

25 JUN 2010

3342. FRC-ST

Gemeente Emmen
t.a.v. mevrouw M. Loonstra-Buzogány
Postbus 30001
7800 RA EMMEN

Postbus 402
9400 AK Assen

Bezoekadres
Jan Fabriciusstraat 60, Assen
T. (0592) 32 46 60

Bankrelatie
BNG nr. 28.50.64.118

pagina

1/1

ons kenmerk

HVD/10/202/JT

uw kenmerk

datum

24 juni 2010

inlichtingen bij

Jurjen Timmerman

doorkiesnummer

06 30 18 27 00

e-mail

jurjen.timmerman@hvd-drenthe.nl

onderwerp

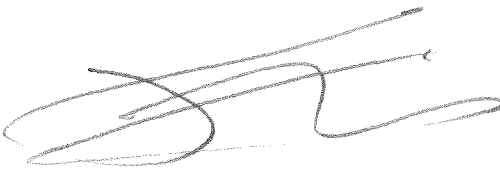
Advies verantwoording bestemmingsplan Bargerres,

Geachte mevrouw Loonstra-Buzogány,

Hierbij ontvangt u ons advies ten aanzien van het bestemmingsplan "Bargerres". De Hulpverleningsdienst Drenthe adviseert u hiermee over oplossingsrichtingen voor de zelfredzaamheid en de incidentbestrijding bij het verantwoorden van het groepsrisico.

Ik hoop u hiermede voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u nog vragen hebben dan kunt u de heer Timmerman bereiken onder bovenstaand telefoonnummer.

Met vriendelijke groet,



Fred Heerink
Directeur Hulpverleningsdienst Drenthe



Hulpverleningsdienst
Drenthe

Advies

**Bestemmingsplan Bargeres
(BP-Bargeres)
Datum 19 mei 2010**

BP-Bargeres

INHOUDSOPGAVE

1. Conclusie en Aanbevelingen	2
2. Inleiding	4
3. Toets Groepsrisico	4
3.1. De nulsituatie	4
3.2. Uitgangssituatie en consequenties tussen nulsituatie en uitgangssituatie	4
3.3. Toets groepsrisico	5
3.4. (in)directe verankering van personendichtheden	5
4. Toets uitgangssituatie	5
4.1. Scenario's (kijk of we naast worst case ook iets kunnen zeggen over most credible)	5
4.1.1. Mogelijke scenario's bestemmingsplan Bargerres	6
4.1.2. Optimaliseringmogelijkheden scenario's (incl. effectiviteit van de maatregel)	7
4.2. Zelfredzaamheid	7
4.2.1. Mogelijkheden	7
4.2.2. Optimaliseringmogelijkheden zelfredzaamheid (incl. effectiviteit van de maatregel)	8
4.3. Bestrijdbaarheid	8
4.3.1. Mogelijkheden voor de hulpverlening	8
4.3.2. Optimaliseringmogelijkheden hulpverlening (incl. effectiviteit van de maatregel)	9
5. Afkortingen en lijst met verklaringen	10
BIJLAGE 1. Het vlinderdas model	11
Bijlage 2 Letaliteitzones buisleidingen (aardgas)	12

1. Conclusie en Aanbevelingen

De gemeente Emmen is voornemens het bestemmingsplan Bargeres te actualiseren. Het betreft een conserverend bestemmingsplan, dat wil zeggen dat er weinig tot geen veranderingen zijn gepland. Evenwijdig aan de rondweg, net buiten het bestemmingsplan loopt een aardgastransportleiding van de gasunie. Het invloedsgebied van deze buisleiding ligt in het plangebied. De gemeente Emmen heeft er voor gekozen om, in het licht van het komende besluit buisleidingen, het groepsrisico te verantwoorden.

De hulpverleningsdienst Drenthe geeft met dit rapport advies aan het bevoegd gezag, de gemeente Emmen, bij het verantwoorden van het groepsrisico. Aan de hand van de risicoberekening geven wij advies om het groepsrisico, de scenario's, de zelfredzaamheid en de bestrijdbaarheid te optimaliseren.

Uit de risicoberekening blijkt dat de buisleiding geen plaatsgebonden risico heeft. Het groepsrisico wordt op dat moment overschreden met een factor 0,02.

Het meest voorkomende scenario (most credible) ten aanzien van externe veiligheid is een Fakkelflam van de leiding. Een dergelijk scenario wordt veelal veroorzaakt door grondroerende activiteiten aan of in de buurt van de leiding. De gemeente Emmen kan in het geval een dergelijk scenario een aantal doden en gewonden verwachten in het plangebied. In het onderstaande schema wordt deze aantallen aangegeven.

Leiding N-522-60-KR28 t/m 31, 40 bar, 16 inch.

	Dodelijke slachtoffers	Secundaire branden	Triage Klasse
	*	*	
In meters	80	170	
Aantal doden**	0		
Aantal zwaar gewonden**		150	T1 + T2

Aanbevelingen.

Het bestemmingsplan Bargeres is conserverend, dat wil zeggen dat het weinig tot geen wijzigingen in het plangebied te verwachten zijn. Toch wordt in deze planologische ontwikkeling voor het eerst gekeken naar het groepsrisico. Met het oog daarop geeft de Hulpverleningsdienst Drenthe toch enkele optimalisatiemogelijkheden om het groepsrisico te verantwoorden. In het onderstaande schema staan de mogelijkheden de gemeente Emmen kan overwegen bij de verantwoording.

	Optimalisering Mogelijkheden t.a.v	Hoofd stuk	Aanbevelingen ter optimalisering (incl. effectiviteit van de maatregel)
1	Groepsrisico	3	<ul style="list-style-type: none">• Indirecte verankering van de personendichtheid is in dit geval niet nodig, omdat het een conserverend bestemmingsplan betreft en geen toekomstige ontwikkelingen zijn gepland.
2	Scenario's	4.1	<p>Op de betreffende buisleiding zijn nog geen aanvullende risicoreducerende maatregelen toegepast. Het is aan de gemeente Emmen om te bepalen of het bestaande restrisico acceptabel is. Als men het restrisico niet acceptabel vindt, kan er gekozen worden voor onderstaande maatregelen om het restrisico te verkleinen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verzwaarde controle tijden grondwerkzaamheden. In overleg met de leidingbeheerder kunnen afspraken gemaakt worden om, naast de bestaande grondroerdersregeling, extra toezicht te plegen tijdens grondwerkzaamheden aan en bij de leiding.• Buisleidingen verdiep aanleggen of de bodem ophogen.• Bescherming van buisleiding van bovenaf d.m.v. afdekking met betonplaten. Deze mogelijkheid is aanwezig op het moment dat werkzaamheden aan de buisleidingen plaatsvinden en de buisleidingen bloot moeten worden gelegd.
3	Zelfredzaamheid	4.2	<ul style="list-style-type: none">• Houd bij ontwikkeling zoals, nieuw-, ver- en herbouw van gebouwen binnen het invloedsgebied rekening met de buisleiding. Het is verstandig om vluchtwegen van gebouwen van de bron af te situeren.• Maak burgers binnen het plangebied bewust van de risico's die de aardgastransportleiding heeft. Middels risicocommunicatie kunnen burgers gewezen worden op de acties die zij zelf kunnen nemen in geval van het beschreven scenario bij de buisleiding.
4	Bestrijdbaarheid	4.3	<ul style="list-style-type: none">• De hulpverleningsdienst adviseert de gemeente Emmen geen aanvullende maatregelen te nemen ten aanzien van de bestrijdbaarheid. Er zijn geen realistische optimalisatiemogelijkheden voor de brandweer zorg in Emmen, kijkend naar dit scenario. Dit advies wordt gegeven in overleg met de gemeentelijke brandweer Emmen.

2. Inleiding

Situatie	T	NVT
Een bestaande situatie waarbij het evenwicht enkel wordt verstoord door de komst van een besluit	X	
De komst of de mogelijke komst van een nieuwe risicoveroorzakende inrichting	Bestemmingsplan WM- vergunning	
De vestiging van nieuwe beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten d.m.v. een bestemmingsplan		

Situatiebeschrijving

In het bestemmingsplan Bargerres bevinden zich geen risicobronnen. Buiten het plangebied liggen een hogedruk aardgastransportleiding welke een effect hebben op het plangebied. Het invloedsgedebied van de buisleiding ligt in het plangebied, daardoor is er een verantwoording van het groepsrisico benodigd. Het bestemmingsplan Bargerres betreft een conserverend plan waarbij geen uitbreiding of wijzigingen binnen het plangebied plaatsvinden.

3. Toets Groepsrisico

STAP	
1	De nulsituatie
2	Uitgangssituatie en consequenties tussen nulsituatie en uitgangssituatie
3	Toets groepsrisico
4	Eventuele (in)directe verankering van personendichtheden

3.1. De nulsituatie

Voor de nulsituatie geldt de bestaande regelgeving omtrent hoge druk aardgastransportleidingen. Volgens de circulaire zonering hoge druk aardgastransportleidingen (1984) geldt voor bestaande situatie het volgende:

Naam leiding	druk	diameter	toetsingsafstand	bebouwingsafstand	PR-10 ⁻⁶ contour*
N-522-60-KR28 t/m 31	40 bar	16 inch	40 meter	20 meter	geen

* informatie van risicokaart Drenthe.

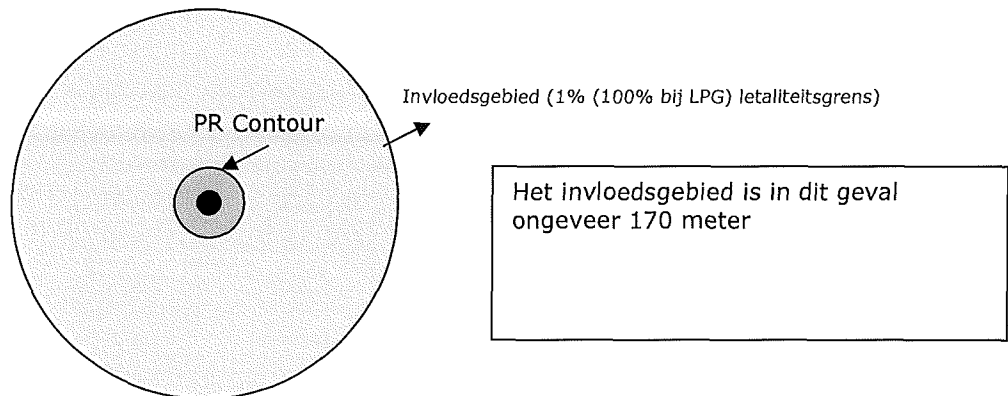
3.2. Uitgangssituatie en consequenties tussen nulsituatie en uitgangssituatie

Zowel in het bestemmingsplan als in de buisleidingen vinden geen verandering plaats ten opzichte van de nulsituatie, het bestemmingsplan is immers conserverend. Officieel gelden voor hogedruk aardgastransportleidingen nog steeds de circulaire uit 1984. Echter in het licht van het komende besluit buisleidingen adviseert het ministerie van VROM gemeente om al te werken in de gedachte ervan. Dat wil zeggen dat uit een QRA moet blijken welk plaatsgebonden en groepsrisico de buisleiding veroorzaakt in het plangebied.

De gemeente Emmen heeft voor het bestemmingsplan Bargerres een QRA laten uitvoeren. Daaruit blijkt dat de buisleiding geen PR contour heeft. Het groepsrisico heeft een overschrijdingsfactor van 0,02.

3.3. Toets groepsrisico

De oriënterende waarde niet wordt overschreden. Het groepsrisico heeft een overschrijdingsfactor van 0,02 ten opzichte van de oriënterende waarde. Het groepsrisico in deze situatie t.o.v. de bestaande situatie verandert niet.



3.4. (in)directe verankering van personendichtheden

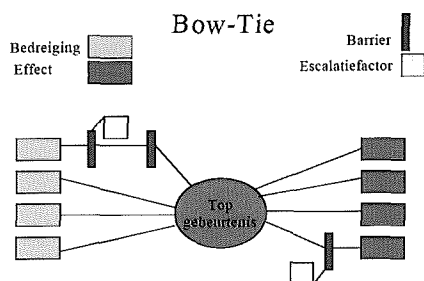
Indirecte verankering van de personendichtheid is in dit geval niet nodig, omdat het een conserverend bestemmingsplan betreft en geen toekomstige ontwikkelingen zijn gepland.

4. Toets uitgangssituatie

	Stappen	
4.1	Scenario's en optimaliseringmogelijkheden	Welke risicoreducerende maatregelen zijn haalbaar en kunnen betrokken worden
4.2	Zelfredzaamheid slachtoffers en optimaliseringmogelijkheden	Welke maatregelen kunnen worden doorgevoerd om zelfredding zo optimaal te laten plaatsvinden
4.3	Mogelijkheden van de hulpverlening en haalbare optimaliseringmogelijkheden	Welke maatregelen kunnen worden doorgevoerd op het gebied van pro-actie, preventie, preparatie en repressie.

4.1. Scenario's (kijk of we naast worst case ook iets kunnen zeggen over most credible)

De maatregelen die noodzakelijk en mogelijk zijn om het aantal slachtoffers zo beperkt mogelijk te houden op basis van zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid hangen sterk af van het maatgevende scenario.



(Zie bijlage 2)

Binnen de externe veiligheid zijn vier scenario's in algemene zin te onderkennen:

1. hittebelasting brand;
2. drukbelasting ten gevolge van een explosie;
3. druk- en hittebelasting ten gevolgen van een Blêve;
4. toxische belasting ten gevolgen van een giftige gas / damp.

4.1.1. Mogelijke scenario's bestemmingsplan Bargeres

De twee beschadigingen waarmee een leiding te maken kan krijgen zijn breuken en lekken. Bij een breuk treedt een fysische explosie op als gevolg van de hoge druk van het gas dat plotseling vrijkomt. Door deze explosie ontstaat een krater die vervolgens door het uitstromende gas verder erodeert. Het uitstromende gas zal de ontstane krater in verticale richting verlaten. Hierbij kunnen drie scenario's optreden:

- Uitstroming zonder ontsteking;
- Uitstroming met directe ontsteking fakkelbrand (+vuurbal);
- Uitstroming met vertraagde ontsteking gaswolkontbranding (+ fakkelbrand)

Een lek is gedefinieerd als een rond gat met een gatgrootte van 20 mm. De uitstroom van het gas is verwaarloosbaar klein ten opzichte van de uitstroom bij een breuk waardoor uit gegaan wordt van het scenario van een breuk.

Uitstroming zonder ontsteking

Doordat het gas dat door de buisleiding stroomt onder hogedruk staat zal het gas met hoge snelheid uit de buisleiding stromen bij een beschadiging (guillotinebreuk of hole (gat > 20 mm, maar kleiner dan de diameter van de buis)). Dit geeft de volgende effecten of schadebeeld:

- Gehinderde communicatie;
- Gehoorbeschadiging;
- Mogelijk drukeffecten.

Uitstroming met directe ontsteking fakkelbrand (+vuurbal)

Indien bij beschadiging van de aardgastransportleiding direct ontsteking plaatsvindt als gevolg van een vonk of vuur ontstaat een fakkelbrand waarbij direct in het begin van de ontbranding een vuurbal kan ontstaan. De effecten die hierbij optreden zijn:

- Brandwonden;
- Ontstaan van secundaire branden.

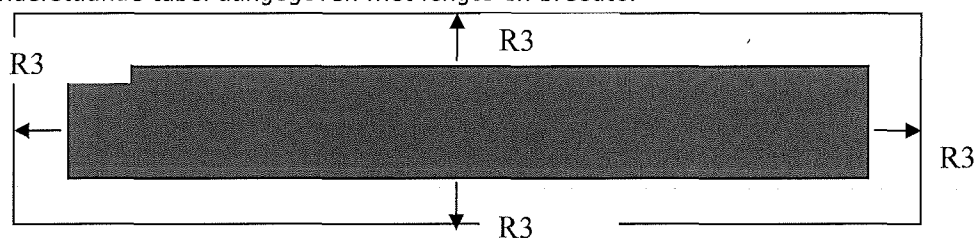
Uitstroming met vertraagde ontsteking gaswolkontbranding (+fakkelbrand)

Bij beschadiging van de buisleiding waarbij niet direct een ontsteking plaatsvindt zal het gas zich in de omgeving verspreiden. Als na verloop van tijd een ontsteking plaats vindt zal een gaswolkontbranding plaatsvinden. Deze gaswolkontbranding kan na verloop van tijd overgaan in een fakkelbrand, omdat het gas uit de buisleiding blijft stromen. In het geval van een gaswolkexplosie wordt aangenomen dat letaal letsel alleen optreedt ter plaatse van de brandende gaswolk. Een deel van de schade wordt veroorzaakt door de optredende overdrukken. Welke waarden de piekoverdruk bereikt is sterk afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse. Opsluiting van de gaswolk, bijvoorbeeld tussen gebouwen of onder overkappingen kan de piekoverdruk sterk doen toenemen. Er wordt vanuit gegaan dat persoonlijk letsel ontstaat door instortende gebouwen. In de tabel wordt de straal (R3) vermeld waarbinnen gewonden kunnen vallen ten gevolge van overdrukeffecten.

De effecten die hierbij optreden zijn:

- Brandwonden;
- Ontstaan van secundaire branden;
- Longbeschadiging door inademing van hete verbrandingsproducten;
- Mogelijk drukeffecten.

Het effectgebied is niet cirkelvormig maar rechthoekig in benedenwindse richting vanaf het object. De grootte van de brandende gaswolk wordt bepaald aan de hand van de onder- en bovenexplosiegrens en is in onderstaande tabel aangegeven met lengte en breedte.



Het most credible scenario is het scenario van directe ontsteking (kans 0.75 t.o.v. kans 0.25 op ontsteking op tijdstip $t = 0.25$) dus een fakkelbrand. Dit scenario wordt hieronder verder uitgewerkt.

Leiding N-522-60-KR28 t/m 31, 40 bar, 16 inch.

	Dodelijke slachtoffers	Secundaire branden	Triage Klasse
	*	*	
In meters	80	170	
Aantal doden**	0		
Aantal zwaar gewonden**		150	T1 + T2

Berekening aantal doden, zwaar gewonden.

* Zie bijlage 2

** Aantallen gebaseerd op de dagelijkse omstandigheden

Aardgasbuisleidingenincidenten worden voornamelijk bepaald door derden (bijv. graafwerkzaamheden)¹. Andere faaloorzaken zoals bijvoorbeeld (intern of externe) corrosie, materiaal- en constructiefouten en aardverschuivingen worden niet meegerekend, omdat ze of nog nooit zijn voorgekomen, of omdat er systematieken zijn die deze faaloorzaken (externe corrosie) voorkomen of kunnen signaleren.

4.1.2. Optimaliseringmogelijkheden scenario's (incl. effectiviteit van de maatregel)

Over het algemeen zijn bronmaatregelen het meest effectief bij het verkleinen van risico's. Op de betreffende buisleiding zijn nog geen aanvullende risicoreducerende maatregelen toegepast. Het is aan de gemeente Emmen om te bepalen of het bestaande restrisico acceptabel is. Als men het restrisico niet acceptabel vindt, kan er gekozen worden voor onderstaande maatregelen om het restrisico te verkleinen:

- Verzwaarde controle tijden grondwerkzaamheden. In overleg met de leidingbeheerder kunnen afspraken gemaakt worden om, naast de bestaande grondroedersregeling, extra toezicht te plegen tijdens grondwerkzaamheden aan en bij de leiding.
- Buisleidingen verdiep aanleggen of de bodem ophogen.
- Bescherming van buisleiding van bovenaf d.m.v. afdekking met betonplaten. Deze mogelijkheid is aanwezig op het moment dat werkzaamheden aan de buisleidingen plaatsvinden en de buisleidingen bloot moeten worden gelegd.

4.2. Zelfredzaamheid

4.2.1. Mogelijkheden

Centraal in deze paragraaf staat de vraag of zelfredding mogelijk is gezien het effectscenario. De effectiviteit van de zelfredzaamheid hangt met name af van de urgentie / het effect (moeten maatregelen worden overwogen?) en de haalbaarheid (is er voldoende tijd, middelen etc. voor maatregelen?).

Situatie	Effect – haalbaarheid	Geadviseerde maatregel	Slachtoffer verwachting
1	Met zekerheid geen effect	Geen maatregel	Geen
2	Met zekerheid geen effect of mogelijke irritatie etc.	Advies binnen blijven	Geen
3	Geen zekerheid op geen effect; voldoende tijd beschikbaar	Ontruimen / evacuatie	Geen
4	Tijd beschikbaar voor ontruiming kort; reële verwachting op slachtoffers bij binnen blijven	Snel ontruimen	Mogelijk
5	Tijd beschikbaar voor ontruiming kort; binnen blijven biedt naar verwachting afdoende bescherming	Alarm binnen blijven	Mogelijk

¹ Risicoanalyse aardgastransportleidingen, N.V. Nederlandse Gasunie, Groningen, 2008

Situatie	Effect – haalbaarheid	Geadviseerde maatregel	Slachtoffer verwachting
6	Tijd beschikbaar te kort voor enige ontruiming; geen zekerheid op effect	Alarm binnen blijven	Mogelijk / waarschijnlijk

Bij het scenario van een fakkelbrand is situatie 5 van toepassing.

4.2.2. Optimaliseringmogelijkheden zelfredzaamheid (incl. effectiviteit van de maatregel)

Centraal in deze paragraaf staat de vraag of zelfredding gezien het effectscenario optimaal kan plaatsvinden. Wij kijken hierbij naar functie-indeling, de infrastructuur en bebouwing.

	Mogelijkheden	n.v.t.	JA / NEE
1	Functie-indeling	Is bebouwing met personen met lage zelfredzaamheid aanwezig / geprojecteerd?	Ja
2		Is hoogbouw aanwezig / geprojecteerd? (> 12 m.)	Nee
3	Infrastructuur	Zijn voldoende vluchtwegen aanwezig / geprojecteerd?	Ja
4		Is de capaciteit van de vluchtwegen voldoende	Ja
5		Is juiste oriëntatie vluchtwegen aanwezig	Ja
6	Bebouwing	Bouwwerken voldoen aan het bouwbesluit	n.b.*
7		Vluchtrichting uit een gebouw is tegengesteld aan de bron	nee
8		Toxische wolk: luchtdichte afsluiting van een gebouw	X

- Niet bekend, de bebouwing is divers en uit diverse jaren. Niet alle gebouwen zullen aan de eisen uit het bouwbesluit voldoen.

Het bestemmingsplan Bargeres is conserverend waardoor er weinig of geen veranderingen zijn in het plangebied. De Hulpverleningsdienst houdt hiermee rekening in haar advies. Voor de zelfredzaamheid binnen het invloedsgebied adviseren wij de gemeente Emmen de volgende optimaliseringmogelijkheden om het groepsrisico verantwoord te maken:

- Houd bij ontwikkeling zoals, nieuw-, ver- en herbouw van gebouwen binnen het invloedsgebied rekening met de buisleiding. Het is verstandig om vluchtwegen van gebouwen van de bron af te situeren.
- Maak burgers binnen het plangebied bewust van de risico's die de aardgastransportleiding heeft. Middels risicocommunicatie kunnen burgers gewezen worden op de acties die zij zelf kunnen nemen in geval van het beschreven scenario bij de buisleiding.

4.3. Bestrijdbaarheid

Voor de beoordeling van de bestrijdbaarheid wordt de bestrijding en de inrichting van het gebied om de bestrijding te faciliteren beoordeeld.

4.3.1. Mogelijkheden voor de hulpverlening

De vraag staat centraal of een bepaald scenario, in geval van een incident, gegeven de omstandigheden te bestrijden is. De beoordeling van de mogelijkheden van bestrijdbaarheid zal plaatsvinden op meerdere niveaus in de veiligheidsketen:

	Mogelijkheden	Scenario : Blëve	Effectief + / -	
1	Bronbestrijding	Koelen, mits snel gestart	Koeling met minimaal 69,5 m ³ / uur (zie bijlage 1)	+
2	Effectbestrijding	Geen effectieve bestrijding (te snel) Bestrijding secundaire branden		+ / -
3	Dosisreductie	Ramen en deuren open; schuilen	Zie zelfredzaamheid 4.2.1	+
4	Blootgesteldenreductie	Afzetten; Ontruimen mits ruime vooraankondiging		+
5	slachtofferreductie	Longschade, brandwonden, mech. verwondingen		+

Het scenario is te bestrijden door de gastoevoer af te sluiten. De leidingbeheerder is hier verantwoordelijk voor en afhankelijk van de afstand die de betreffende persoon moet afleggen om ter plaatse te kunnen zijn kan dit enige tijd duren.

De werkzaamheden van de hulpverleningsdiensten concentreren zich op bestrijding van mogelijke secundaire branden (effectbestrijding) en op slachtofferreductie.

4.3.2. Optimaliseringmogelijkheden hulpverlening (incl. effectiviteit van de maatregel)

Centraal in deze paragraaf staat de vraag of de inrichting van de ruimte de bestrijding negatief of positief beïnvloeden. Wij kijken hierbij naar de bereikbaarheid, de opstel mogelijkheden, de inzetbaarheid van middelen en de mogelijkheden om het aantal blootgestelde personen te reduceren.

	Mogelijkheden		n.v.t.	JA / NEE
1	Bereikbaarheid	Directe bereikbaarheid van de bron voor de brandweer binnen zorgnorm (15 minuten)		Ja
2		Geen of zo kort mogelijke afstand tussen opstelplaats en incidentlocatie		Ja
3		Locatie te bereiken via twee zijden		Ja
4		Is vanaf voldoende afstand voldoende zicht op de locatie		Ja
5		Goede bereikbaarheid voor hulpverleners in effectgebied		Ja
6		Snelheidsbeperkende maatregelen bij de uitvalswegen		Nee
7	Opstelbaarheid en	Voldoen de opstel mogelijkheden voor de hulpverlening (voor redding, bestrijding en afscherming)		Ja
8	Inzetbaarheid van middelen	Is inzet van straatwaterkanon mogelijk		Ja
9		Zijn voldoende schuimblusmiddelen aanwezig	n.v.t.	
10		Is voldoende bluswater aanwezig		Ja**
11		Vervoer van gewonden is mogelijk van ongevalplaats naar opstelplaats		Ja
12	Reductie van aantal blootgestelde personen	Kan door een andere indeling van functies en gebouwen de druk op de hulpverleningscapaciteit worden verkleind?		Nee
13	Overig	Is in het effectgebied een brandweerkazerne of ziekenhuis gelegen?*		Nee

* Indien schade aan een ziekenhuis of brandweerkazerne ontstaat a.g.v. het incident heeft dit niet alleen gevolgen voor de bestrijding en de opvang van slachtoffers van het incident, maar ook voor willekeurige incidenten in de periode na het incident.

** In de omgeving van de buisleiding bestaat de primaire bluswatervoorziening brandkranen op een 110 mm. Leiding. De secundaire en tertiaire bluswatervoorziening bestaat uit het oranjekanaal die door het plangebied op c.a. 300m. ligt.

Voor de bestrijdbaarheid zijn de volgende optimaliseringmogelijkheden mogelijk om het groepsrisico verantwoord te maken:

- De hulpverleningsdienst adviseert de gemeente Emmen geen aanvullende maatregelen te nemen ten aanzien van de bestrijdbaarheid. Er zijn geen realistische optimalisatiemogelijkheden voor de brandweer zorg in Emmen, kijkend naar dit scenario. Dit advies wordt gegeven in overleg met de gemeentelijke brandweer Emmen.

5. Afkortingen en lijst met verklaringen

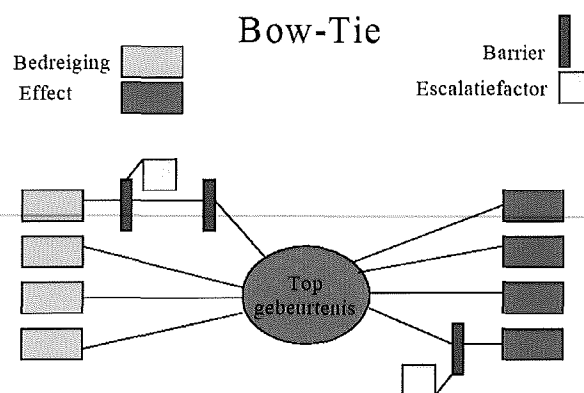
NVT	Niet van Toepassing
T	van toepassing
BEVI	Besluit externe veiligheid inrichtingen
GR	Groepsrisico
PR	Plaatsgebonden risico
R	straal
REVI	Regeling externe veiligheid inrichtingen
T1	gewonden van wie het leven onmiddellijk wordt bedreigd
T2	slachtoffers te behandelen binnen zes uur
T3	slachtoffers waarvan de behandeling na de eerste hulp kan worden uitgesteld
T4	doden

nulsituatie	de actuele situatie zonder de te beoordelen ontwikkelingen
uitgangssituatie	de actuele situatie inclusief de te beoordelen ontwikkelingen
invloedsgebied	gebied tot aan de 1% letaliteitgrens

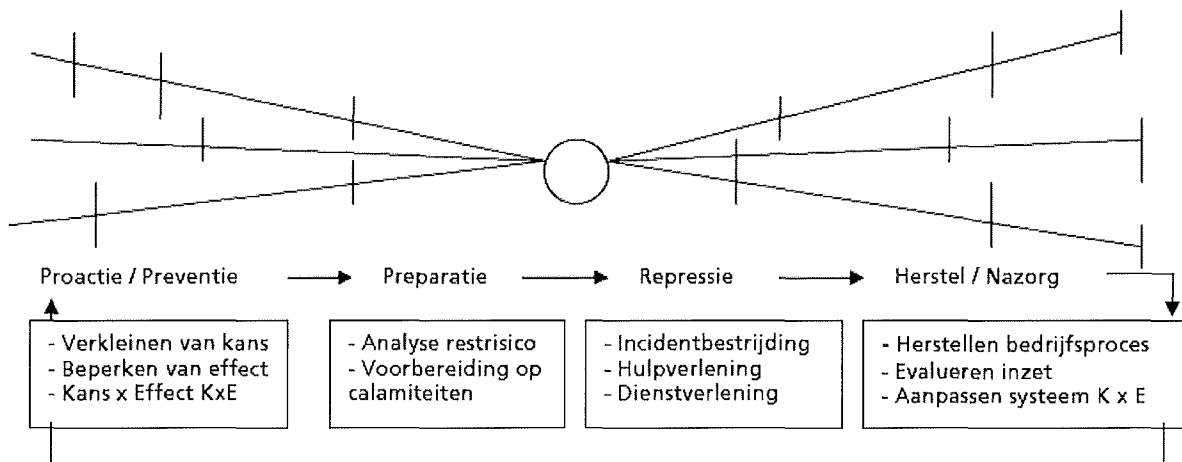
BIJLAGE 1. Het vlinderdas model

Vlinderdasmodel (Bow-tie)

Het vlinderdasmodel is een denkmodel dat gebaseerd is op het inventariseren van risico's (ongewenste gebeurtenissen) en het plaatsen van lines of defense (barriers) om de risico's te beheersen. Er zijn ongewenste gebeurtenissen, die veroorzaakt worden door bedreigingen. Deze bedreigingen komen voort uit een bepaalde activiteit, zoals bijvoorbeeld het opslaan en ompakken van gevaarlijke stoffen in een eerste lijn loods. Door het nemen van maatregelen kunnen bedreigingen geneutraliseerd worden (materiaalkeuze, gebruiksvorschriften, toezichthouden, etc). Daarnaast zijn er effecten, indien de ongewenste gebeurtenis toch plaats vindt, die kunnen worden beperkt door maatregelen te nemen (sprinklers, compartimentering, RD). Een goede verzekering is ook een barrier. Riskmanagement, veiligheid en milieu en calamiteitenbeheersing hebben dus veel met elkaar te maken.



De nadruk ligt van oudsher op het bestrijden van effecten, maar de meerwaarde ten opzichte van een externe brandweerorganisatie is nu juist het faciliteren van een goede koppeling tussen voorkomen en beperken van incidenten; het analyseren van scenario's, het bedenken van maatregelen om gebeurtenissen te voorkomen (pro-actie) en het bedenken van maatregelen om effecten te beperken (preventie, preparatie). Hoe werkt nu de combinatie van het vlinderdasmodel met de veiligheidsketen? Nadat besloten is dat een bepaalde activiteit zal worden uitgevoerd (zoals bijvoorbeeld opslag en overslag van gevaarlijke stoffen) kan een inventarisatie worden gemaakt van ongewenste gebeurtenissen. De lijnen van de vlinderdas beginnen bij pro-actie en lopen door naar herstel / nazorg. De Lines of defense zijn maatregelen in een bepaalde schakel. Gezamenlijk ziet dat er zo uit:



Bijlage 2 Letaliteitzones buisleidingen (aardgas)

(gegevens van gasunie)

Tabel 1 (1% letaliteitzones)

Diameter in inches (mm)	Nominaal (DN)	40 bar	66,2 bar	80 bar
2 (57,3)	DN50	20	25	
4 (114,3)	DN100	45	60	65
6 (168,3)	DN150	70	90	95
8 (219,1)	DN200	95	120	130
10 (273,1)	DN250	120	150	160
12 (323,9)	DN300	140	170	180
14 (355,6)	DN350	150	190	200
16 (406,4)	DN400	170	210	230
18 (457,0)	DN450	200	240	260
20 (508,0)	DN500	220	270	290
24 (610,0)	DN600	260	310	330
30 (762,0)	DN750	310	380	400
36 (914,0)	DN900	360	430	470
42 (1067)	DN1050	400	490	520
48 (1219)	DN1200	440	540	580

Tabel 2 (100% letaliteitzones)

Diameter in inches (mm)	Nominaal (DN)	40 bar	66,2 bar	80 bar
2 (57,3)	DN50	20	20	
4 (114,3)	DN100	30	30	40
6 (168,3)	DN150	50	60	70
8 (219,1)	DN200	50	60	70
10 (273,1)	DN250	60	70	80
12 (323,9)	DN300	70	80	90
14 (355,6)	DN350	80	90	90
16 (406,4)	DN400	80	100	100
18 (457,0)	DN450	100	110	120
20 (508,0)	DN500	100	120	130
24 (610,0)	DN600	120	140	150
30 (762,0)	DN750	140	160	170
36 (914,0)	DN900	150	180	190
42 (1067)	DN1050	160	190	200
48 (1219)	DN1200	180	210	220