

# Aanvullende Risico Inventarisatie & Evaluatie (ARIE)

*Veranderingen, verplichtingen, implementatie*

Ingrid Kuppen & René Roebersen  
17 mei 2023



1

## Overgangsregeling

- Invoering per 1 januari 2023
- Overgangsregeling van één jaar



2 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

2

## Wijziging in regelgeving

- **Arbidsomstandighedenbesluit t.a.v. Aanvullende Risico Inventarisatie en Evaluatie (ARIE) ter voorkoming en beperking van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen**  
(artikel 2.5)
- **Arbidsomstandighedenregeling t.a.v. ARIE**  
(hoofdstuk 2, paragraaf 2.1)



3 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

3

## Zwaar ongeval: Seveso versus ARIE-regeling

“Gebeurtenis als gevolg van ongecontroleerde ontwikkelingen tijdens de bedrijfsuitoefening in een inrichting, waardoor onmiddellijk of na verloop van tijd ernstig gevaar voor de:

(veiligheid of gezondheid van werknemers: conform ARIE)

(menselijke gezondheid of het milieu binnen of buiten de inrichting: conform Seveso)

ontstaat en waarbij één of meer gevaarlijke stoffen betrokken zijn”

4 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

4

## ARIE aanwijsmethodiek - nieuw

- Aansluiting op Seveso:
  - Gevaarscategorieën stoffen (deel 1)
  - Met naam genoemde stoffen (deel 2)
  - Sommatieregeling
- Uitgangspunt 30% van lage drempelwaarde
- Gevarencategorieën:
  - Toegevoegd (o.a. bijtende stoffen, H314)
  - Weggelaten (o.a. milieugevaar, H4..)
- Met naam genoemde stoffen weggelaten (o.a. methanol; wel toxisch en brandbaar)
- Op basis van maximaal vergunde of max te verwachten aanwezige stoffen



*N.b. ook stoffen die bij calamiteiten vrij komen*

## Verplichtingen

Inhoudelijk bijna geen wijziging t.o.v. oude ARIE-regeling:

- Veiligheidsbeheersysteem en preventiebeleid
- Scenario's zware ongevallen: opstellen en evaluatie 1 x 5 jaar
- Intern noodplan
- Deskundige bijstand (gecertificeerde HVK'er)

Aanpassingen:

- Stoffenlijst
- Uitbreiding (verbetering) in meldingsplicht zware ongevallen richting toezichthouder
- Informeren buurbedrijven indien zwaar ongeval effect kan hebben op hun veiligheid en gezondheid



## Verplichtingen

Meldingsplicht:

ARIE bedrijven dienen (opnieuw) aan te melden als:

- inrichting onder aanwijzing valt
- geen ARIE-aanwijzing meer van toepassing is: bij technische of organisatorische wijzigingen of sluiting

<https://www.nlarbeidsinspectie.nl/onderwerpen/melden/bijzondere-werkzaamheden-ontheffingen-en-certificering/arie-bedrijf-melden>



7 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

7

## Handhaving

- Naast strafrecht ook bestuursrecht. Gelijk getrokken met Seveso.

Extra handhavingsmiddelen:

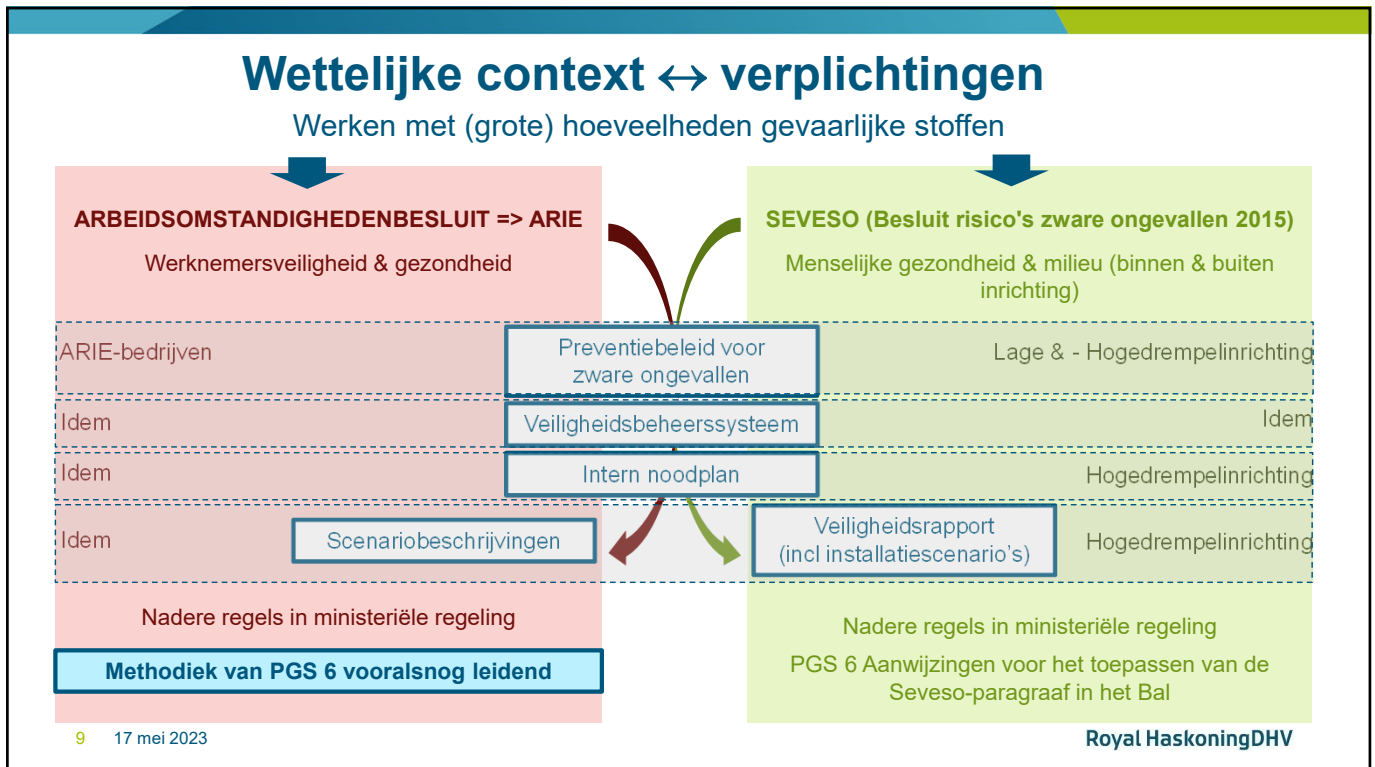
- Last onder dwangsom
- Boeteoplegging
- Toezicht door inspecteur uit Major Hazard groep SZW
- Uitbreiding met (gespecialiseerde) inspecteurs voor toezicht op ARIE-regeling
- Bij samenloop wordt primair gehandhaafd op grond van Seveso
- Inspectietermijn: gemiddeld 1x per 3 jaar



8 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV


8



9

## Wat is een scenario?

- Centraal: ongewenst vrijkomen van gevaarlijke stoffen (loss of containment)
- ARIE-scenario & Brzo-installatiescenario<sup>1, 2</sup>:  
initiële gebeurtenis => gebeurtenissenlijn =>  
directe oorzaak => LoC => gevolgenlijn => effect  
(incl. maatregelen)
- Initiële gebeurtenis = basisoorzaak (PGS 6)
- Directe oorzaak resulteert direct in vrijkomen van inhoud
- Specifieke enkelvoudige lijn

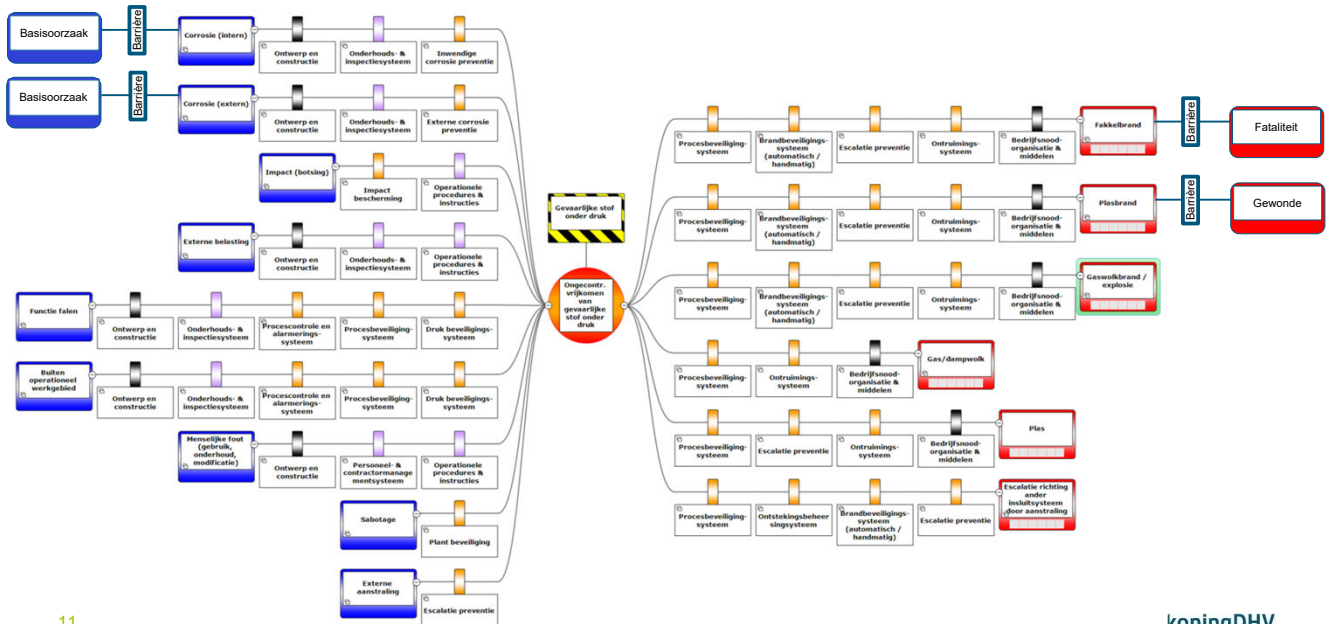


<sup>1</sup> Nota van Toelichting Staatsblad 501  
<sup>2</sup> PGS 6

10 17 mei 2023 Royal HaskoningDHV

10

# Wat is een scenario?

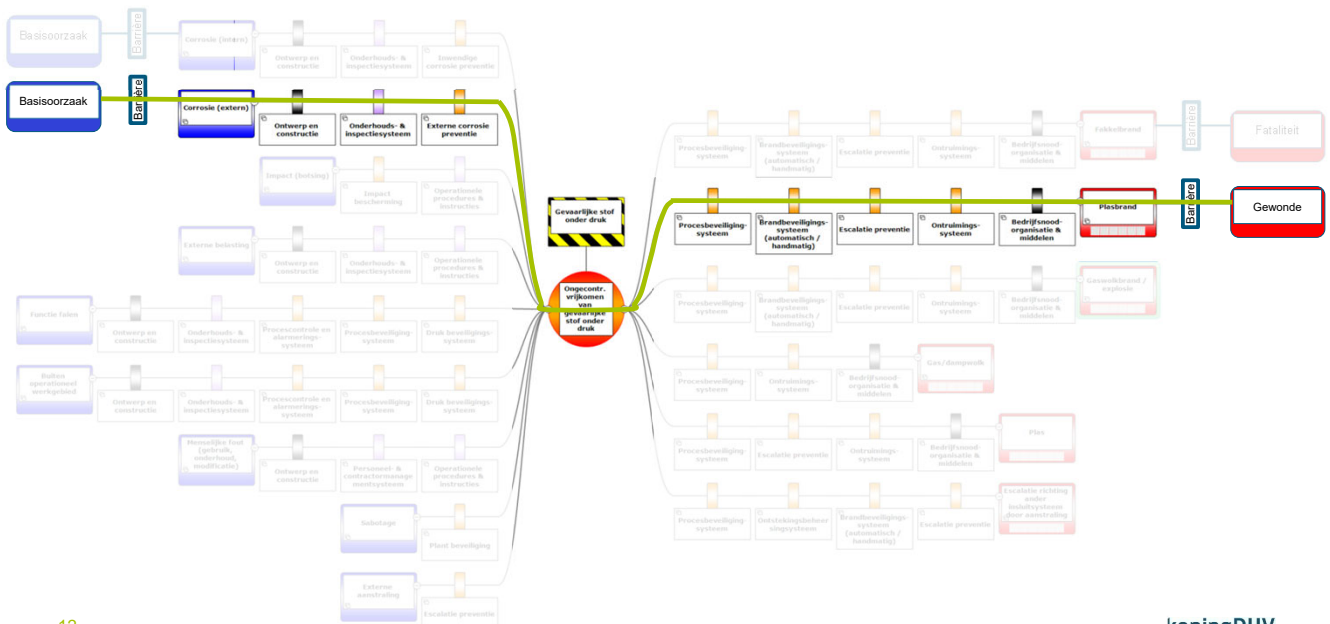


11

koningDHV

11

# Wat is een scenario?



12

koningDHV

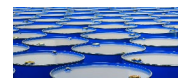
12

## Waarom scenariobeschrijvingen?

1. Inzicht in adequate beheersing van gevaren en risico's van zware ongevallen
2. Inzicht in alle noodzakelijke technische en organisatorische maatregelen (Lines of Defense; LoD)
3. Selectie van scenario's met spreiding in directe oorzaken en fysieke effecten
4. Inspectie van VBS-elementen op basis van scenario's gericht op installaties

## Waar gaat het om bij de scenario-selectie?

1. ARIE-stoffen
2. Logische eenheid of installatie(onderdeel)
3. Identificatie van mogelijke zwaar ongeval scenario's met verhoogd of onacceptabel 'naakt' risico
  - zwaar ongeval = hoog schade-effect
  - kans op zwaar ongeval



Risk Rating (R)		Hazard Severity (S)				
		Negligible 1	Slight 2	Moderate 3	High 4	Very High 5
Likelihood (L) x Severity (S)		Negligible injury/accident, no absence from work (H&S) Low emission or damage within site boundary (Env.)	Minor injury requiring first aid treatment / minor accident (H&S) Light emission or no permanent damage outside site boundary (Env.)	Injury leading to lost time (H&S) Exceeding environmental permit. Effect outside site boundary. External complaint (Env.)	Involving a single death or serious injury/illness (H&S) Serious exceeding emission with damage to environment. Corrective measures outside site boundary necessary (Env.)	Multiple Deaths (H&S) Serious ecological impact. Great public concern and economic damage (Env.)
Likelihood of Occurrence (L)	Very Unlikely A freak combination of factors would be required for an accident/incident to result	1 LOW	2 LOW	3 LOW	4 LOW	5 MEDIUM
	Unlikely A rare combination of factors would be required for an accident/incident to result	2 LOW	4 LOW	6 LOW	8 MEDIUM	10 MEDIUM
	Possible Could happen when additional factors are present but otherwise unlikely to occur	3 LOW	6 LOW	9 MEDIUM	12 MEDIUM	15 HIGH
	Likely Not certain to happen but an additional factor may result in an accident/incident	4 LOW	8 MEDIUM	12 MEDIUM	16 HIGH	20 HIGH
	Very Likely Almost inevitable that an accident/incident would result	5 MEDIUM	10 MEDIUM	15 HIGH	20 HIGH	25 HIGH

## Hoe identificeer je mogelijke zwaar ongeval scenario's?

- Identificatie- & analyse methoden (VBS-2):
  - What-if of Hazard Identification (HAZID)
  - Hazard and Operability analyse (HAZOP)
  - Incidentscenario's
  - Brainstorm
  - Checklijsten
  
- Direct merkbaar of lange termijn schade bij éénmalige blootstelling
  
- Gevaren vanuit installatie en vanuit de omgeving

## Hoe identificeer je mogelijke zwaar ongeval scenario's?

### HAZOP Study Worksheet

Node: 1. Procesinstallatie

Afwijking	Oorzaken	Gevolgen	CAT	Inherent Risico Evaluatie			Effectieve maatregelen (LoD's)	Rest Risico Evaluatie		
				Gevolg	Freq.	Risico Evaluatie		Gevolg	Freq.	Risico
1. Geen / laag debiet	3. Handafsluiter in gesloten stand	2. Toevoer naar reactor => terugstroming van reactor (@ 360 °C) naar pomp => voeding stroomt door pomp naar vat => niveaueverhoging in vat => druk stijgt tot 10 bar(g)=> overschrijding van ontwerpdruk (6 bar(g)) en -temperatuur (260 °C) -> breuk van vat => vrijkomen van reactor voeding boven zelfontbrandingstemperatuur => directe ontsteking => massale brand tot gevolg	LOC	3	0	3	3. Overdrukventiel op vat gedimensioneerd voor tegenstroom onder hoge druk vanuit reactor (RRF: 100)	3	U	1
	4. Niveautransmitter geeft te veel aan en stopt toevoerpomp						4. Laag laag niveaubewaking (1oo2) op vat activeert ESD die gestuurde <u>inbokaafsluiter</u> sluit en terugstroming voorkomt (RRF: 10)			

Node: 2. Overslaginstallatie

Afwijking	Oorzaken	Gevolgen	CAT	Inherent Risico Evaluatie			Effectieve maatregelen (LoD's)	Rest Risico Evaluatie		
				Gevolg	Freq.	Risico		Gevolg	Freq.	Risico
6. Hoge temperatuur	5. Externe brand die tankwag en installatiedelen aanstraalt	1. Temperatuur vloeistofzijde blijft constant en <u>dampzijdig</u> stijgt => spanning in materiaal => materiaal verzwakking => scheur in tankwag => vrijkomen van gevaarlijke stof => blootstelling aan gevaarlijke stof => ernstige verwondingen	V	4	3	1	1. Losprocedure schrijft voor om bij brand lossen te onderbreken (RRF: 3) 1. Sprinklerinstallatie (RRF: 10) 2. Calamiteitenbak (RRF: 3)	4	1	1



## Voorbeeld zwaar ongevalsscenario's

Nr.	Beschrijving	Directe oorzaak	Fysisch effect
1	Breuk van vat door gesloten handafsluiter	Overdruk	Plasbrand
2	Breuk van vat door falen niveau transmitter	Hoge temperatuur	Plasbrand
3	Scheur in tankwagen door externe brand	Externe aanstraling	Bijtende damp

## Hoe selecteer je scenario's?

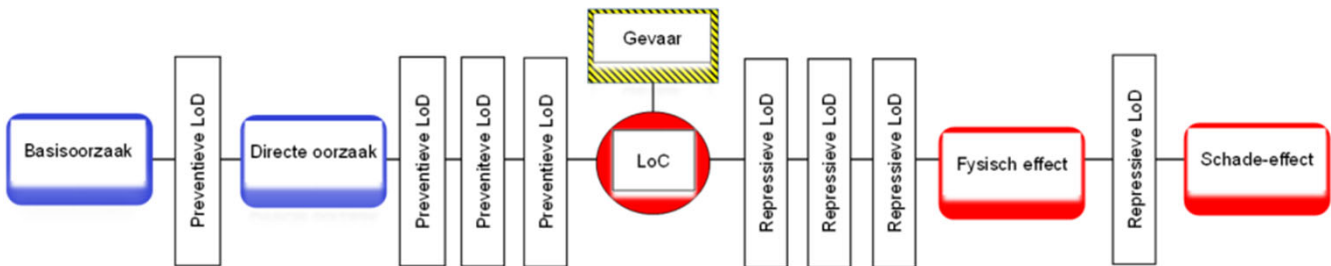
- Inzichtelijk maken van getroffen maatregelen
- Directe oorzaken (tenminste conform Rrzo 2015) + onderliggende basisoorzaken
- Fysische effecten

Zorg voor spreiding in directe oorzaken en fysische effecten

MOGELIJKE ZWAAR ONGEVAL SCENARIO'S UIT VEILIGHEIDSSSTUDIES		DIRECTE OORZAAK											FYSISCH EFFECT							
		Falen fysiek omhulsel (LOPC)					Buiten operationeel werkgebied Operatie falen					Menselijk falen	Technisch falen	Fakkelbrand	Plasbrand	Gaswolkbrand	Explosie	Toxische wolk	Bijtende damp / vloeistof (gezondheid)	
		Corrosie	Erosie	Externe belasting	Impact	Externe aanstraling	Overdruk	Onderdruk	Lage temperatuur	Hoge temperatuur	Trillingen	Menselijke fout tijdens gebruik	Wijziging of onderhoud							Functionie falen
Nr.	Beschrijving																			
1	Breuk van vat door gesloten handafsluiter					S											S			
2	Breuk van vat door falen niveau transmitter								S								S			
3	Scheur in tankwagen door externe brand met vrijkomen van bijtende damp					S														S

## Hoe schrijf je een scenario uit?

- Arbeidsomstandighedenregeling biedt eisen op hoofdlijnen
- Arbeidsinspectie meldt de komst van handreiking (nog niet beschikbaar)
- Tot die tijd: aansluiten bij PGS-6 (tabel G.2)
- Enkelvoudige lijn van basisoorzaak (via Loss of Containment) naar schade-effect



19 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

19

## Hoe schrijf je een scenario uit?

Tabel G.2 — Voorbeeld voor beschrijving installatiescenario

Installatiescenariobeschrijving	
Scenario:	Nummer, naam
Directe oorzaak:	(5) (Zie: lijst directe oorzaken)
Basisoorzaak:	(6)
Beschrijving:	(1, 2, 3, 4) Verloop van de gebeurtenissen
Exacte locatie van LOC:	(7) Installatie, gebouw, plaats, insluitsysteem, situatie
LOC-type	Aard
Gevaarlijke stof:	(7) Stof, gevaarseigenschappen
Hoeveelheid of debiet:	(8) Massa, volume, tijdsduur, debiet
Uitstroomtijd:	(8) Seconden
Fase van de vrijkomende stof:	(9) Vast, vloeibaar, gas/damp
Uitstroomcondities:	(10) Druk, temperatuur, weertype
Uitstroomopening:	(11) Toelichting en afmetingen
Schade-effect (zonder LOD's):	(12, 13, 14) Aard, afstand, rekenmethode (verwijzing), weertype

Lines of Defence (15, 16, 17)		
Preventieve technische LOD's:	Omschrijving	Tagnr., documentnr.
Preventieve organisatorische LOD's:		
Repressieve technische LOD's:		
Repressieve organisatorische LOD's:		
Generieke LOD's zie:	Verwijzing	
<b>Inschatting restrisico zware ongevallen (na alle LOD's)* (18)</b>		
<b>Kans op LOC</b>	<b>Ernst van de gevolgen</b>	<b>Risicoclassificatie</b>
Kans	Effect	Klasse
<b>Inschatting restrisico zware ongevallen (na alle LOD's)* (18)</b>		
<b>Mogelijke LOD's</b>		<b>Te verwachten risicoreductie</b>
Toelichting		Klasse

\* Bij risico-inschattingen voor en na het nemen van maatregelen gebruik maken van de kans- en effectschalen die in de risicomatrix zijn toegepast.

20 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

20

## Hoe schrijf je een scenario uit? (vastleggen definities)

Installatiescenario beschrijving								
Directe oorzaak	Eén directe oorzaak, aangeven: corrosie, erosie, externe belasting, impact, overdruk, onderdruk, lage temperatuur, hoge temperatuur, trillingen, menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud of functie falen							
Basisoorzaak	Oorzaak die ten grondslag ligt aan de directe oorzaak. Het is de eerste oorzaak aan het begin van de oorzakenlijn die leidt naar het vrijkomen van gevaarlijke stof(fen). Hulpmiddelen zijn analysetechnieken, zoals een foutenboom, vlindersdamodel, een visgraat gebeurtenissenlijn of de foutenbomen uit PGS6:2006.							
Beschrijving	Verloop van de gebeurtenissen							
Basis oorzaak	=>	Directe oorzaak	=>	LOC	=>	Fysisch effect	=>	Schade effect (gevolg)
Hulpmiddelen zijn analysetechnieken, zoals een foutenboom, vlindersdamodel, een visgraat gebeurtenissenlijn of de foutenbomen uit PGS6:2006.				Gevaarlijke stof Energie	=>	Plas Plasbrand Fakkelbrand Vuurbal / Gasvolkbrand Explosie BLEVE Toxisch	=>	bodem, lucht, water (milieu) gewonde, gevonden, dodelijk slachtoffer, dodelijke slachtoffers (mens) escalatie (installatie)
Exacte locatie van LoC	Installatie, gebouw, plaats, insluitsysteem, situatie, binnen / buiten							
LoC-type	Aard. Aangeven vrijkomen stof of energie, bijvoorbeeld giftige, bijtende of brandbare stof, of scherven of verbrandingsproducten							
LoC-beschrijving	Bijvoorbeeld instantaan falen, afbreken leiding, vallen van gat in wand en scheurvorming, klep faalt, overvullen, lekkage, leidingbreuk, instantaan falen van tank, uitstroom via veerbaarheid, explosie van reactor enz.							
Gevaarlijke stof stof + relevante gevaarseigenschappen	Chemische naam en relevante gevaarseigenschappen, evt. vrijkomen toxische verbrandingsproducten							
Fase van de vrijkomende stof	gas, damp, vloeibaar, vast of nevel [g/d/v/l/s/h]							
Uitstroomcondities in systeem	Druk, temperatuur (in het insluitsysteem tijdens het uitstromen), weertype							
Uitstroomopening	Toelichting (spleet, rond gat) en afmetingen							
Uitstroomduur	Inschatting van mogelijke uitstroom- of incidentduur							
Hoeveelheid of debiet	Massa, volume, debiet [kg/s, kg, m <sup>3</sup> /uur, m <sup>3</sup> ]							
Uitstroomhoogte en -richting	Toelichting en hoogte [m] en uitstromingsrichting							

Royal HaskoningDHV

21

## Hoe schrijf je een scenario uit? (vastleggen definities)

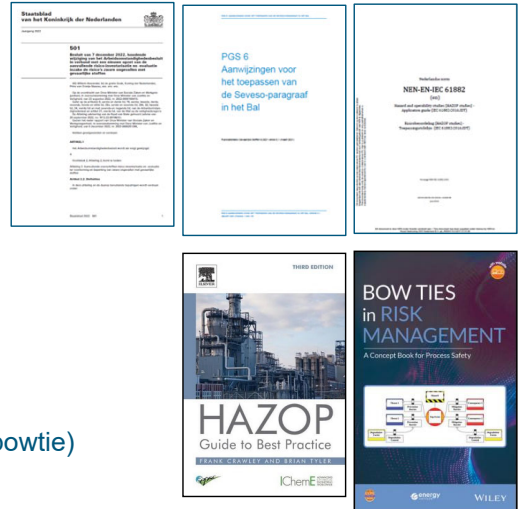
Basis oorzaak	=>	Preventieve LOD's	=>	LOC	=>	Repressieve LOD's	=>	Schade effect (gevolg)	
		Maatregelen zijn preventief als zij ingrijpen in de oorzaken die ten grondslag liggen aan het vrijkomen van de gevaarlijke stof		Gevaarlijke stof Energie	=>	Maatregelen zijn repressief als ze bijdragen om de gevolgen van de vrijgekomen gevaarlijke stof te beperken.	=>	Milieu (bodem, lucht, water) Mens (gewond, fataliteit) Installatie (escalatie)	
Lines Of Defence									
Preventieve LOD's (O= organisatorisch, T= technisch, S= specifiek, G=generiek) (grijpen in op waarschijnlijkheid van LoC)									
Aard	Cat	Type	Omschrijving met beoogd effect en van relatie met andere LoD's (i.v.m.)	Referentie (tag. / proc. vr.)	Effec tief	Onaf hank	Onde rhou	Geau dit	KRF
T of O	S	Instrumentele alarmering instrumentele beveiliging, mechanische beveiliging, impact bescherming, functioneel testen, procedure, constructie, ontwerp, bediening, toegang, beluchting, ventilatie			j/n	j/n	j/n	j/n	
Repressieve LOD's (O= organisatorisch, T= technisch, S= specifiek, G=generiek) (grijpen in op effect van LoC)									
Aard	Cat	Type	Omschrijving met beoogd effect en van relatie met andere LoD's (i.v.m.)	Referentie (tag. / proc. nr.)	Effec tief	Onaf hank	Onde rhou	Geau dit	ERF
T of O	S	Instrumentele alarmering, opvang, procedure, constructie, ontwerp, bediening, ontruiming/noodplan, ventilatie, neutralisatie/inhibitie							

Royal HaskoningDHV

22

## Wat wil ik jullie mee geven?

- Aantonen van beheersing van gevaren en risico's van zware ongevallen
- Inzichtelijk maken van noodzakelijke, aanwezige technische en organisatorische maatregelen
- Enkelvoudige scenariolijn voor zware ongevallen: wees specifiek, van basisoorzaak tot en met schade-effect
- Leg scenarioselectie met spreiding in directe oorzaken en fysische effecten vast
- Hanteer eenduidige definities in eigen format (consistentie)
- Hanteer codering voor scenario's & visuele elementen (foto, bowtie)
- Toets LoD eventueel tegen eisen: effectief, onafhankelijk, onderhouden, auditbaarheid (zie ook LOPA)
- Geen effectberekeningen voorgeschreven
- Ook te gebruiken voor opleiding, bewustwording & inspectie



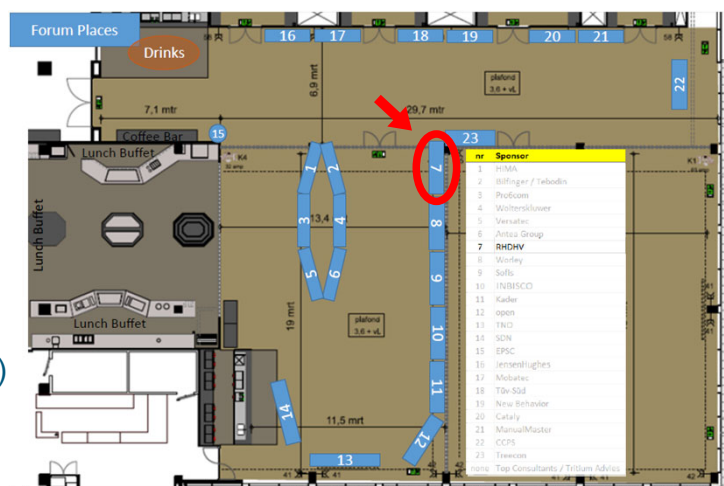
23 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

23

## Rol Royal HaskoningDHV

- Ondersteuning bij opstellen of uitvoering:
  - VBS
  - ARIE toetsing
  - Auditing VBS
  - Intern noodplan
  - (ARIE) scenario's
  - Deskundige bijstand (gecertificeerde veiligheidskundige)
- Waar kunt u ons vinden?



24 17 mei 2023

Royal HaskoningDHV

24