

Aan : Jeroen Steenbrink, Seasun
Van : Nol Gresnigt, Adviesbureau Ir. A.M. Gresnigt VOF
Anjerdreef 68, 2651 XT, Berkel en Rodenrijs
E-mail nol@gresnigt.nl, Tel. 06 14526699
Betreft : Veiligheid appartementen Seasun bij aardgasleidingen Gasunie Transport Services (GTS)
Datum : 3-11-2022

1. Inleiding

Op het terrein van Seasun aan de Kreekweg in Kapelle zijn plannen ontwikkeld voor de bouw van appartementen voor arbeidsmigranten. Naast de locatie voor de bouw liggen hogedruk aardgasleidingen, een 20 inch (508 mm) en een 6 inch (168,3 mm) leiding.

Overeenkomstig het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) is het noodzakelijk om een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) op te stellen waarin de externe veiligheidsrisico's (plaatsgebonden risico en groepsrisico) in de omgeving van de locatie in kaart worden gebracht.

Deze QRA is opgesteld door R.A.J. Bos van Silva Consultancy in Tilburg: "Kwantitatieve risicoanalyse Hogedruk-aardgasleidingen Kreekweg, Kapelle", gedateerd 05-09-2022.

In de QRA zijn twee scenario's doorgerekend, namelijk de plansituatie zonder en met de voorgenomen ontwikkeling (bouw van de appartementen). Geconcludeerd is:

- Aangezien ter hoogte van de projectlocatie voor beide leidingstrajecten geen plaatsgebonden risicocontour wordt berekend voor de grenswaarde van 10^{-6} per jaar en de projectlocatie buiten de belemmeringsstrook van de leidingen is gelegen, legt het plaatsgebonden risico geen belemmering op voor de voorgenomen ontwikkeling.
- Voor de voor de buisleiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1 (6 inch) is zowel in de situatie voor als na de voorgenomen ontwikkelingen geen groepsrisico berekend.
- De buisleiding 8338_leiding-A-535-deel-1 (20 inch) heeft een zeer beperkte invloed op de leidingkilometer met het hoogste groepsrisico. De maximale overschrijdingsfactor bedraagt voor beide doorgerekende scenario's 0,01.
- De frequentie behorende bij deze maximale overschrijdingsfactor (bij 13 slachtoffers) neemt door de voorgenomen ontwikkelingen toe van $6,05 \times 10^{-7}$ per jaar tot $6,06 \times 10^{-7}$ per jaar.
- Aangezien het berekende groepsrisico ruimschoots lager blijft dan 10% van de oriëntatiewaarde (overschrijdingsfactor lager dan 0,1) en de toename van het groepsrisico kleiner is dan 10%, kan worden volstaan met een beperkte verantwoordingsplicht waarin alleen wordt ingegaan op de hoogte en verandering van het groepsrisico en de mogelijkheden voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Uit de conclusie blijkt dat de berekende toename van het groepsrisico zeer beperkt is, namelijk kleiner dan 10% en er geen aanleiding is voor ingrijpende maatregelen.

In het overleg met de Veiligheidsregio is de mogelijkheid van een fakkelbrand als in België in Gellingen 30 juli 2004 aan de orde gesteld. Bij een dergelijke fakkelbrand kunnen de gevolgen catastrofaal zijn.

De vraag rijst of dit een reële mogelijkheid is voor de onderhavige aardgasleiding.

Door lekkage als gevolg van leidingbreuk of corrosie kan gas uitstromen en is er kans op ontsteking en brand.

2. Lekkage door corrosie?

Op pagina 8 van het rapport Silva staat: Voor ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen wordt één representatief scenario voorgeschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb, namelijk leidingbreuk.

Corrosie wordt niet in beschouwing genomen in de voorgeschreven QRA:

- Gasunie vervoert niet corrosief droog aardgas. Inwendige corrosie kan daardoor niet optreden.
- Externe corrosie wordt voorkomen door afdoende bekleding en kathodische bescherming.
- Gasunie voert regelmatige inspecties uit op de integriteit van de leidingwand en zal ingrijpen wanneer de wanddikte is afgenomen en er gevaar voor lekkage door corrosie dreigt.
- In Nederland zijn voor zover bekend geen gevallen gerapporteerd van lekkage door corrosie in hogedruk aardgasleidingen.
- De kans op lekkage door corrosie waarmee wordt gerekend in de QRA is gebaseerd op buitenlandse schadegevallen zoals gerapporteerd door de EGIG, zie bijvoorbeeld EGIG, GAS PIPELINE INCIDENTS, 11th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group, (period 1970 – 2019), 17 December 2020. Niet is aangegeven in hoeverre de Gasunie leidingen vergelijkbaar zijn qua materiaalkwaliteit, wanddikte, kwaliteit van het aardgas (droog?) en beschermingsmaatregelen.

Van belang is het RIVM Rapport 620121001/2008: Achtergronden bij vervanging van de zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie, G.M.H. Laheij, A.A.C. van Vliet, E.S. Kooi.

In de samenvatting op pagina 10 is vermeld **dat de bijdrage van corrosie aan de faalfrequentie voor Gasunieleidingen niet meer in de berekeningen hoeft te worden meegenomen:**

6. invloed van de corrosiefaalfrequenties op GR-aandachtspunten

In de risicomethodiek voor aardgastransportleidingen wordt voor de kans op een leidingbreuk naast de invloed van 'beschadiging door derden' ook 'corrosie' meegenomen. Het blijkt dat de bijdrage van corrosie een bodem legt in de mogelijkheid om het aantal aandachtspunten voor het groepsrisico te kunnen reduceren. Als aanvullende maatregel is voorgesteld om naast het generieke programma van corrosie-

inspecties (dit zijn bijvoorbeeld coatinginspecties en pig-operaties) ook een specifiek programma van inspecties in te richten voor de GR-aandachtspunten waarvoor een nadere reductie in de corrosiefaalfrequentie is gewenst. De Gasunie heeft dit punt voor het totale leidingnet in haar zorgsysteem opgenomen waardoor de bijdrage van corrosie aan de faalfrequentie voor Gasunieleidingen niet meer in de berekeningen hoeft te worden meegenomen.

3. Lekkage, leidingbreuk door graafschade?

Beschadiging door graafwerkzaamheden is de belangrijkste oorzaak van falen van ingegraven transportleidingen. Zie bijvoorbeeld EGIG, GAS PIPELINE INCIDENTS, 11th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group, (period 1970 – 2019), 17 December 2020.

De onderstaande figuur uit dit rapport laat dit zien. Van belang is ook dat de frequentie van optreden ervan (external interference) in de afgelopen decennia sterk is verminderd.

Bewustwording en het nemen van allerlei maatregelen, zowel fysiek als op bestuurlijk niveau hebben daaraan bijgedragen.

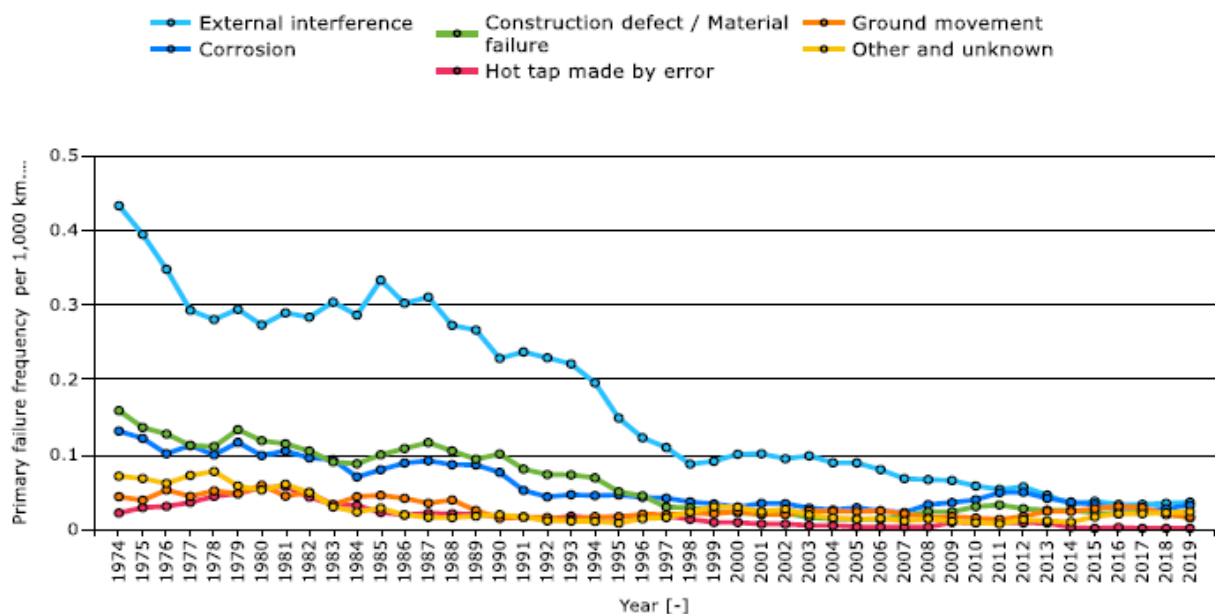


Figure 15: Primary failure frequencies per cause (five year moving average)

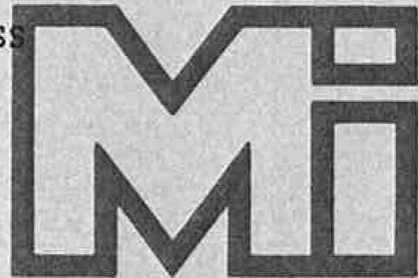
Onderzoek, bijvoorbeeld op initiatief van de European Pipeline Research Group (EPRG) en Gasunie is daarin belangrijk. Zelf heb ik daaraan bijgedragen in de periode dat ik bij TNO werkte (1971-1988, daarna TU-Delft), theoretisch en experimenteel onderzoek.

Het metaalkundige deel (breuktaaiheid) werd uitgevoerd bij het toenmalige Metaalinstituut van TNO. Het mechanische deel werd onder mijn leiding uitgevoerd bij het toenmalige Instituut voor Bouwmaterialen en Bouwconstructies.

Rapport

Postbus 541 7300 AM Apeldoorn
Tel. (055) 773344 Telex 36395 tnoap
Bezoekadres: Laan van Westenenk 501
Bank: ABN-Rijswijk

THE INFLUENCE OF THE PIPE WALL THICKNESS
ON THE RESISTANCE TO EXTERNAL DAMAGE
OF STEEL GAS TRANSMISSION PIPE LINES



Samengesteld door

H. Wildschut (MI-TNO)
F.J. ter Avest (MI-TNO)
R.J. van Foeken (IBBC-TNO)
A.M. Gresnigt (IBBC-TNO)
C. Koning (MI-TNO)
J. Spiekhout (N.V.Ned.Gasunie)

Datum	december 1984
Opdracht nr.	33.6.0110
Rapport nr.	84M/33/0145058-E/WID/VLT

Dit onderzoek was mede de basis van Europese aanbevelingen voor de veiligheid tegen graafschade (EPRG).

Er is onderzocht wat het effect is van een beschadiging door een standaard graafmachine met beschadigde tanden (scherpe punten) op de barstdruk (optreden lekkage). Naarmate de diameter en de wanddikte groter zijn wordt de kans op lekkage en te lage barstdruk kleiner.

De belangrijkste conclusies zijn:

2. In the case of gas transmission pipe lines having a diameter larger than 4", the bursting pressure can be determined with the aid of the developed calculating method herefor. In a pipeline net with a design pressure of 40 bar and of construction class D, the calculated bursting pressures are lowest for pipes having diameters of 6" and 8" (both Grade B) and 18" (X-60). The calculated bursting pressure for the 6" diameter pipe lies below the design pressure. For a pipeline net with a design pressure of 66.2 bar, the calculated bursting pressure is the lowest for pipes of 6" and 8" diameter, construction class C, (Grade B); pipes of 18" diameter, construction classes A and B (X-60); and pipes of 24", construction class A (X-60). In these cases the bursting pressure is lower than the design pressure (66.2 bar). The calculated bursting pressure for pipes in construction class D remains considerably above the design pressure of 66.2 bar.
3. The bursting pressure of gas transmission pipe lines with diameters greater than 24" is always higher than the design pressure (66.2 bar). The bursting pressure of pipes of this size within the same construction class is only slightly dependent on the pipe diameter. With pipes of this size, only small dents can be inflicted by a "Standard excavating machine" and through which the deformations lie entirely in the elastic region. A result of this is that these pipes fail through "plastic collapse" of the remaining cross-sectional material under the notch. This is contrary to the situation with many of the pipes with a smaller diameter in which failure is toughness dependent.

In de Nederlandse norm voor Pijpleidingen, NEN3650-Eisen voor buisleidingsystemen, zijn eisen opgenomen met betrekking tot de weerstand tegen beschadiging en lekken van ingegraven stalen pijpleidingen. Zie bijvoorbeeld Bijlage F Wandikte en faalkans van NEN3650-2: Eisen voor buisleidingsystemen - Deel 2: Aanvullende eisen voor leidingen van staal.

Bijlage F

(normatief)

Wanddikte en faalkans

F.1 Algemeen

Mechanische beschadiging van een buisleiding, bijv. door een graafwerktuig, kan leiden tot een kras, een deuk of een combinatie van beide.

Een kras met een bepaalde diepte en lengte kan, wel of niet in combinatie met een bepaalde deukdiepte, leiden tot scheurinitiatie en -groei in de richting van de wanddikte. Hierdoor kan uiteindelijk een lek of (bij doorgaande scheurvorming) breuk ontstaan. Bij hogedrukleidingen is het belangrijkste aandrijvende mechanisme veelal de ring(trek)spanning uit inwendige druk.

De weerstand van het buismateriaal tegen dit faalmechanisme hangt bij stalen leidingen onder meer af van de marge tussen rekgrens en treksterkte, de taaiheid van het buismateriaal, de kraslengte en de verhouding tussen krasdiepte en wanddikte. Ook de diepte van de deuk speelt een rol.

De verzameling krassen en deuken waarmee tijdens de levensduur rekening moet worden gehouden, moet worden verkregen door analyse van daarvoor geschikte en betrouwbare incidentengegevensbanken. Hieruit moet vervolgens met behulp van probabilistische technieken de kans op het optreden van een bepaalde kras, deuk of kras-deukcombinatie worden bepaald. Krasdiepte en kraslengte moeten hierbij als onafhankelijke parameters worden beschouwd (conservatieve aanname). Zie [2].

Voor alle geïdentificeerde kras-deukcombinaties kan vervolgens, bij gegeven inwendige druk, pijpgeometrie en materiaaleigenschappen, met behulp van de breukmechanica volgens F.2 worden bepaald, of falen door lek of breuk zal optreden.

Op basis van de geïdentificeerde bijdrage van mogelijke krassen en deuken aan de totale faalkans van de leiding kan worden beoordeeld of bij de beoogde wanddikte aan de gestelde veiligheidseisen (zie hoofdstuk 6) wordt voldaan. Indien hieraan niet wordt voldaan kan zo nodig een grotere wanddikte worden gekozen en de berekening worden herhaald.

OPMERKING 1 Bovenstaande werkwijze is voor de Nederlandse situatie uitgewerkt in verschillende programmapakketten (Plipesafe, CAROLA). Zie [3]. Ook BS 8010 beschrijft een vergelijkbare werkwijze.

OPMERKING 2 [44] geeft recente resultaten en inzichten m.b.t. de hiervoor beschreven benadering.

In NEN 3650-2 zijn ook maatregelen genoemd die de kans op het optreden van graafschade kunnen beperken, zoals signalering en afdekken met betonplaten en dergelijke. Ook de diepteligging en het gebruik van het terrein waarin de leiding ligt zijn belangrijk.

Bij grotere diameters is de kans op graafschade en lekraken kleiner dan bij kleinere diameters.

Uit het EGIG-rapport:

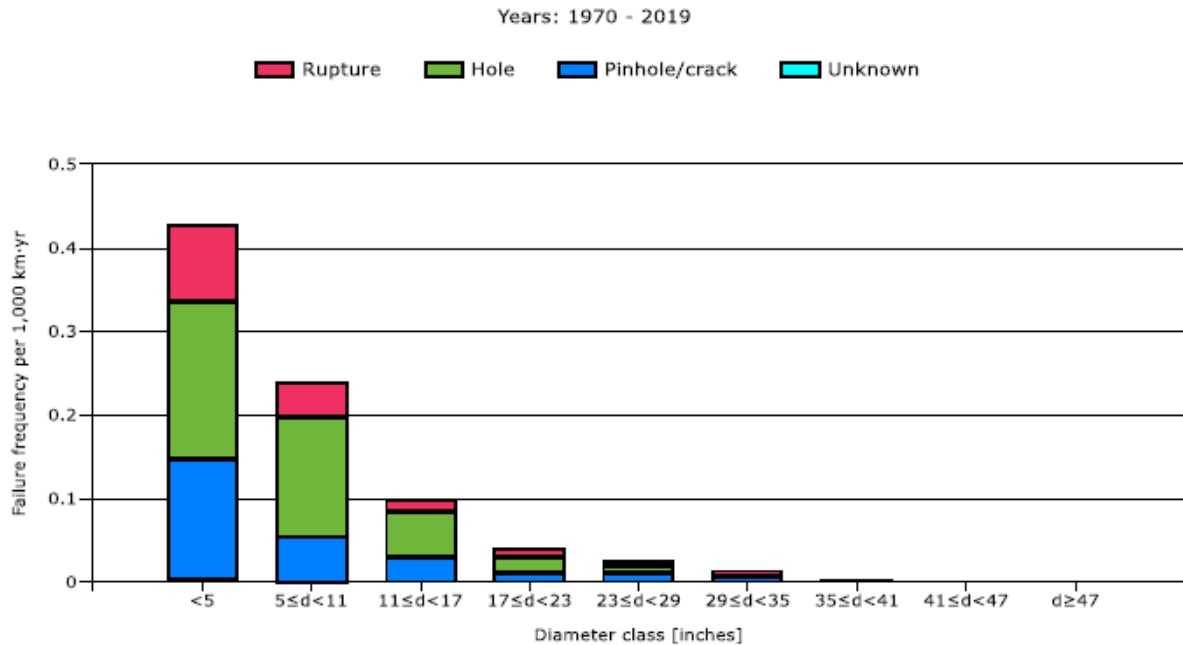


Figure 24: Relationship external interference, leak size and diameter (d) (1970-2019)

Slotopmerkingen graafschade

In de uitgevoerde QRA door Silva Consultancy in Tilburg is gebruik gemaakt van het programma CAROLA waarin de faalkansen voor de Seauson situatie zijn berekend en waarin is geconcludeerd dat de berekende toename van het groepsrisico zeer beperkt is, namelijk kleiner dan 10% en dat er geen aanleiding is voor ingrijpende maatregelen.

Afdekken van de gasleiding is al voorzien en ook afdoende signalering. Bovendien is niet te verwachten dat met de aanwezige diepteligging (1,8 meter), ook al zou er worden gegraven bijvoorbeeld voor het aanleggen van een riool of warmtetransportleiding of elektriciteitskabel, de kans dat de leiding zou worden geraakt door een graafmachine erg klein is. Immers dergelijke leidingen en kabels liggen allemaal veel minder diep.

En niet te vergeten, voor het aanleggen van dergelijke kabels en leidingen wordt gebruik gemaakt van veel lichtere graafwerktuigen dan waarvan in de normgevingen vanuit is gegaan.

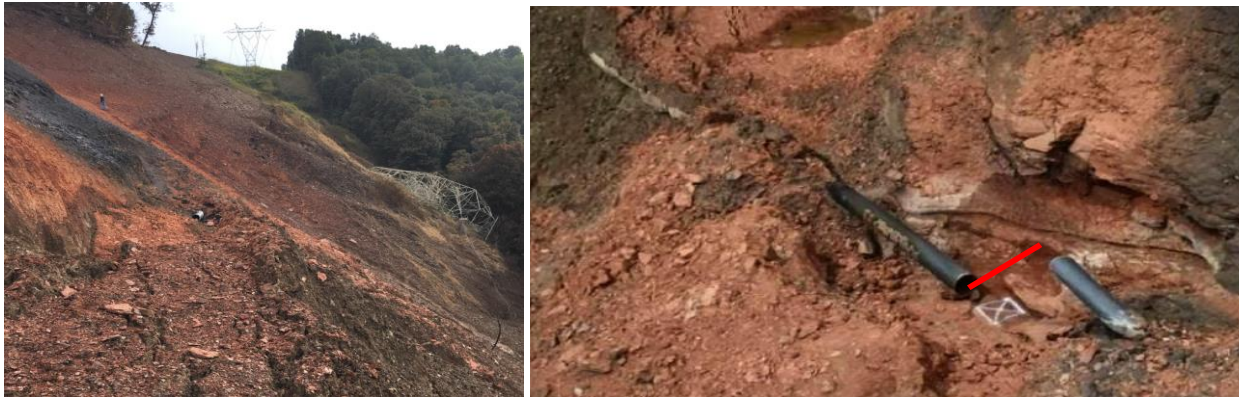
4. Fakkelfbrand

In het overleg met de Veiligheidsregio is de mogelijkheid van een fakkelfbrand als in België in Gellingen 30 juli 2004 aan de orde gesteld. Bij een dergelijke fakkelfbrand kunnen de gevolgen catastrofaal zijn.

Revolution Pipeline omgeving Pittsburgh, September 10, 2018

Ik heb afgelopen voorjaar geadviseerd in een arbitragezaak bij een fakkelfbrand in de omgeving van Pittsburgh, USA. Op internet zijn verschillende artikelen te vinden (google: Revolution Pipeline). De eigenaar van de aardgasleiding werd aangesproken op de schade die

de huurder had geleden als gevolg van het een tijdlang niet kunnen gebruiken van de pijpleiding.



De betreffende pijpleiding is in het voorjaar van 2018 gereedgekomen. Het terrein is heuvelachtig en het was bekend dat daar met enige regelmaat aardverschuivingen optreden.

In het najaar van 2018 regende het erg veel. Door de ontbossing bij de aanleg en de verse grond in de sleuf raakte de grond verzadigd met water en is de weerstand tegen aardverschuivingen afgenomen.

Bij de aardverschuiving is de leiding direct naast een rondlas gebroken. Vervolgens is door een vonk een fakkelbrand ontstaan die een deel van het bos heeft verwoest. Geen persoonlijke ongelukken.

Het materiaal van de leiding (X70) voldeed aan de eisen en ook het lasmetaal. Het staal was zeer modern, met een erg laag koolstofequivalent. Door de toevoeging van bepaalde chemische stoffen en de manier van walsen bij relatief lage temperatuur van het staal wordt een zeer fijne korrel gevormd die de beoogde sterkte geeft.

Gebleken is dat bij veel warmte-inbreng bij het lassen naast de las rekristallisatie kan optreden naar een grovere korrelstructuur, waardoor de sterkte afneemt (softening). In dit geval was de gebroken las de laatste las, een "tie-in", waarbij twee delen van de pijpleiding die al gereed waren werden verbonden). Een dergelijke las wordt met de hand gelegd en heeft doorgaans een veel bredere lasopening dan bij de andere lassen die met een machine zijn gelast. Meer laslagen en dus veel warmte-inbreng en dus veel softening.

Het ingenieursbureau en het bedrijf dat de leiding heeft aangelegd hebben dit probleem dat al wel bekend was, niet onderkend. Er was onvoldoende getest bij het kwalificeren van de lasmethode.

Bij navraag bij de Gasunie en bij Shell (de deskundigen daar ken ik goed vanwege mijn lidmaatschap en bijdragen aan de normcommissie NEN3650-Eisen voor buisleidingsystemen) is mij verzekerd dat (1) het betreffende staal bij de aanleg van de gasleiding bij Seasun niet is gebruikt en (2) dat er bij de kwalificatie van de lasmethode altijd trekproeven dwars over de las moeten worden uitgevoerd, waarbij de breuk in het plaatmateriaal op enige afstand van de las moet optreden.

- De situatie bij Seasun is dus niet te vergelijken met die bij de Revolution Pipeline.

- Aardverschuiving is niet aan de orde en ook verzakkingen zijn niet aan de orde.

Gellingen (Ghislenghien) in België, 30 juli 2004

Deze fakkelbrand veroorzaakte 24 doden, 132 gewonden en zeer aanzienlijke materiële schade.



Het betrof twee gaspijpleidingen, een met een diameter van 24 inch (609 mm) en een van 39 inch (991mm).

Het gebeurde op een fabrieksterrein, waar men bezig was met het bouwrijp maken voor een nieuwe fabriek. Daarbij was een gedeelte van de grond boven de leidingen afgegraven, zodat de gronddekking plaatselijk minder dan 40 cm was.

https://www.demorgen.be/nieuws/werfleider-erkent-fouten-op-proces-gasramp-gellingen~bccc6b32/?utm_source=link&utm_medium=app&utm_campaign=shared%20content&utm_content=free

In dit artikel en ook andere zoals [De Standaard.be Gellingen 2010 verslag](#), blijkt een reeks aan slordigheden, miscommunicatie en noncommunicatie, onvoldoende toezicht, gebrek aan deskundigheid, etc. die tot de uiteindelijke brand hebben geleid. Uit het bovengenoemde artikel in De Morgen:

Kristof D. erkende dat hij zich vergiste bij zijn grondpeilingen. Die waren erop gericht in de ondergrond de gasleiding te lokaliseren, zodat die niet geraakt zou worden door de zware machine die de grond zou bewerken. Hij erkende verder dat hij, nadat hij op 24

juni 2004 hoorde dat de machine een voorwerp raakte, niet had begrepen dat het de gasleiding was.

D., een werfleider met geringe ervaring voor het bedrijf Tramo, legde uit dat hij onder druk moest werken, om het verloop van de werken op de bedrijfszone van Gellingen niet te vertragen.

Uit het gerechtelijke onderzoek bleek dat de ondergrondse gasleiding van Fluxys op 24 juni ernstig werd beschadigd door een Bomag, een grondbewerkingsmachine die uitgerust is met een rotor. Het bestaan van de gasleiding was bekend bij de bedrijven die actief waren op de bouwwerf. De exacte ligging - en vooral de diepte waarop de leiding lag - lijkt niet correct te zijn geëvalueerd. Het terrein onderging tijdens de werken immers verschillende wijzigingen.

De gasleiding werd beschadigd door de Bomag-machine die op 15 centimeter freesde, terwijl de plannen aangaven dat de leiding zich op een diepte van 40 cm zou bevinden. Voor de doortocht van de machine voerde werfleider D. manuele peilingen uit op een diepte van 40 cm, om na te gaan waar de leiding lag. "De peiling is waarschijnlijk slecht uitgevoerd", erkende D. Naar alle waarschijnlijkheid heeft hij op de verkeerde plaats gepeild. "Dat is de fout die ik heb begaan", verklaarde hij.

Bij de doortocht van de Bomag bracht de machinebestuurder D. op de hoogte dat hij in de grond een voorwerp had geraakt en dat hij dat ging controleren. D. hoorde het geluid overigens. "Het was echter moeilijk te controleren, want ongebluste kalk verbrandt de handen", legde D. uit. De controles werden later op de dag uitgevoerd.

Voor D. en zijn baas Pierre S., de afgevaardigd bestuurder van Tramo, was het Jouret die moest instaan voor de contacten met Fluxys om incidenten te melden. "Het was niet mijn taak Fluxys te verwittigen", verklaarde D. Zijn baas, die vandaag ook werd gehoord, stond op dezelfde lijn: Jouret was contractueel bevoegd voor de contacten met Fluxys.

Nadat de leiding was beschadigd werd de druk verhoogd van 50 bar naar 80 bar. Waarna de leiding op de beschadiging open barste en de fakkelbrand ontstond.

Aanvullend is ook het artikel in de **Gazet van Antwerpen** van Zaterdag 23 mei 2009 <https://www.gva.be/cnt/aid833672> verhelderend:

"Geklungel" oorzaak van ramp Gellingen

De gasramp in Gellingen was nooit gebeurd als iedereen zijn werk naar behoren had gedaan. Dat staat in het onderzoeksrapport. Maandag, bijna vijf jaar na de feiten, begint in Doornik het proces over de ramp.

Vrijdagochtend 30 juli 2004 werd het Henegouwse dorpje Gellingen opgeschrikt door een gigantische gasknal. De meer dan dertig meter hoge steekvlam was kilometers ver zichtbaar. De catastrofe kostte uiteindelijk aan 24 mensen het leven, 132 anderen raakten zwaar verbrand.

Het proces tegen 22 verantwoordelijken - onder wie de burgemeester van Aat, de veiligheidscoördinator van de bouwwerf en verschillende aannemers - heeft plaats in het tot rechtszaal omgebouwde Expogebouw van Doornik. Centrale vraag op het proces is wie er verantwoordelijk was voor de ramp.

Onderzoeksrechter Gérard Bresoux en substituut Jean-Bernard Cambier laten er in hun 4.000 pagina's tellende onderzoeksrapport weinig twijfel over bestaan. "Veel mensen hebben hun werk niet gedaan zoals het hoort." Met andere woorden: de oorzaak van de gasramp in Gellingen was geklungel.

Fout 1

Op het bedrijfsterrein van Gellingen liet Diamant Boart een nieuwe fabriekseenheid bouwen. "De werken moesten binnen een onmogelijk korte termijn klaar zijn. In de contracten met de aannemers zat een boeteclausule.

Gevolg was dat iedereen een beetje te slordig is geweest omdat ze te snel moesten werken", zegt Alberic Van Eeckhout, die Kristof Dewael verdedigt. Werkopzichter Dewael wordt verweten dat hij onvoldoende toezicht hield.

Fout 2

Uit het onderzoeksrapport blijkt dat kraanman Didier Vandendriessche in de dagen voor de ramp bij werkzaamheden 'iets' geraakt had en dat hij dat ook gemeld heeft aan zijn baas. Dat 'iets' was, zo zou later blijken, de bewuste gasleiding. In plaats van het zekere voor het onzekere te nemen, werd besloten om gewoon voort te werken. Achteraf bleek dat de ontplofte pijplijn zwaar beschadigd was door de tanden van de grijpkraan.

Fout 3

Getuigen zullen op het proces vertellen hoe fel het plots naar gas rook. De vrijwillige brandweer van Aat en een patrouille van de lokale politie werden ter plaatse gestuurd. Werknemers uit de bedrijven rond Diamant Boart werden door de brandweer gerustgesteld dat alles veilig was. Zij baseerden zich op wat de verantwoordelijke van Fluxys, daar ter plaatse, vertelde.

Een blunder van formaat. Alle brandweermannen die op het industrieterrein aanwezig waren op het ogenblik van de knal, kwamen om. Politieagent Stéphane Delfosse is de enige hulpverlener die het overleefde.

Was er direct een evacuatie begonnen, dan waren er misschien geen slachtoffers gevallen. Maar niet alle aannemers en arbeiders die er aan de slag waren, wisten dat er ondergrondse hogedrukleidingen lagen. Hadden ze de plannen bekeken voor ze begonnen, zouden ze dat wel geweten hebben.

Thierry GOEMAN

In <https://adoc.pub/hoge-druk-gasleiding-ramp.html> is vermeld:



Wat ging er mis?

- Leiding in onderhoud (druk van 80 naar 50 bar);
- Werkzaamheden op de site (egaliseren terrein met graaf- of grondspitmachine);
- Dekking boven de leiding verminderd;
- Leiding tijdens werkzaamheden beschadigd. (afname wanddikte 75%);
- 30 juli 2004 leiding weer ingebruik. (druk van 50 naar 80 bar);
- Om 8:45 wordt gaslucht gemeld;
- 9:00 brandweer ter plaatse en leiding scheurt open;
- 9:01 Explosie

4

Safety Solutions Consultants BV
www.ssc.nl

Naar aanleiding van deze fakkelbrand zijn verschillende maatregelen getroffen om ongecontroleerd graven in de nabijheid van hogedruk gasleidingen te voorkomen.

De situatie bij Seasun is niet vergelijkbaar met wat er in Gellingen is gebeurd.

- Bij Seasun zijn waarschuwingen m.b.t de ligging van de gasleiding – verboden te graven.
- De diepteligging is 1,8 meter. In Gellingen was die minder dan 0,4 meter.
- Seasun zelf is leidingbeheerder in het kader van de Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (=WIBON). Seasun krijgt hierdoor alle Klikmeldingen binnen ten behoeve van graafactiviteiten in het gebied. Binnen dit systeem van automatische data-uitwisseling heeft Seasun de verplichting opgelegd dat elke Klikmelder zich bij Seasun dient te melden om graafplannen op het terrein van Seasun vooraf door te nemen.
- Bij Seasun wordt in overleg met de Gasunie de leiding afgeschermd, zodat het fysiek onmogelijk zal zijn om tot een diepte van 1,8 meter te graven. Bijvoorbeeld door middel van betonplaten.
- De diameter is kleiner en de inwendige druk is lager.

5. Probabilistische technieken

In de hiervoor aangehaalde bijlage F van NEN 3650-2 is vermeld:

De verzameling krassen en deuken waarmee tijdens de levensduur rekening moet worden gehouden, moet worden verkregen door analyse van daarvoor geschikte en betrouwbare incidentengegevensbanken. Hieruit moet vervolgens met behulp van

probabilistische technieken de kans op het optreden van een bepaalde kras, deuk of kras-deukcombinatie worden bepaald. Krasdiepte en kraslengte moeten hierbij als onafhankelijke parameters worden beschouwd (conservatieve aanname). Zie [2].

Benadrukt wordt dat de data moet worden verkregen door analyse van daarvoor geschikte en betrouwbare incidentengegevensbanken! Met andere woorden: incidenten die niet voldoen aan te stellen criteria mogen niet in de verzameling worden meegenomen.

Het aantal fakkelbranden is gelukkig erg beperkt. Bij analyse van de opgetreden gevallen blijkt dat de omstandigheden steeds zeer aanzienlijk van elkaar verschillen en niet vergelijkbaar zijn met de situatie bij Seasun.

Het uitvoeren van een probabilistische analyse met zo weinig gegevens die onderling ook nog eens zeer verschillend zijn geeft te denken over de betrouwbaarheid van de uitkomsten. In het proces moeten veel zaken worden ingeschat, gunstig/ ongunstig.

Daarbij komt dat het gaat om zeer kleine kansen, bijvoorbeeld 10^{-7} per 1000 km. Per km (terrein Seasun) komt dat dan neer op 10^{-10} . Bij zulke kleine kansen is de onbetrouwbaarheid erg groot en moet men zich afvragen hoe reëel de uitkomst kan zijn. Vergelijk de kans op een ei met een negatief gewicht, eenvoudig te bepalen door veel eieren te wegen en daar een statistische analyse met normale verdeling op los te laten.....

In dergelijke situaties is het verstandiger in voorkomende gevallen te beoordelen wat er mis kan gaan (foutenboom) en de kansen daarop te bepalen/ in te schatten.

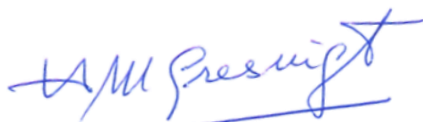
6. Conclusie

Uit de QRA opgesteld door Silva Consultancy blijkt dat geen ingrijpende maatregelen nodig zijn. Afdekking en signalering worden aanbevolen.

Lekkage door corrosie mag gezien het droge aardgas en de maatregelen om externe corrosie te voorkomen (bekleding en kathodische bescherming) en periodieke inspecties door de Gasunie buiten beschouwing worden gelaten.

De omstandigheden bij Seasun zijn niet vergelijkbaar met de aangehaalde fakkelbranden in België en in de buurt van Pittsburgh. De kans op barsten door graafwerk of door aardverschuivingen en andere oorzaken is verwaarloosbaar klein.

Berkel en Rodenrijs, 3 november 2022.



Ir. A.M. Gresnigt