


SSC

Hoge druk Gasleiding ramp


Perspectief brandweer

Gellingen (B)


30 juli 2004

1

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com


SSC

Gasnet in België



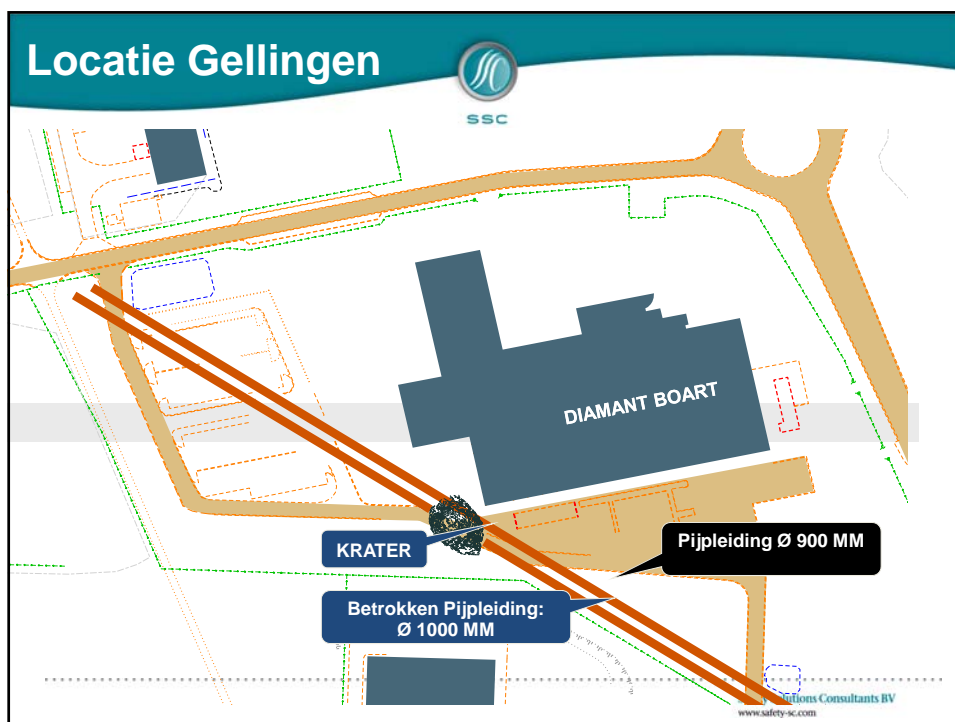
The map displays the gas network in Belgium, showing high-pressure (orange) and low-pressure (blue) pipelines. Key locations and connections are labeled: VERENIGD KONINKRIJK, NOORWEGEN, NEDERLAND, NOORWEGEN BUITSLAND, RUSLAND, DUITSLAND, G.H. LUXEMBURG, FRANKRIJK, SPANJE, ITALIE, and LNG-BRONNEN. A specific location, Gellingen, is marked with a blue dot and an arrow.

3800 km pijpleidingen

- Hoogcalorisch aardgas
- Laagcalorisch aardgas
- LNG-terminal

2

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com



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 in gebruik. (druk van 50 naar 80 bar);
- Om 8:45 wordt gaslucht gemeld;
- 9:00 brandweer ter plaatse en leiding scheurt open;
- 9:01 Explosie

SSC

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Slachtoffers



- 24 doden waarvan 5 brandweermannen en 1 politieman.
- 132 gewonden waarvan 25 met levensbedreigende brandwonden

Waarom zoveel slachtoffers?

- Geen centrale regie
- Mensen liepen naar de lekkende leiding i.p.v. een veilige afstand te bewaren.

5


Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Gegevens van de leiding

Pijpleiding:	HD-aardgasleiding
Aantal:	2 stuks
Eigenaar:	Fluxys (netbeheerder)
Traject:	Zeebrugge - Blaregnies
Diameter:	39" (1000 mm)
Druk in de leiding:	80 bar
Grootte opening:	guillotinebreuk

6

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com


SSC

Waarnemingen bij gaslekkage

Wat je ziet – klein lek:

- bruine of verdorde vegetatie rond een pijpleiding
- een wolk of mist rond de pijpleiding
- opstijgend vuil
- bellen uit een gracht, meer of een rivier
- vlammen
- ijsvorming rond de pijpleiding
- dode insecten

Wat je ziet – groot lek:

- witte opstijgende wolk

7

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com


SSC

Een gaswolk



9:00 AM

←

→



9:01 AM

Foto's genomen vanaf ong. 9 km
Met ong. 1 min interval



Foto genomen op ongeveer 15 km van Gellingen

8

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Fakkel



SSC






Hoogte max. 450m
 Hoogte gem. 250m

9

Safety Solutions Consultants BV
 www.safety-sc.com

Actiekaart



Actiekaart 1: aardgas

Interventies bij HD (> 14,7 bar) ondergrondse aardgaspijpleidingen

✓ Effectafstanden

Afhankelijk van de leidingdiameter die indien nodig op te vragen is bij Fluys.
 Naam bij ontzekerheid de afstand behorende bij de eerstvolgende grotere leidingdiameter

Stralingseffecten: Rookkoningin hij startdruk van 80 bar, vrije, verticale uitstroom (Geen wind)

Tabell 1:

opening	Leidingdiameter in mm	Zone 1 Strooi in m HD				Zone 2 Strooi in m 3 kW/m² na 300 s				Zone 3 Strooi in m			
		50% diameter	10% diameter	50% diameter	10% diameter	50% diameter	10% diameter	50% diameter	10% diameter				
100	75	30	50	5	6	60	90	11	11	100	100	50	50
200	75	60	100	7	11	140	210	24	24	200	200	50	50
300	75	80	150	10	16	220	320	37	37	300	300	50	50
400	150	110	200	12	21	290	430	49	49	400	400	100	100
500	150	130	240	15	27	360	520	64	64	500	500	100	100
600	150	140	290	16	33	430	610	78	78	600	600	100	100
700	150	160	340	19	39	500	700	92	92	700	700	150	150
800	250	180	380	21	45	570	790	106	106	800	800	150	150
900	250	190	430	23	51	640	870	121	121	900	900	150	150
1000	250	210	470	25	57	710	960	135	135	1000	1000	150	150
1200	250	230	560	29	68	800	1130	160	160	1200	1200	200	200

Zone 1: 110 kW/m² na 30 s
Zone 2: 3 kW/m² na 30 s
Zone 3

G E E N B R A N D

✓ Acties

- Bij loze winds
- Voor ontstekingsbronnen en aansluitingen o.a. met adembescherming en volledige interventiekleidij en advies indien mogelijk het meeplegen

Specifieke acties voor aardgas

- Ontstekingsbronnen indien mogelijk verwijderd
- Laat bij aankomst alle elektrische apparatuur achter in de auto.
- In geval het gas brandt: niet blussen.
- Na verbranden buiten de zone 1 (met inachtneming van eigen veiligheid) blussen.
- Bescherming bieden aan aangestraalde structuren met noelstralen.

Ontsteking van het gas (fakkelbrand!)

Ge noot in zone 1!

Ge, indien strikt noodzakelijk, enkel in de zone 2 met interventiekleidij, adembescherming en hitteverende kledij voor specifieke actie zoals:

- reddingen met nachtervoer en open vuur met minimale persoonlijke acties teneinde het ontsteking product te beheersen (o.a. hulp bij dichtdraaien afsluiter-brandweer doet dit nooit zelf)
- uitgesloten evacuatie - personen die zich binnen zone 2 bevinden en bescherming zijn door een gebouw worden binnen gehouden (De evacuatie wordt afgevoerd tot de afsluiter/brandweer heeft de situatie onder controle)

Noe geen ontsteking van het gas!

Ge noot in zone 1 tenzij met interventiekleidij, adembescherming en eventueel hitteverende kledij om:

- preventieve evacuatie en acties teneinde het ontsteking product te beheersen (o.a. hulp bij dichtdraaien afsluiter-brandweer doet dit nooit zelf)
- preventieve evacuatie en evacuatie van alle personen binnen de HD van van de niet door gebouwen en structuren beschermde personen in zone 2 met instructies van eigen veiligheid en niet minimale persoonlijke acties
- uitgesloten evacuatie van personen die zich binnen zone 2, maar buiten de HD, bevinden en bescherming zijn door een gebouw worden binnen gehouden (De evacuatie wordt afgevoerd tot de afsluiter/brandweer heeft de situatie onder controle)

Bij gasontsteking: De ontstekingsgrens ligt ruim binnen de gevarengrenzen bij brand.

Druk-effecten: Liggende binnen de gevarengrenzen bij brand.

ZONE 1: de verboden zone wordt omschreven als de zone met een hoge kans op letaliteit, die enkel in zeer uitzonderlijke omstandigheden na gepaste risico-afweging en met de vereiste beschermende kledij mag betreden worden.

ZONE 2: zone die alleen mag betreden worden door de brandweer in de vereiste beschermende kledij en met inachtneming van de eigen veiligheid (= Rode zone KB).

ZONE 3: de interventiezone: enkel de interveniërende hulpdiensten mogen van buitenaf naar binnengaan. Wie binnen deze zone is mag er blijven. Personen die uit binnengelegene zones geëvacueerd werden moeten minstens tot buiten deze zone 3 getrokken worden (= Oranje zone KB)

Safety Solutions Consultants BV
 www.safety-sc.com



Gegevens uit actiekaart

Uit de actiekaart volgt dat bij brand als gevolg van een guillotinebreuk in een gasleiding met een diameter van **1000** mm de volgende zone indeling:

- Zone 1 (10 kW/m² na 30 sec): **210** m
- Zone 2 (3 kW/m² na 30 sec): **710** m
- Zone 3: **1000** m

11

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com



Hittestraling

1 kW/m² : Zon (warme zomerdag)

3 kW/m² : 10 s = pijngrens (onbeschermdde huid), men is (zonder bescherming) nog juist in staat om zich in deze 10 s voldoende ver van de brandhaard te verwijderen

5 kW/m² : 5 s = pijngrens (onbeschermdde huid)
minuten = 2° en 3° gr brandwonden

8 kW/m² : 0.1 % sterftekans na 20 s

10 kW/m² 1 % sterftekans na 20 s
koelen installaties om bezwijken te voorkomen
secundaire branden na minuten blootstelling

12

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Zone-indeling



- ZONE 1:** de verboden zone wordt omschreven als de **zone met een hoge kans op letaliteit**, die enkel in zeer uitzonderlijke omstandigheden na gepaste risico-afweging en met de vereiste beschermende kledij mag betreden worden.
- ZONE 2:** zone die **alleen betreden mag worden door de brandweer in de vereiste beschermende kledij** en met inachtneming van de eigen veiligheid.
- ZONE 3:** de **isolatiezone**: enkel de interveniërende hulpdiensten mogen van buitenaf naar binnegaan. Wie binnen deze zone is mag er blijven. Personen die uit binnengelegen zones geëvacueerd werden moeten minstens tot buiten deze zone gebracht worden.

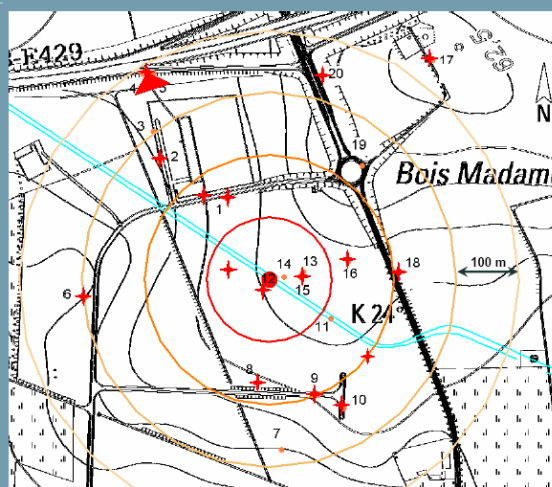
13

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Situering rampsite t.o.v E429



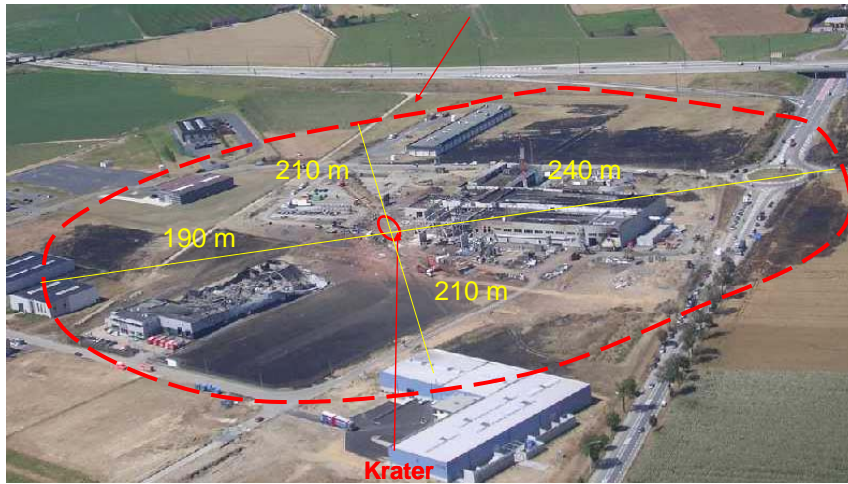
Observaties : Schade

www.safety-sc.com
Safety Solutions Consultants BV

Verificatie



Door de warmte sterk aangetaste zone = House burning distance



15

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling

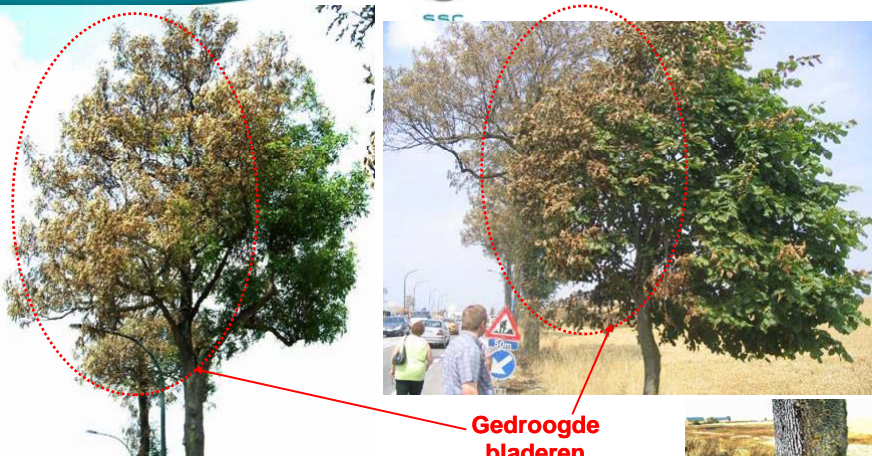


+/- 160 m van de krater

17

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



Gedroogde bladeren

Ontsteking van hout

**Langs de rijweg
op +/- 210 m van de krater**

18

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



Stralingsflux : +/- 13 kW/m²

ca. 240 m van de krater

19

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com



Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



+/- 155 m van de krater



20

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



+/- 260 m van de krater

21

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



+/- 170 m

+/- 9 m

+/- 8 m

→ **Vlamhoogte moet minimaal +/- 190 m bedragen, anders zouden de wagens niet aan warmtestraling blootgesteld zijn**

22

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



+/- 170 m van de krater

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



SSC

Gesmolten wegverlichting langs de autosnelweg



+/- 340 m van de krater

Waarnemingen: Schade t.g.v warmtestraling



SSC



Krater

Volgende slide : In het gebouw

+/- 130 m van de krater
Ontsteking van hout

25

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Waarnemingen



SSC



!!! Geen schade binnen het gebouw !!!
+/- 130 m van de krater

26

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com



Gegevens uit actiekaart

Uit de actiekaart volgt dat bij brand als gevolg van een guillotinebreuk in een gasleiding met een diameter van **1000** mm dat het 90 dbA geluidsniveau op 250 meter ligt.

Waarneming:

Het geluid overtrof de pijngrens!

27

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

De explosie



Zicht op de krater.

28

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com



SSC



Een stuk pijpleiding is gevonden op ong.
155 m van de krater.

29

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com


SSC

Schade door explosie (druk golf)

Druk in bar	Schade	
	Mens	Materieel
0.01		Incidentele ruitbreuk
0.02	Tijdelijke gehoorschade	
0.03		Ruitbreuk (kans op dodelijke scherfwerking)
0.05 - 0.1		Vernieling daken en puin
0.1 - 0.2	Omvallen	Vernieling bakstenen muren
0.2		Atmosferische opslagtanks beschadigd
0.3	Scheuren trommelvlies	Apparatuur beschadigd
0.4		Vernieling betonmuur (20 cm)
0.5		Omvallen volle ketelwagon
1.0	Longschade	
2.0	Dood	

30

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Schade door explosie



31

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com

Schade door explosie

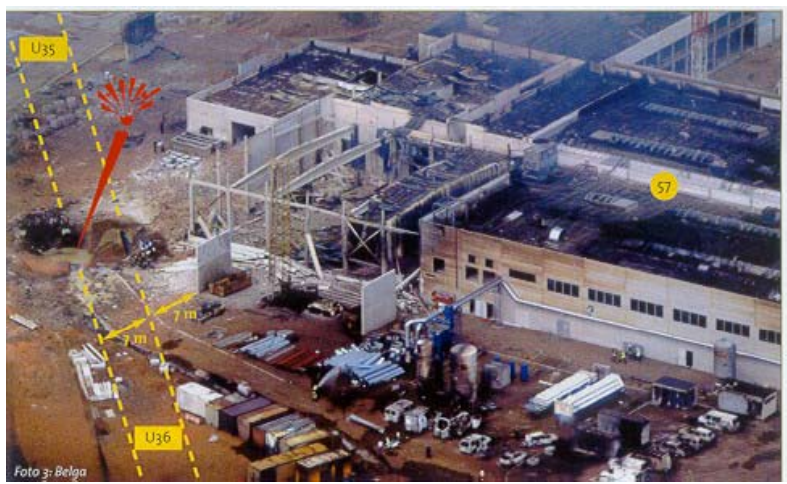


Foto 3: Belga

32

Safety Solutions Consultants BV
www.safety-sc.com