



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## Buisleidingen: faaloorzaken en risicoreducerende maatregelen

Paul Uijt de Haag / RIVM



07 december 2010



## RIVM Centrum Externe Veiligheid

- Het Centrum Externe Veiligheid (CEV) adviseert en ondersteunt overheden op het gebied van interne en externe veiligheid
- 20 mensen werkzaam
- Inrichtingen, **buisleidingen**, spoor, PGS 15-opslagen, mijnbouwinstallaties, arbeidsveiligheid, stuwadoors, LPG tankstations, ammoniakkoelinstallaties enz.
- Beheer Safeti-NL, CAROLA
- Vragen provincies, gemeentes, brandweer, VROM-Inspectie (beoordelen QRA's).



## Inleiding/achtergrond

- 1 januari 2011: Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb):  
PR en GR rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen
- Buisleidingen: drie categorieën (ondergronds):
  - hogedruk aardgas
  - aardolie en olieproducten (K1-, K2-, K3-vloeistoffen, brandbaar)
  - 'overige' stoffen (bijv. chloor, ethyleenoxide)



## Inleiding/achtergrond

- Voor elke categorie:
  - ontwikkeling rekenmethodiek
  - inventarisatie bestaand leidingstelsel in NL, risicoafstanden en mogelijke knel- en aandachtspunten PR en GR
  - oorzaken van overschrijdingen en knelpunten
  - maatregelen om overschrijdingen weg te nemen, en waardering van die maatregelen
  - consequenties: hoeveel maatregelen, hoeveel kosten?



## Stand van zaken

	Aardgas	K1K2K3	Overige leidingen
Methodiek	✓	✓	in ontwikkeling
Maatregelen	✓	in ontwikkeling	in ontwikkeling
Consequentie onderzoek	✓	✓	—



## Deze presentatie

- Faaloorzaken
- Risicoreducerende maatregelen
- Inzicht in aard en verdeling van faaloorzaken is nodig voor het formuleren en waarderen van maatregelen



## Faaloorzaken

- Risico buisleiding: vrijkomen inhoud a.g.v. falen leiding door breuk of lek
- Mogelijke oorzaken breuk/lek
  - Graafwerkzaamheden door derden ('external interference')
  - Corrosie
  - Procescondities
  - Mechanisch, incl. aanleg



## Faaloorzaken

- Hogedruk aardgasleidingen
  - Leidingbreuk bepalend voor het risico (bijdrage lek verwaarloosbaar)
  - Leidingbreuk vnl. veroorzaakt door 'external interference'
  - Daarnaast falen leiding a.g.v. corrosie
  - Effecten worden bepaald door fakkel (warmtestraling)

(bron: casuïstiek Gasunie)





## Faaloorzaken

- K1-/K2-/K3-leidingen (brandbare vloeistoffen)
  - Leidingbreuk bepalend voor het risico
  - Behalve 'external interference' ook andere faaloorzaken van belang
  - Effecten worden bepaald door plasbrand (warmtestraling)

(bron: casuïstiek CONCAWE)



## Faaloorzaken

- 'Overige' leidingen
  - Zowel brandbare als toxische stoffen
  - Behalve breuk draagt ook lek bij aan het risico (tox-scenario's)
- RIVM: onderzoek naar verdeling faaloorzaken 'overige' leidingen (2009-2010)



## Stoffen

	<i>Brandbaar</i>	<i>Toxisch</i>	<i>Brandbaar + toxisch</i>	<i>Overig</i>
<i>Vloeistof</i>	Isoprene Propylene oxide Condensate (K0)	Formaldehyde	Ethylene oxide	
<i>Vloeistof verdicht gas</i>	Ethylene, butene, (iso)butane, vinyl chloride, propylene, LPG	Chlorine		
<i>Gas</i>	Hydrogen	Hydrogen chloride	Carbon monoxide Synthesis gas (H <sub>2</sub> /CO)	Carbon dioxide Nitrogen Oxygen



## Onderzoek faaloorzaken 'overige' leidingen

- Bestudering ongevaldatabases (FACTS, MHIDAS) naar faaloorzaken
- > 3500 incidenten met buisleidingen
- Mogelijke oorzaken:
  - Ground work
  - Corrosion
  - Other equipment
  - Process condition
  - Construction/Repair/Maintenance
  - Land slide
  - Collision
  - Sabotage / Terrorism
  - Other
  - Unknown





## Onderzoek faaloorzaken 'overige' leidingen

- Selectie uit >3500 incidenten:
  - Verwijderen incidenten met aardgas, K1K2K3
  - Correctie voor overlap tussen databases
  - Verwijderen niet-relevante incidenten
  - Bundelen faaloorzaken
- Resultaat: 206 incidenten, 4 oorzaak-categorieën
- Statistische analyse / vergelijking met oorzakenverdeling voor brandbare vloeistoffen
- Voorstel voor te beschouwen oorzaken en hun bijdrage in de faalfrequentie



## Verdeling van faaloorzaken

Oorzaak	Bijdrage LEKKAGE	Bijdrage BREUK
3rd party, graafwerkzaamheden	40,0 %	50,0 %
Corrosie	10,0 %	12,5 %
(Afwijkende) procescondities	5,0 %	12,5 %
Mechanisch, incl. aanleg	45,0 %	25,0 %



## Risicoreducerende maatregelen

- Gericht op verlaging van de faalfrequentie
- Maatregelen sluiten aan bij faaloorzaak
- Mogelijke oorzaken breuk/lek
  1. External interference
  2. Corrosie
  3. Procescondities
  4. Mechanisch, incl. aanleg
- Waarderen maatregel: toekennen reductiefactor



## Risicoreducerende maatregelen

Kenmerk	Aardgas	K123 en/of overig
EV-relevante scenario's	Alleen <u>breuk</u>	Breuk, en mogelijk <u>ook lek</u> (vooral i.g.v. toxische stoffen)
Oorzaken	EI: bijna 100%	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ EI: 50%</li><li>▪ Corrosie: 12.5%</li><li>▪ Operation: 12.5%</li><li>▪ Mechanical: 25%</li></ul>
Basis voor oorzaken	Casuïstiek Gasunie	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Casuïstiek K123: Concawe</li><li>▪ Casuïstiek overig: FACTS &amp; MHIDAS</li></ul>
Maatregelen	Vrijwel alle knelpunten op te lossen door beschermen tegen EI	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Maatregelen meestal niet beperkt tot EI; ook aanpassing aan ontwerp en/of beheer van leiding is vrijwel altijd nodig (vanwege meerdere oorzaken)</li><li>▪ Voor vaststellen van effectiviteit van maatregel moet bestaande conditie van leiding bekend zijn.</li></ul>





## Risicoreducerende maatregelen

- Faaloorzaak: 'external interference'
- Maatregelenpakket 'external interference' (RIVM-rapport)
- Maatregelen te nemen door leidingbeheerder
  - Extra gronddekking
  - Betonplaten
  - Strikte begeleiding van werkzaamheden
  - Beheerovereenkomsten
  - Fysieke barrières
- Invloed grondroerdersregeling is al verwerkt in basisfaalfrequentie





## Maatregelen gemeenten

Vooraf:

- Wordt nog uitgewerkt ('menukaart')
- Waardering (hoeveel % reductie door een maatregel) is een knelpunt

Mogelijke maatregelen:

- Gemeenten kunnen genoemde maatregelen gericht op voorkomen external interference in principe ook uitvoeren
  - Afhankelijk van omstandigheden
  - Altijd afstemmen met leidingbeheerder



## Maatregelen gemeenten

- Vergunningenstelsel
  - Vergunningenstelsel voor de aanleg van nieuwe leidingen en kabels
  - In vergunning vastleggen bijv.:
    - > planning
    - > veiligheidseisen
    - > taken en verantwoordelijkheden
    - > competenties uitvoerder
  - Aansluiten bij Bevb





## Maatregelen gemeenten

- Voeren van de bovengrondse regie
  - Bestemmingsplan (Handboek buisleiding in bestemmingsplannen)
    - > Saneren van de ruimtelijke situatie
    - > Reserveer extra ruimte voor leidingen of kwetsbare bestemmingen
    - > Verander bestemmingen naar bestemmingen met een lagere personendichtheid
    - > Voorkom gebouwen met een lage zelfredzaamheid nabij leidingen
    - > Goede plankaart, toelichting, leidingartikel





## Maatregelen gemeenten

- Voeren van de bovengrondse regie
  - Vergunning/verbod
    - > Voorbeeld: geen evenementen boven leidingen
  - Overeenkomsten tussen gemeenten en grondeigenaren, kopers, exploitanten
    - > Overeenkomst met vergaande beperkingen aan het gebruik van de grond
    - > Overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten
    - > Overeenkomst met beperkte restricties



## Maatregelen gemeenten

- Randvoorwaarden
  - Kennisniveau gemeente
  - ‘Ambtenaar buisleidingen’
  - Vastleggen gemeentelijk beleid t.a.v. buisleidingen (bijv. verordening Rotterdam)
  - Voorlichting/communicatie (intern & extern)
  - Organiseren verplichte reguliere overleggen tussen betrokkenen
  - Gemeentebeheersysteem overeenkomstig NTA 8000



## Maatregelen andere oorzaken

2. Corrosie
  3. Procescondities
  4. Mechanisch, incl. aanleg
- Onderzoek maatregelen: loopt, initiatief branche (VELIN)
  - Aanknopingspunten:
    - NEN3650 ('stand der techniek')
    - Literatuur: score per maatregel