5 meldingen per jaar. Ruim 70% hiervan betreft dus niet-meldingsplichtige voorvallen, waarbij geen gewonden zijn gevallen of geen ziekenhuisopname nodig was. In de laatste twee jaren is een afname te zien van het aantal meldingen, naar de Arbeidsinspectie vermoedt als gevolg van de kennis binnen de sectoren over wat wel en wat niet meldingsplichtige ongevallen zijn. De Onderzoeksraad constateert dat informatie over (aard)gasgerelateerde ongevallen is versnipperd over de vier sectordirecties. Het feit dat gasongevallen verdeeld zijn over de verschillende sectoren, maakt dat die sectoren afzonderlijk geen volledig beeld hebben en daarom mogelijk het gevaar bij dergelijke gasongevallen onderschatten.

#### *Aanvullende informatie*

GISAI wordt gevuld op basis van meldingen van ongevallen. Er zijn in GISAI geen cijfers bekend over het aantal voorvallen, dat tot een meldingsplichtig arbeidsongeval had kunnen leiden. Evenmin zijn bij de branche of bij de Arbeidsinspectie voldoende gegevens bekend over het aantal aan aardgas gerelateerde voorvallen of incidenten ten opzichte van het aantal gewerkte uren. De Onderzoeksraad vindt monitoring van dergelijke informatie naast de absolute gegevens over arbeidsongevallen onontbeerlijk om te kunnen vaststellen hoe het in een bepaalde branche (nutsbedrijven), of met een bepaald soort werkzaamheden (gastechnische werkzaamheden), werkelijk is gesteld.

---

<sup>26</sup> Arbeidsinspectie, jaarplan 2005, 'handhaven voor resultaat'.

De Onderzoeksraad heeft aanvullend aan de hand van andere gegevens geanalyseerd welke informatie eventueel de aandacht zou kunnen richten op de gasbranche. Het betreft het Signaleringsrapport Beroepsziekten 2004<sup>27</sup> <sup>28</sup>. Wanneer wordt gekeken naar de relatieve verdeling van de meldingen met betrekking tot beroepsziekten per bedrijfstak, is de sector 'productie en distributie van elektriciteit, aardgas en water' (vanaf 2005 de bedrijfstak nutsbedrijven in de sector industrie) gestegen van een derde plaats in 2002 (97 per 100.000) naar een tweede plaats in 2003 (168 per 100.000). Voor 2004 zijn 161 meldingen per 100.000 werknemers gedaan. Deze meldingen betreffen doorgaans geen aardgasongevallen, maar laten wel zien dat op het gebied van arbeidsomstandigheden in de branche nog niet alle risico's worden beheerst. Dit heeft niet geleid tot een inspectieprogramma terwijl de branche op basis van deze gegevens wellicht wel aandacht nodig heeft.

#### *Conclusie*

De Onderzoeksraad constateert dat toezicht op en handhaving van arbeidsomstandigheden in relatie tot gasongevallen uitsluitend reactief plaatsvindt. Door het geringe absolute aantal ongevallen, worden gasongevallen niet in een inspectieproject opgenomen. Ook op basis van andere informatie (beroepsziekten) is weinig belangstelling voor de branche ontstaan. Informatie die voorhanden is over gasongevallen (meldingen), of zou kunnen zijn (ongevalsfrequentie per gewerkt aantal uren), wordt vanuit de handhaving van de Arbowet op dit moment niet ingezet om het potentiële gevaar van gasuitstroming beleidsmatig te beïnvloeden. De Onderzoeksraad constateert dan ook dat op dit moment weinig correctieve werking uitgaat van de handhaving van arbeidsomstandighedenwetgeving als het gaat om aan gasuitstroming gerelateerde arbeidsongevallen en het grote potentiële gevaar van gasuitstroming voor de omgeving (mens, dier, gebouwen).

#### 5.7 ACHTERLIGGENDE OORZAAK: TOEZICHT OP ARBOVEILIGHEID GASLEIDINGNET NIET IN BALANS

De proactieve component van het toezicht door de Arbeidsinspectie vanuit het taakgebied arbeidsomstandigheden vindt plaats middels inspectieprojecten. De Arbeidsinspectie geeft daaraan op dit moment voor de gasbranche geen prioriteit. Een andere proactieve component van de Arbeidsinspectie wordt uitgevoerd vanuit het taakgebied Major Hazard Control. Anders dan het taakgebied arbeidsomstandigheden, kijkt het taakgebied Major Hazard Control minder naar arbeidsongevallen en meer naar risicopotentieel. Inspecties vinden niet plaats op basis van prioriteitstelling maar op basis van een vastgestelde inspectiefrequentie. De regelgeving in dit taakgebied van de Arbeidsinspectie is gebaseerd op het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO) en de ARIE-regelgeving (Aanvullende Risico Inventarisatie en Evaluatie) in de arbowet.

#### *BRZO*

Het BRZO stelt eisen op het gebied van de beheersing van risico's aan inrichtingen die een potentieel gevaar in zich bergen. Voor de betekenis van het begrip inrichting verwijst het BRZO naar de Wet milieubeheer (Wm). Het gaat om bij algemene maatregel van bestuur aangewezen categorieën van inrichtingen, die nadelige gevolgen voor het milieu kunnen veroorzaken. Onder een inrichting wordt in de Wet milieubeheer verstaan *elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid die binnen een zekere begrenzing pleegt te worden verricht*. De aanwijzing waarmee inrichtingen wel of niet onder het BRZO vallen is gebaseerd op hoeveelheden aanwezige gevaarlijke stoffen in de betreffende inrichting. Afhankelijk van de drempelwaarde die voor een bepaalde inrichting van toepassing is moet de drijver van de inrichting (het bedrijf) een veiligheidsrapport opstellen en een veiligheidsbeheersysteem hebben (200 ton aardgas) of alleen een veiligheidsbeheersysteem hebben (50 ton aardgas). Het aardgasleidingnet zou, als het onderdeel van een inrichting zou zijn, ruimschoots binnen deze aanwijzingscriteria vallen. Voor alle inrichtingen die onder het BRZO vallen geldt dat er een bedrijfsnoodplan moet zijn. De aanwijzingscriteria zijn in het BRZO in bijlage 2 opgenomen. Toezichthouders zijn het bevoegd gezag (bevoegd vergunning te verlenen krachtens de Wet milieubeheer), burgemeester en wethouders van de betrokken gemeente, tenzij ze het bevoegd gezag zijn, het bestuur van de regionale brandweer en de Arbeidsinspectie (MHC). Toezicht houden omvat onder meer de proactieve beoordeling van veiligheidsrapportages en bedrijfsnoodplannen.

---

<sup>27</sup> Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut, Academisch Medisch Centrum Amsterdam

<sup>28</sup> Jaarverslag Arbeidsinspectie 2004, blz. 52



### *ARIE*

Aansluitend op artikel 5 van de Arboret dat handelt over de Risico-Inventarisatie en –Evaluatie (RI&E) is in het Arboretbesluit een Aanvullende Risico Inventarisatie en Evaluatie (ARIE) opgenomen. De ARIE is verplicht voor bedrijven en inrichtingen waar bepaalde hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig kunnen zijn (Arboretbesluit hoofdstuk 2, afdeling 2). De aanwijzingscriteria zijn in het besluit opgenomen. Het ARIE besluit is niet van toepassing op bedrijven die op basis van het BRZO een veiligheidsrapport moeten opstellen en is daarmee voornamelijk van toepassing op (kleinere) inrichtingen, waar in de regel minder gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Het ARIE besluit stelt eisen aan het bedrijf of de inrichting. Zo moeten de risico's van ongevallen met gevaarlijke stoffen systematisch worden geïdentificeerd en geëvalueerd, moeten de scenario's voor mogelijke zware ongevallen worden beschreven en moeten maatregelen worden beschreven die zware ongevallen en de mogelijke gevolgen van zware ongevallen zo veel mogelijk voorkomen. Ook hier houdt de Arbeidsinspectie toezicht.

### *Conclusie*

Zowel het BRZO als het ARIE-besluit zijn niet van toepassing op het aardgasnetwerk, dat niet als een inrichting kan worden gezien. BRZO en ARIE-besluit zijn evenmin van toepassing op transport(systemen) waar het aardgasleidingnet toe wordt gerekend. De risico's die het transport van aardgas en in het bijzonder de risico's van werkzaamheden (onderhoud en reparatie) aan gasvoerende leidingen met zich meebrengen, zijn vergelijkbaar aan die van inrichtingen en bedrijven waarop BRZO of ARIE-regelgeving van toepassing zijn. Het preventieve toezichtskader dat een grote bijdrage zou kunnen leveren aan de inzichten op het gebied van risico's van gasuitstroming en de mogelijke consequenties daarvan, wordt op deze manier gemist. De Onderzoeksraad constateert dat de toezichtkaders met een preventieve werking die er zijn op het gebied van gevaarlijke stoffen niet worden toegepast op het aardgasleidingnet. Kennis van en bewustwording ten aanzien van de risico's van gasuitstroming (bijvoorbeeld van buiten de branche) worden niet bevorderd vanuit de handhaving, waarmee het sluitstuk van de risicobeheersing voor de gasbranche nagenoeg ontbreekt. Dat leidt er toe dat het toelaatbaar wordt geacht dat medewerkers van de gasbranche in een gaswolk aan het werk moeten om een lekkage te verhelpen. In andere industrieën zou dit waarschijnlijk niet toelaatbaar worden geacht. Noch bij inspectie achteraf, noch vooraf bij de controle van veiligheidsrapport of beheerssysteem. De Onderzoeksraad concludeert dat een dergelijke werkwijze geen recht doet aan de ernst van de risico's die een vrije gasuitstroming met zich meebrengen.



## 6 CONCLUSIES

De Onderzoeksraad komt op basis van dit rapport tot de volgende conclusies:

1. Het ongeval aan de Rolderstraat in Assen is ontstaan door de ontbranding van aardgas, dat vrij kon uitstromen door een onderbreking van de gasleiding als gevolg van het uitvoeren van herstelwerkzaamheden.
2. Uit een analyse van bij de Onderzoeksraad bekende incidenten en ongevallen blijkt dat het arbeidsongeval in Assen niet op zichzelf staat. Ook in andere gevallen heeft het vrij uitstromen van aardgas als gevolg van het onderbreken van een gasleiding als gevolg van breuk, beschadiging of (reparatie)werkzaamheden geleid tot een ongeval of een risicovolle situatie.
3. Uit modellering blijkt dat een gaswolk bij een vrije gasuitstroming onder gebruikelijke en specifieke omstandigheden binnen enkele seconden tot op tien meter van het uitstroompunt direct kan ontsteken. Een dergelijke uitstroming vormt daarmee een risico voor de arbeidsveiligheid van de betreffende werknemers.
4. De VIAG 2001 is onvoldoende duidelijk over het risico van de vrije uitstroming van aardgas en het belang van gasloos werken. Tevens laat de VIAG 2001 teveel ruimte voor het werken aan leidingen waarbij, als gevolg van een ongewilde gebeurtenis maar ook als onderdeel van de geplande werkzaamheden, de leiding onderbroken zou kunnen worden met als gevolg het vrij uitstromen van gas. Als gevolg van deze onduidelijkheid krijgen de risico's van uitstromend aardgas te beperkt aandacht.
5. Concretisering van de veiligheidsinstructies van de VIAG 2001 in werkinstructies van Essent vindt onvoldoende plaats. De werkinstructies worden hiermee meer een advieslijst dan een werkinstructie die, mits opgevolgd, de meest veilige werkmethode biedt.
6. De interne procedures voor herstelwerkzaamheden van Essent bevatten ten aanzien van arbeidsveiligheid nog essentiële tekortkomingen. Tevens ontbreekt een onderbouwing op basis van een systematische en gedegen risicoanalyse. Als gevolg hiervan werken gasmonteurs van Essent regelmatig in gevaarlijke omstandigheden die grotendeels te voorkomen zijn met een gerichte werkvoorbereiding en meer aandacht voor arbeidsveiligheid. De Onderzoeksraad heeft de indruk dat dit laatste punt ook is herkend door de Directie van Essent maar dat de implementatiesnelheid van het gewenste managementsysteem voor arbeidsveiligheid (te) laag is.
7. De Arbeidsinspectie zou haar kennis ten aanzien van de risico's van aardgas (AI MHC) en ongevallen en voorvallen met aardgas beter (preventief) kunnen inzetten dan nu het geval is als gevolg van de standaard afhandeling van ongevalsmeldingen.

## 7 AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad komt op basis van dit rapport tot de volgende aanbevelingen:

1. De Onderzoeksraad vindt het onverantwoord dat werknemers regelmatig en doelbewust werkzaamheden verrichten in een luchtmengsel dat door uitstromend gas in korte tijd explosief kan zijn. De Onderzoeksraad voor Veiligheid is daarom van mening dat altijd zodanig gewerkt moet worden dat werknemers of derden niet aan explosieve gas/lucht mengsels blootgesteld worden. Een dergelijke veilige reparatiemethode is mogelijk nog niet beschikbaar en de Raad beveelt daarom de federatie van energiebedrijven Energiened aan met haar leden op korte termijn een onderzoek te starten naar innovatieve alternatieven voor de huidige gastechnische handelingen aan gasvoerende leidingen, zodat op langere termijn de blootstelling van werknemers of derden aan een explosief mengsel van aardgas in de lucht structureel kan worden beperkt.
2. De Onderzoeksraad voor Veiligheid beveelt Essent aan op korte termijn (binnen 1 jaar) invulling te geven aan een praktisch aantoonbaar en in de uitvoeringsprocessen geïmplementeerd arbeidsveiligheidsbeleid. Hieronder valt het maken van werkinstructies voor het veilig verrichten van gastechnische handelingen aan gasvoerende leidingen, waarin concrete veiligheidsinstructies en werkvoorbereiding nadrukkelijk zijn opgenomen.
3. De Onderzoeksraad voor Veiligheid beveelt de leden van de federatie van energiebedrijven Energiened aan op basis van dit rapport te onderzoeken in hoeverre de tweede aanbeveling voor hen van toepassing is. De Onderzoeksraad beveelt hen op basis van deze inventarisatie aan, voor zover van toepassing, eveneens op korte termijn (binnen 1 jaar) invulling te geven aan deze tweede aanbeveling.
4. De Onderzoeksraad voor Veiligheid beveelt de Arbeidsinspectie aan te overwegen in hoeverre haar toezicht op de gassector in overeenstemming is met de potentiële gevaren die werknemers in de gassector lopen en op basis van deze overweging te besluiten of het aanscherpen van incidentregistratie en/of preventief toezicht wenselijk is.

## **BIJLAGE 1 ONDERZOEKSVERANTWOORDING EN REFLECTIE**

De Onderzoeksraad heeft op basis van de melding door Essent een vooronderzoek gestart naar het ongeval in Assen. Medewerkers van de Raad zijn ter plaatse geweest aan de Rolderstraat. Zij hebben foto's gemaakt. In een later stadium zijn interviews afgenomen van de monteurs, medewerkers van Essent en bij de Arbeidsinspectie.

Vervolgens heeft de Raad inzage gekregen in de onderzoeken die door Essent en Gastec zijn uitgevoerd. Op grond van de bevindingen heeft de Onderzoeksraad een onderzoek laten uitvoeren door TNO betreffende gasdispersie. De snelheid waarmee en de afstand waarover een gaswolk zich kan ontwikkelen na uitstroming heeft de Raad nog verder doordrongen van de risico's van de uitstroming van aardgas. Tegelijkertijd zijn de gebeurtenissen in Assen met behulp van de Tripod methode geanalyseerd en is onderzoek gestart naar de context van die gebeurtenissen.

Naar aanleiding van de risico's van het uitstromen van aardgas heeft de Onderzoeksraad onderzocht welke incidenten er nog meer zijn geweest. Bij al deze incidenten waren de betrokken medewerkers naar het idee van de Onderzoeksraad onvoldoende voorbereid op het uitstromen van gas en de mogelijke gevolgen daarvan. De Onderzoeksraad kreeg daarmee het beeld dat er branchebreed onvoldoende aandacht werd geschonken aan de risico's van aardgas. Dit onderzoek is echter geen themastudie maar is primair gericht op de oorzaak en achterliggende factoren van het ongeval in Assen.

Richtlijnen voor het omgaan met de risico's van aardgas zijn vastgelegd in veiligheidsinstructies uitgebracht door Energiened, de federatie van energiebedrijven. De Onderzoeksraad heeft deze richtlijnen geanalyseerd. Met de Arbeidsinspectie is gekeken naar de incidentregistratie op basis van ongevalsmeldingen bij de arbeidsinspectie. Tevens heeft de Raad onderzoek gedaan naar de rol die het toezicht van de Arbeidsinspectie speelde in het trekken van aandacht voor de risico's van aardgas, waar dit door de branche zelf wellicht onvoldoende gebeurde.

Het onderzoek heeft zich niet gericht op de oorzaak van het gaslek, de calamiteitenafhandeling of de specifieke wijze waarop gasnetwerkbeheerder zijn aannemers aanstuurt. De kern is de arbeidsveiligheid van de monteurs bij het voorbereiden en uitvoeren van herstelwerkzaamheden aan gasleidingen.

Op basis van de bevindingen heeft de Onderzoeksraad een rapport geschreven dat vooral ingaat op de wijze waarop wordt omgegaan met de wetenschap dat gas kan uitstromen. Dit onderzoek is op 18 april 2006 door de Raad vrijgegeven voor inzage aan betrokken partijen, teneinde commentaar te geven op de mogelijke feitelijke onjuistheden. Van Essent, Kiwa Gastec Technology, EnergieNed en de Arbeidsinspectie heeft de Onderzoeksraad commentaar ontvangen. Het is te doen gebruikelijk dat het rapport na de inzageprocedure eventueel wordt aangepast en door de Raad van een beschouwing, conclusies en aanbevelingen wordt voorzien. Waarvan akte.

## BIJLAGE 2 TRIPODANALYSE

### *Tripod Algemeen*

Bij het onderzoek werd gebruikt gemaakt van de Tripod-Beta analysemethode. De Tripod theorie is geschikt om falen in een organisatie te kunnen beschrijven en beheersen. Falen betekent: niet werken zoals bedoeld. De methodiek werkt volgens een aantal stappen vanuit een gebeurtenis (ongeval, incident, voorval) naar de achterliggende oorzaken in een organisatie. De Tripod filosofie is dat met het verhelpen van tekortkomingen in de organisatie de beheersbaarheid van risico's toeneemt. Daardoor kunnen mogelijk meer voorvallen worden voorkomen dan het beschouwde voorval.

De volgende stappen zijn onderdeel van het onderzoeksproces met de Tripod-Beta analysemethode.

#### - Wat is er gebeurd?

De opeenvolgende gebeurtenissen (events) uit het voorval worden geïdentificeerd. Per gebeurtenis wordt vastgesteld van welk potentieel gevaar (hazard) sprake is geweest en welk object (target) aan dat gevaar is blootgesteld. Het potentiële gevaar zou door het nemen van maatregelen kunnen worden gecontroleerd of beheerst (control). Het object zou kunnen worden beschermd door (andere) maatregelen (defence). Zowel een 'control' als een 'defence' vormen een barrière die moet voorkomen dat een target aan een hazard wordt blootgesteld of er door wordt beschadigd.

#### - Hoe is het gebeurd?

Om het object te kunnen beschadigen moet het gevaar onvoldoende beheerst zijn, of het object onvoldoende beschermd. Dit kan gebeuren wanneer er barrières ontbraken, of gefaald hebben. Per trio van gebeurtenis – gevaar – object worden de ontbrekende en/of falende barrières geïdentificeerd.

#### - Waardoor is dat gebeurd?

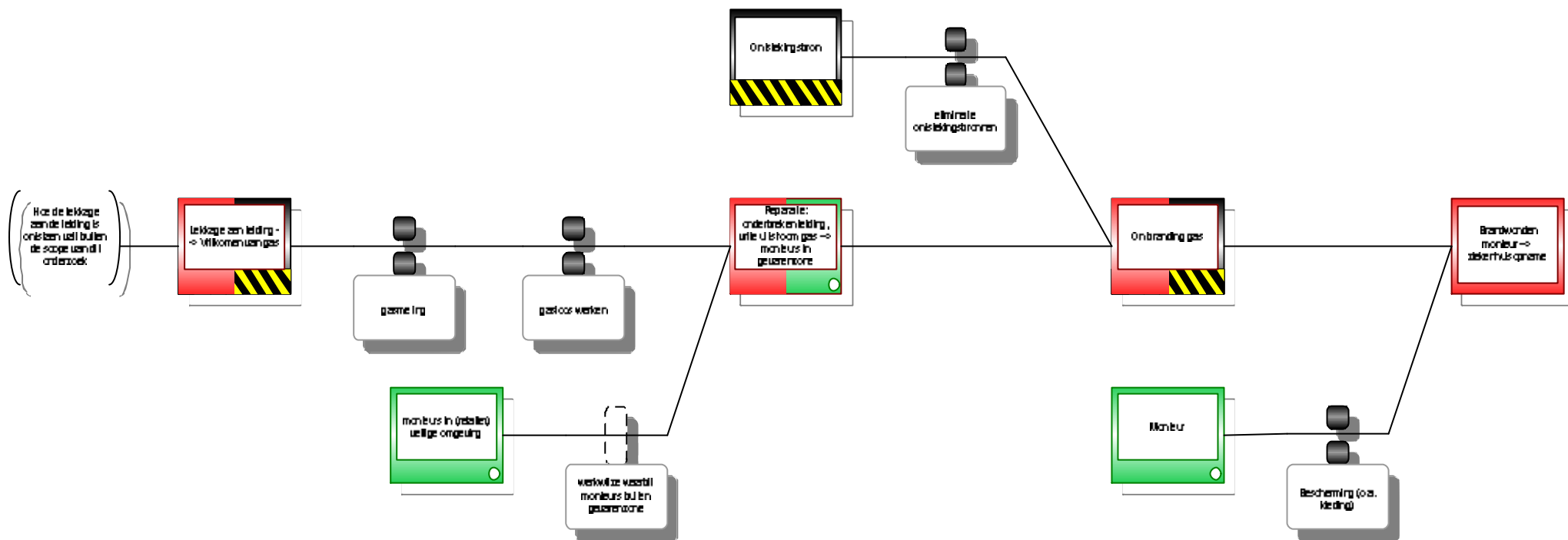
Barrières falen of ontbreken niet zomaar. Per barrière wordt onderzocht waardoor deze heeft kunnen ontbreken of zou hebben gefaald. Een directe oorzaak (active failure) is een technische of menselijke fout die de door de organisatie geïmplementeerde barrière rechtstreeks deed falen. De context die de kans op die fout mogelijk heeft gemaakt of heeft vergroot (preconditions) wordt vervolgens in kaart gebracht. Tot slot wordt onderzocht of er, en zo ja welke structurele tekortkomingen in de organisatie (maar ook buiten de organisatie, bijvoorbeeld in de branche) voor deze context verantwoordelijk zijn.

### *Beschrijving kerndiagram arbeidsongeval in Assen*

De trio's die zijn geïdentificeerd en geanalyseerd zijn de volgende. De hazard in het eerste trio is de lekkage in de gasleiding aan de Rolderstraat in Assen. Het target is de monteur die aan het werk gaat om de lekkage te verhelpen. De gebeurtenis is dat door de werkzaamheden van de monteur het kleine gaslek een grote vrije uitstroming van gas wordt. Barrières die hadden moeten werken zijn gasmeting (om te constateren of er niet teveel gas uitstroomt) en de methode van gasloos werken (zodat nagenoeg geen gas vrijkomt). Mogelijke barrière ter bescherming van de monteurs die had kunnen helpen is een werkwijze waarbij de monteurs zelf niet in de gevarezone werkzaam hoeven zijn.

In het tweede trio is de gebeurtenis uit het eerste trio het target: gas stroomt vrij uit. De hazard is een ontstekingsbron die er voor heeft gezorgd dat het gas kon ontbranden (de gebeurtenis). De falende barrière is hier geweest dat er toch ontstekingsbronnen in de nabijheid waren.

De ontbranding van gas is de hazard uit het derde trio. Het target is de monteur die door het gas gewond raakt (de gebeurtenis). De falende barrière is de kleding die de monteur had kunnen beschermen. Een overzicht van de trio's is weergegeven in het diagram op de volgende pagina.



### BIJLAGE 3 THEORETISCHE BENADERING OPLOSSENDE GASWOLK

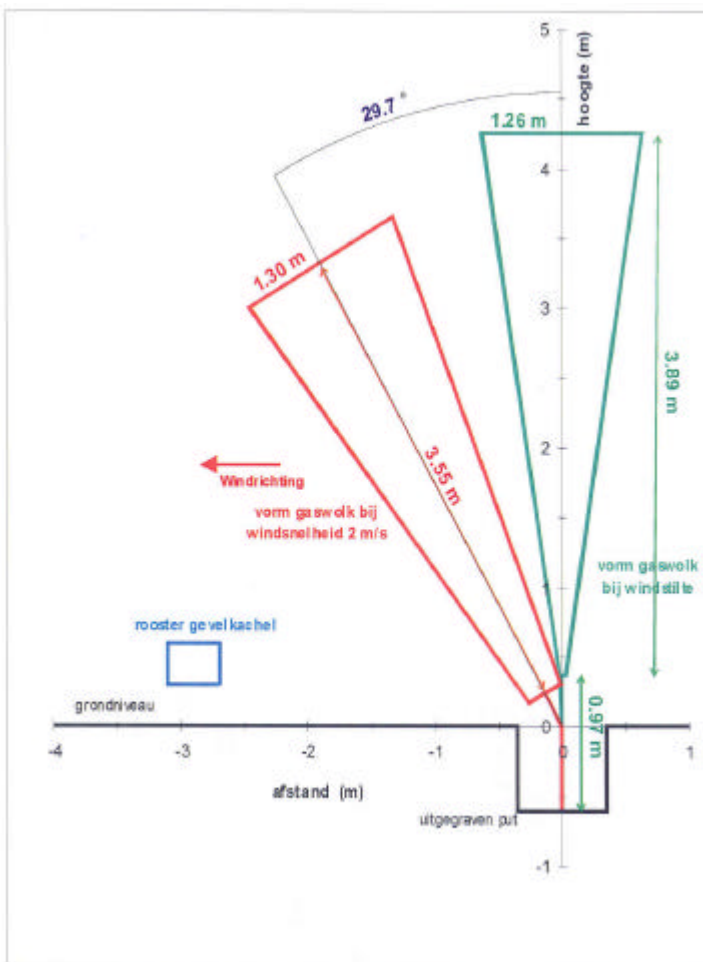
De Onderzoeksraad heeft TNO onderzoek laten doen naar het ontstaan en de verplaatsing van een gaswolk door de uitstroming van gas. Mede gelet op de verklaring van medewerkers rees de vraag hoe een degelijke als relatief 'onschuldig' te beschrijven uitstroming van gas zo snel kon leiden tot een explosieve verbranding. De conclusies van het rapport sterken de Onderzoeksraad in haar mening dat de gevaren van uitstromend gas worden onderschat.

Samenvattende tekst uit : Onderzoeksrapport TNO R&I-A R2005/017

#### Resultaten Gasuitstroming

Voor het berekenen van de gasuitstroming is gebruik gemaakt van het turbulente vrijstraalmodel uit [1]. Op basis hiervan kon worden berekend dat de uitstroomhoeveelheid (= bronsterkte) 0,034 kg methaan per seconde bedroeg. Het model is alleen geldig als de uitstroming turbulent is, d.w.z. als het Reynolds-getal groter is dan 24000. Aan deze voorwaarde is voldaan.

#### Vorm gaswolk



Met het Chamberlain model werd met bovenstaande bronsterkte de grootte van een fakkel berekend die ontstaat indien de gaswolk ontstoken raakt. Deze afmetingen worden bepaald door de LEL (lower explosion limit) van het gas-luchtmengsel en worden in de berekeningen gehanteerd als maat voor de afmetingen van de gaswolk. De LEL voor methaan is 33,4 g/m<sup>3</sup>.

De resultaten zijn grafisch weergegeven in Figuur 9 voor 2 situaties. In groen is weergegeven de vorm van de gaswolk ('kegel') bij windstil weer. In rood is de vorm weergegeven bij een windsnelheid van 2 m/s, in de richting van de gevelkachel. De positie van de gevelkachel is ook aangegeven. De figuur is een verticale doorsnede door de gaswolk evenwijdig aan de gevel van het huis. Uit de figuur blijkt duidelijk dat de gaswolk de gevelkachel niet kan bereiken en dus niet door de gevelkachel ontstoken kan worden. Mocht de gevelkachel als ontstekingsbron hebben opgetreden, dan zal zich een ander scenario moeten hebben afgespeeld ten tijde van het ongeval.

Gezien het feit dat er ten tijde van het ongeval werd gewerkt aan de gasleiding, is het zeer wel mogelijk dat de turbulente vrijstraal reeds in een vroeg stadium werd onderbroken, bijvoorbeeld doordat er iets over uitstroomopening werd gelegd, of

doordat dat de straal werd 'afgekets' door gereedschappen of de lichamen van de werknemers. De vorm die een gaswolk dan krijgt zal afhangen van de specifieke omstandigheden en is zonder gedetailleerde informatie (die zeer waarschijnlijk niet voorhanden is) niet te berekenen. Bovendien zijn geschikte computer modellen voor een dergelijke situatie niet voorhanden.

Niettemin heeft TNO een poging gedaan om in te schatten of het denkbaar is dat de gaswolk zich tot bij de gaskachel kan uitstrekken. Daartoe zijn berekeningen uitgevoerd met het neutrale gas dispersiemodel in computerprogramma EFFECTS. Hierbij is er vanuit gegaan dat de turbulente straal reeds in het uitgegraven putje zodanig wordt verstoord dat zich gas heeft opgehoopt in dit putje dat zich via dispersie

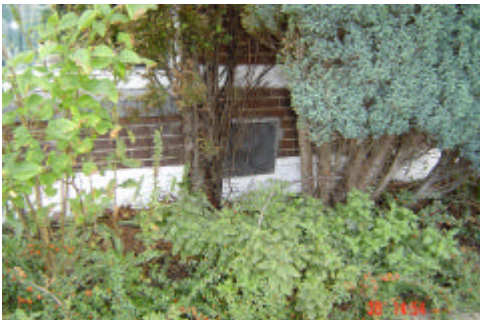


verder verspreid in horizontale en verticale richting. Resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in Figuur 11. In dit figuur zijn op verschillende hoogtes boven het maaiveld de horizontale contouren (weer LEL waarden) van de gaswolken aangegeven.

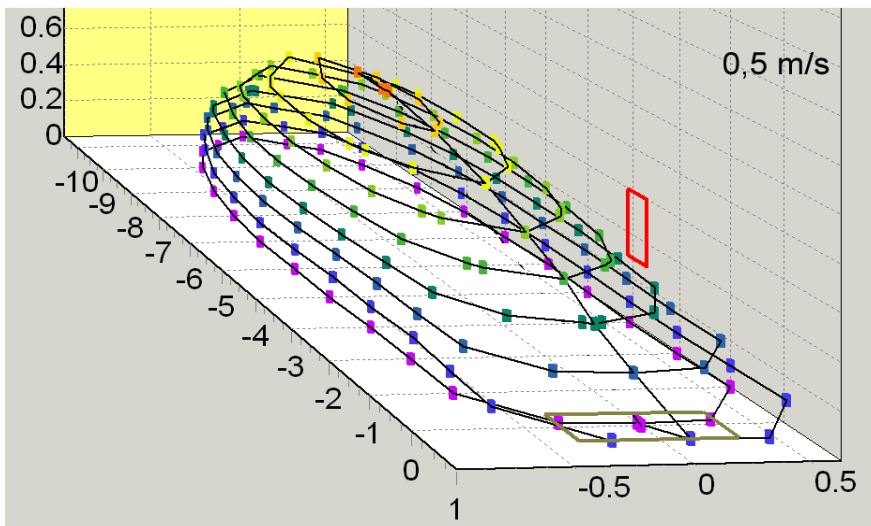
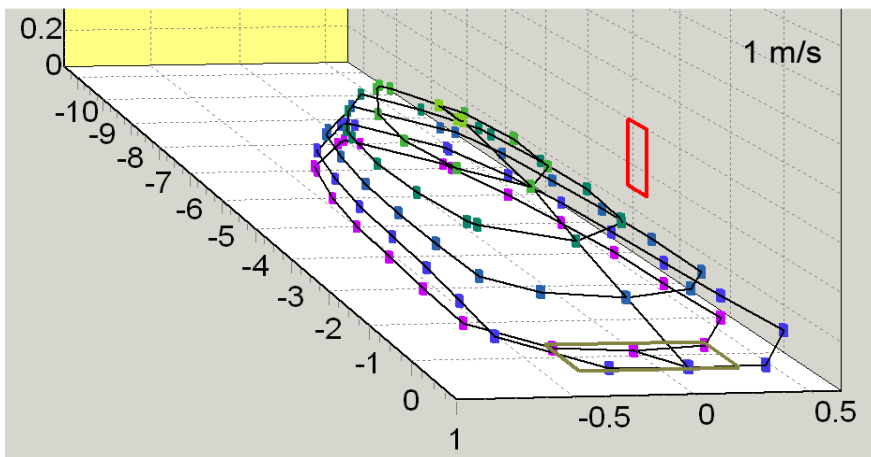
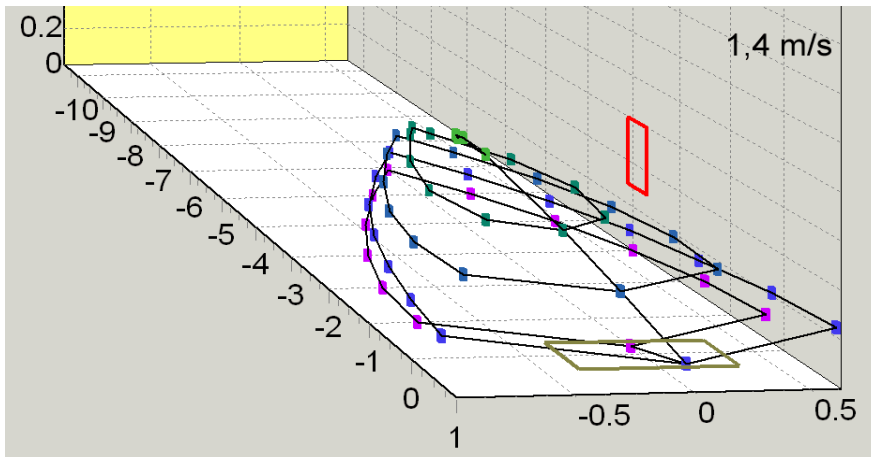
De berekeningen zijn weergegeven voor 3 windsnelheden: 0,5, 1 en 1,4 m/s parallel aan de gevel in de richting van de gevelkachel. Naarmate de windsnelheid hoger wordt zal de gaswolk korter (in de richting van de wind) en lager worden. Bij 0,5 m/s bereikt de gaswolk een hoogte van maximaal 75 cm en een lengte van ca. 10 m; bij een windsnelheid van 1 m/s zijn deze waarden respectievelijk 50 cm en 7 m en bij 1,4 m/s windsnelheid respectievelijk 40 cm en 6 m. Voor windsnelheden beneden de 0,5 m/s werden er door het computerprogramma geen contouren gevonden. Bij windsnelheden groter dan 1,4 m/s zal de gaswolk de hoogte van de gevelkachel niet meer bereiken.

Met andere woorden, voor windsnelheden tussen 0,5 en 1,4 m/s werden contouren berekend die de gevelkachel zouden kunnen bereiken en is het dus denkbaar dat zich een explosief mengsel tussen de gevelkachel en bron bevindt dat door deze kachel ontstoken kan worden.

Dergelijke omstandigheden waren zeer wel denkbaar in de ietwat beschutte omgeving ter plekke: vlak bij een gevelmuur en tussen struiken. De aanwezige struiken zouden zelfs de ophoping van gas nabij de gevelkachel nog bevorderd kunnen hebben. Op grond van dit scenario verwacht je echter wel brandschade aan de struiken vlak voor de gevelkachel. De foto's geven hieromtrent geen duidelijk uitsluitsel. (N.B.: Tijdens het onderzoek door de Onderzoeksraad op de plaats van het ongeval is deze brandschade wel aangetroffen.)



*Figuur 10: brandschade aan de struiken voor het rooster van de gevelkachel*



Figuur 11: de drie verschillende uitstroom modellen

### *Tijdsaspecten*

De Onderzoeksraad gaf aan geïnteresseerd te zijn in de tijd tussen het ontstaan van het lek en het moment van ontsteking, zijnde het moment dat de gaswolk de gevelkachel bereikt. Zoals hiervoor toegelicht kan er alleen een ontbrandbaar mengsel bij de gevelkachel ontstaan indien zich zodanige omstandigheden voordoen dat de turbulente jet wordt onderbroken en de gaswolk naar de gevelkachel wordt geblazen. Bovenstaande berekeningen zijn gebaseerd op evenwichtssituaties en geven geen uitsluitsel omtrent de tijd dat het duurt voordat deze situatie is bereikt. Op basis van de uitstromende hoeveelheid gas, en de nabijheid van de gevelkachel kan echter wel een inschatting worden gemaakt. Zoals hiervoor reeds vermeld is de bronsterkte (de hoeveelheid gas die per seconde uit de opening stroomt) gelijk aan 34 g/s. De LEL concentratie is 33,6 g/m<sup>3</sup>. Dit houdt in dat er per seconde 1 m<sup>3</sup> explosief gasmengsel kan worden gevormd; Indien dit met 1 à 2 m/s richting gevelkachel wordt geblazen zal binnen enkele seconden deze kachel bereikt zijn. Aangezien het lucht - volume tussen lek en gevelkachel ook in de orde van 1 m<sup>3</sup> is, betekent dit dat binnen 1 à 2 seconden na het ontstaan van het lek de explosie kan optreden. Anders geredeneerd betekent het ook dat de explosie op ieder moment tijdens de werkzaamheden kan optreden indien de omstandigheden die tot de explosie kunnen leiden (onderbreken van de turbulente straal, 0,5 tot 1,4 m/s windsnelheid) slechts enkele seconden aanwezig zijn.

### *Conclusies*

Uit de berekeningen blijkt dat er een verticale turbulente vrijstraal ('jet') zal ontstaan tijdens de ontsnapping van het aardgas uit de opening in de gasleiding die tot ruim 4 m hoogte kan reiken. Deze jet zal door de wind enigszins worden afgebogen, maar een windsnelheid van 2 m/s zal onvoldoende zijn om deze jet zover af te buigen dat hij de gevelkachel zal raken.

Daarom is een ander mogelijk scenario onderzocht. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de jet al in het uitgegraven putje wordt onderbroken en dat het gas zich via dispersie vanuit dit putje zich verder zal verspreiden. Bij windsnelheden van 0,5 tot ca. 1,4 m/s is het dan denkbaar dat zich een explosief gasmengsel zal uitstrekken tussen het lek in gasleiding en de gevelkachel, hetgeen dan tot een explosie kan leiden met de gevelkachel als ontstekingsbron. Dergelijke omstandigheden waren zeer wel denkbaar, zeker in de enigszins beschutte omgeving ter plekke: nabij een gevelmuur en tussen struiken. De aanwezige struiken zouden zelfs de ophoping van gas nabij de gevelkachel nog bevorderd kunnen hebben.

Op basis van de korte afstand tussen het lek en de gevelkachel en het geringe luchtvolume hiertussen kan binnen 1 à 2 seconden na het ontstaan van het lek de explosie optreden. Anders geredeneerd betekent het ook dat de explosie op ieder moment tijdens de werkzaamheden kan optreden indien de omstandigheden die tot de explosie kunnen leiden (onderbreken van de turbulente straal, 0,5 tot 1,4 m/s windsnelheid) slechts enkele seconden aanwezig zijn.