

proces veiligheidsindicatoren in de professionele literatuur

procesveiligheidsindicatoren in de praktijk

Jos Theunissen

sectie Veiligheidskunde

Technische Universiteit Delft

- De professionele literatuur
- Het Baker rapport
- Procesveiligheidsindicatoren volgens
 - HSE
 - OECD
 - ANSI/API, CCPS (AIChE)
 - Cefic: The European Chemical Industry Council
 - OGP: International Association of Oil & Gas Producers
 - EPSC: European Process Safety Centre
- Samenvatting en conclusie

de professionele literatuur

Publicaties in de vakpers van engelstalige (UK of USA) en/of van internationale organisaties, zoals

- HSE: Health & Safety Executive, UK
- OECD: Organisation of Economic Cooperation and Development
- CCPS: Center for Chemical Process Safety (AIChE), USA
- Cefic: The European Chemical Industry Council
- OGP: International Association of Oil & Gas Producers
- ANSI/API: American National Standards Institute/ American Petroleum Institute, USA
- EPSC: European Process Safety Centre
- UK Oil & Gas Industry: Step Change in Safety

de professionele literatuur

Definities voor procesveiligheidsindicatoren vergelijkbaar met die uit de wetenschappelijke literatuur:

- o Onderscheid tussen leidende (“leading”) en volgende (“lagging”) indicatoren
- o Nadruk op de rol van indicatoren bij het verbeteren van veiligheid
- o Indicatoren als middel om veiligheidsniveau’s te vergelijken (“benchmarking”): standariseren van classificatie/rapportage van incidenten (API RP 754)

de professionele literatuur

Procesveiligheidsindicatoren	Referenties
Alarmen, falen, aantal per tijdseenheid	OGP 2011, OGP 2008
Blootstelling gevaarlijke stoffen/activiteiten, frequentie	UK Oil & Gas 2012
Veiligheidstoestand, ongewenst, aantal	OECD 2008
Incidenten, aantal	CCPS 2011
Lekkages, aantal, hoeveelheid	CCPS 2011, ANSI_API 2010, Cefic 2011
Branden, explosies, aantal, schadebedrag	OGP 2011, HSE 2006, CCPS 2011, ANSI_API 2010, Cefic 2011
Loss of containment, hoeveelheid, aantal	OGP 2011, HSE 2006, CCPS 2011, ANSI_API 2010, Cefic 2011
Proces ontwerp, aantal fouten	OGP 2011, OGP 2008, HSE 2006, OECD 2008
Onderhoud, kwaliteitscontrole, fouten	OGP 2011, OGP 2008, OECD 2008, UK Oil & Gas 2012
Testen, fouten, aantal	OGP 2011, HSE 2006
Veiligheidssysteem, frequentie activering	OGP 2011, ANSI_API 2010
Installaties inherent veilig, aantal	OECD 2008
Procesafwijkingen buiten ontwerpvelop, aantal	EPSC 2012, ANSI_API 2010
Veiligheidssysteem, frequentie falen	HSE 2006, ANSI_API 2010
Opslag gevaarlijke stoffen, hoeveelheid	OECD 2008

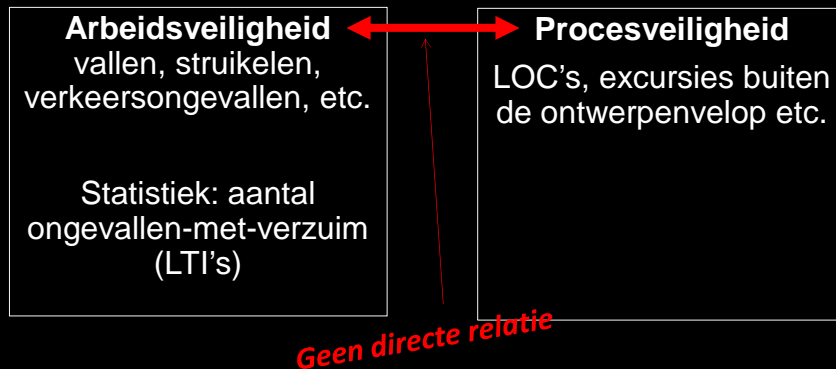
Procesveiligheidsindicatoren, voorbeelden gemeld in de professionele literatuur

Het BP Texas City ongeluk

- March 23, 2005, explosie en brand tijdens het opstarten van een procesfabriek van de BP raffinaderij in Texas City.
- 15 doden en meer dan 170 gewonden
- Onafhankelijk onderzoekspanel die de veiligheidscultuur, de veiligheidsmanagementsystemen en het toezicht op de veiligheid in de US raffinaderijen van BP heeft onderzocht:

the Baker report (Jan 2007)

Het Baker rapport



In 2004 had de BP Texas City raffinaderij de laagste LTI ooit.
Het 2005 incident toonde grote gebreken aan in de procesveiligheid

Het Baker rapport

Conclusies aangaande BP als bedrijf:

- Aanmerkingen op de **veiligheidscultuur**
- De veiligheidsmanagementsystemen functioneren onvoldoende
- Overzicht op het gebied van veiligheidszaken ontbreekt

10 Aanbevelingen, waaronder:

*"BP should develop, implement, maintain and periodically update an integrated set of **leading and lagging performance indicators** for process safety performance monitoring...."*



THE REPORT OF
THE BP U.S. REFINERIES INDEPENDENT SAFETY REVIEW PANEL

“We are under no illusion that deficiencies in process safety culture, management, or corporate oversight are limited to BP....”

Het Baker rapport heeft een nieuwe impuls gegeven aan het denken over procesveiligheid en aanzet gegeven tot diverse publicaties in de professionele literatuur.

**proces veiligheidsindicatoren in de
professionele literatuur**

HSE – Health & Safety Executive (UK)

- HSG254 (2006) “Developing process safety indicators”
Ref.: BP Grangemouth major incidents investigation report (2000)
- HSE/COMAH Competent Authority (2012) “Process Safety Performance Indicators”

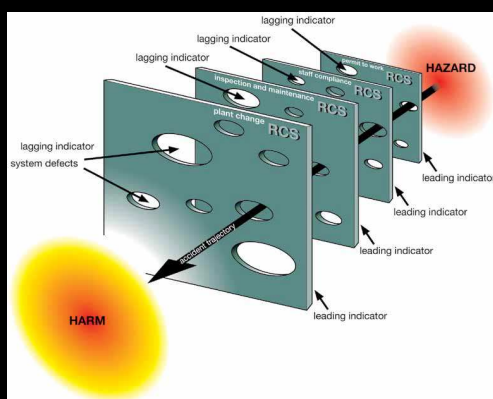
By the end of 2015 all major hazard establishments ... will measure their performance.... by way of key leading and lagging performance indicators.

De Process Safety Performance Indicators (PSPI's):

- Worden met de toezichthouder overeengekomen en kunnen specifiek voor de locatie of generiek voor een activiteit/industrie zijn
- Worden door de toezichthouder gebruikt om de veiligheid te beoordelen
- Worden regelmatig beoordeeld op hun effectiviteit en mogelijk aangepast

COMAH = Control Of Major Accident Hazards (=BRZO)

HSE – Health & Safety Executive (UK)



Leading and lagging indicators set to detect defects in important Risk Control Systems - RCS's
after: Reason (1997)

- 1) Identificeer de grote gevaar scenario's
- 2) Per scenario: geef de Risk Control Systems aan
- 3) Koppel aan iedere kritische RCS zowel leading als lagging indicatoren ("dual assurance")

Leading indicator: onthult falen van een RCS d.m.v. routine checks (pro-actief)

Lagging indicator: omthult falen van een RCS na een incident (re-actief)

OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development

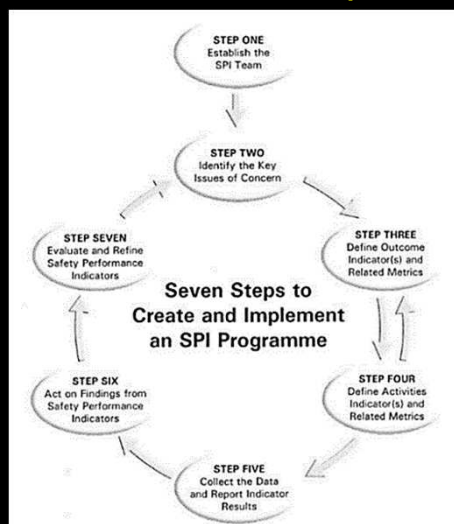
- GUIDANCE ON DEVELOPING SAFETY PERFORMANCE INDICATORS FOR INDUSTRY (2008)
- GUIDANCE ON DEVELOPING SAFETY PERFORMANCE INDICATORS FOR PUBLIC AUTHORITIES and COMMUNITIES/PUBLIC (2008)

Safety Performance Indicators (SPI's) zijn een aanvulling op andere veiligheidsactiviteiten, zoals inspecties en audits

Onderscheid tussen

- Outcome indicators: reactief (lagging)
- Activities indicators: meten een veiligheidsprestatie t.o.v. een maatstaf (tolerance level),(leading)

OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development



Zeven stappen voor het maken van een Safety Performance Indicators (SPI) programma (OECD, 2008)

OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development

Indicatoren worden gekoppeld aan de verschillende elementen van het Veiligheidsmanagementsysteem:

- A. Veiligheidsbeleid, Personeelszaken en Algemeen Management van Veiligheid
- B. Algemene Procedures
- C. Technische zaken
- D. Externe samenwerking
- E. Voorbereiding en reactie op noodsituaties
- F. Ongelukken/Bijna-ongelukken rapportage en onderzoek

ANSI/API, CCPS (AIChE)

Process Safety Event (PSE): an uncontrolled or unplanned Loss of Primary Containment (LOPC) or an event or condition that could have resulted in a LOPC

4 Tiers of PSE's:

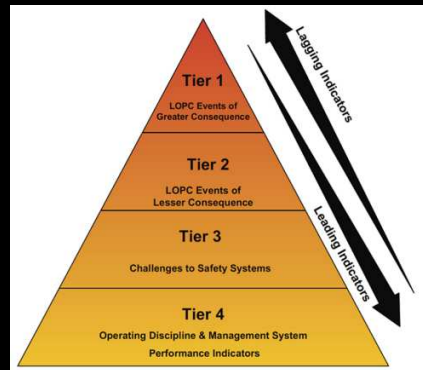
Tier 1 – fatalities, severe injuries, evacuations, large damage, large LOPC

Tier 2 – injuries, public protection measures, significant damage, significant LOPC

Tier 3 – challenge to safety system(s) without further consequences, other LOPC

Tier 4 – operating discipline and management system (mal)performance

ANSI/API, CCPS (AIChE)



Process Safety Indicator Pyramide (ANSI/API 2010)

ANSI/API, CCPS (AIChE)

- Precieze definities van de Tier-categorieën van PSE's.
- Maakt onderlinge vergelijking tussen bedrijven/locaties mogelijk (**Benchmarking**).
- Vergemakelijkt de taak van de toezichthouder
- Nodigt uit tot een legalistische benadering
- Ontmoedigt het gebruik van een op maat gemaakt en flexibel systeem van procesveiligheidsindicatoren

*OGP en Cefic volgen deze ANSI/API richtlijnen,
HSE hangt een meer tailor-made benadering aan*

ANSI/API, CCPS (AIChE)

Indicatoren worden gekoppeld aan deze Tier's en moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Sturend voor de verbetering en lering van de procesveiligheid
- Makkelijk te implementeren en te begrijpen door alle belanghebbenden (werkers, publiek etc.)
- Van waarde voor de statistieken op een of meer niveau's: industrie, bedrijf, werklocatie
- Geschikt om op een of meer niveau's mee te benchmarken

Tier-1 en Tier-2 indicatoren zijn voor extern gebruik

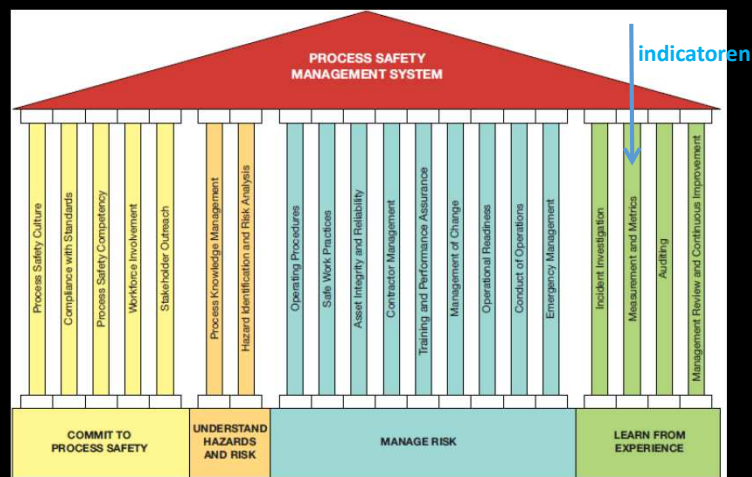
Tier-3 en Tier-4 indicatoren zijn voor intern gebruik

ANSI/API, CCPS (AIChE)

Mogelijke uitgangspunten voor het identificeren van veiligheidsindicatoren:

- I) De geïdentificeerde risico's, ongevalsgebeurtenissen en de bijbehorende barrières → indicatoren
- II) Het procesveiligheids managementsysteem →
→ indicatoren als onderdeel van een managementsysteem: "you can't manage what you don't measure"
Risk Based Process Safety Management approach

Indicatoren als onderdeel van een Management Systeem



Indicatoren als onderdeel van een Process Safety Management Systeem
 from: Risk Based Process Safety Overview, CCPS, 2014

Cefic – The European Chemical Industry Council

- Richt zich op een gemeenschappelijk systeem voor de industrie
- Volgt de Tier-1 tot 4 classificatie van de API RP754
- Focus ligt op de lagging (Tier-1 & 2) indicatoren “omdat alleen deze voor extern benchmarken kunnen worden gebruikt” → alleen lagging indicators
- Tier-3 en 4 indicatoren zijn site-specifiek

OGP – International Association of Oil & Gas Producers

- OGP Report 415: Asset Integrity - the key to managing major incident risks
- OGP Report 456: Process Safety - recommended practice on **process safety indicators**

Report 456:

- is een aanvulling op Report 415; volgt het API RP754 framework voor het classificeren van incidenten
- Verwijst voor Tier-3 en 4 indicatoren naar de HSE benadering
- Moedigt ook het communiceren van Tier-3 en 4 data aan

EPSC – European Process Safety Centre

- Veiligheidskritische Maatregelen (Safety Critical Measures): barrières die bijdragen aan de preventie van grote ongelukken
- Indicators: meten de prestatie van de veiligheidskritische maatregelen
- Leidende en volgende indicatoren

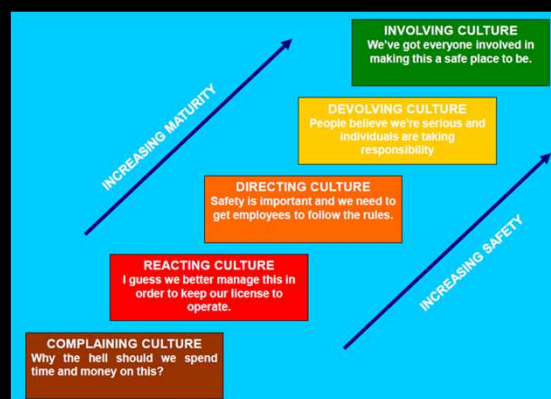
What about **safety culture**... ?

Wat is veiligheidscultuur ?

“The way we do things arounds here” (Deal & Kennedy, 1982)

The attitudes, beliefs and perceptions shared by natural groups as defining norms and values, which determine how they act and react in relation to risks and risk control systems (Hale, 2000)

Indicatoren voor de **veiligheidscultuur** ... ?



HSE Safety Culture Maturity Model (Fleming, 2001)

Waar zijn de indicatoren voor de veiligheidscultuur ?

Samenvatting en conclusies

- Publicaties over procesveiligheidsindicatoren in de professionele literatuur worden gedomineerd door de (petrochemische) productie industrie
- Verschillende benaderingen voor indicatoren voor industriële veiligheid: “UK” versus “USA”
- Het belang van leidende indicatoren ,naast de gebruikelijke volgende indicatoren, wordt algemeen gesteund

Vragen: waar/wat zijn.....:

-veiligheidsindicatoren voor andere activiteiten, zoals transport, luchtvaart, gezondheidszorg etc. ?
-indicatoren voor de kwaliteit van de veiligheidscultuur in een organisatie ?
-de benadering van de belgische en nederlandse toezichthouders betreffende procesveiligheidsindicatoren in de productie industrie ?