

*Contactgroep Gezondheid en Chemie (CGC) en
Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde (NVVK)
19 Januari, 2017*

*Onderwijs in de procesveiligheid
Kunnen we het niveau handhaven?*

**“De ontwikkeling van procesveiligheid
en haar opleidingen bij de TUDelft”**

*Hans J. Pasmaan
hjpasman@gmail.com*



**MARY KAY O'CONNOR
PROCESS SAFETY CENTER**
TEXAS A&M ENGINEERING EXPERIMENT STATION

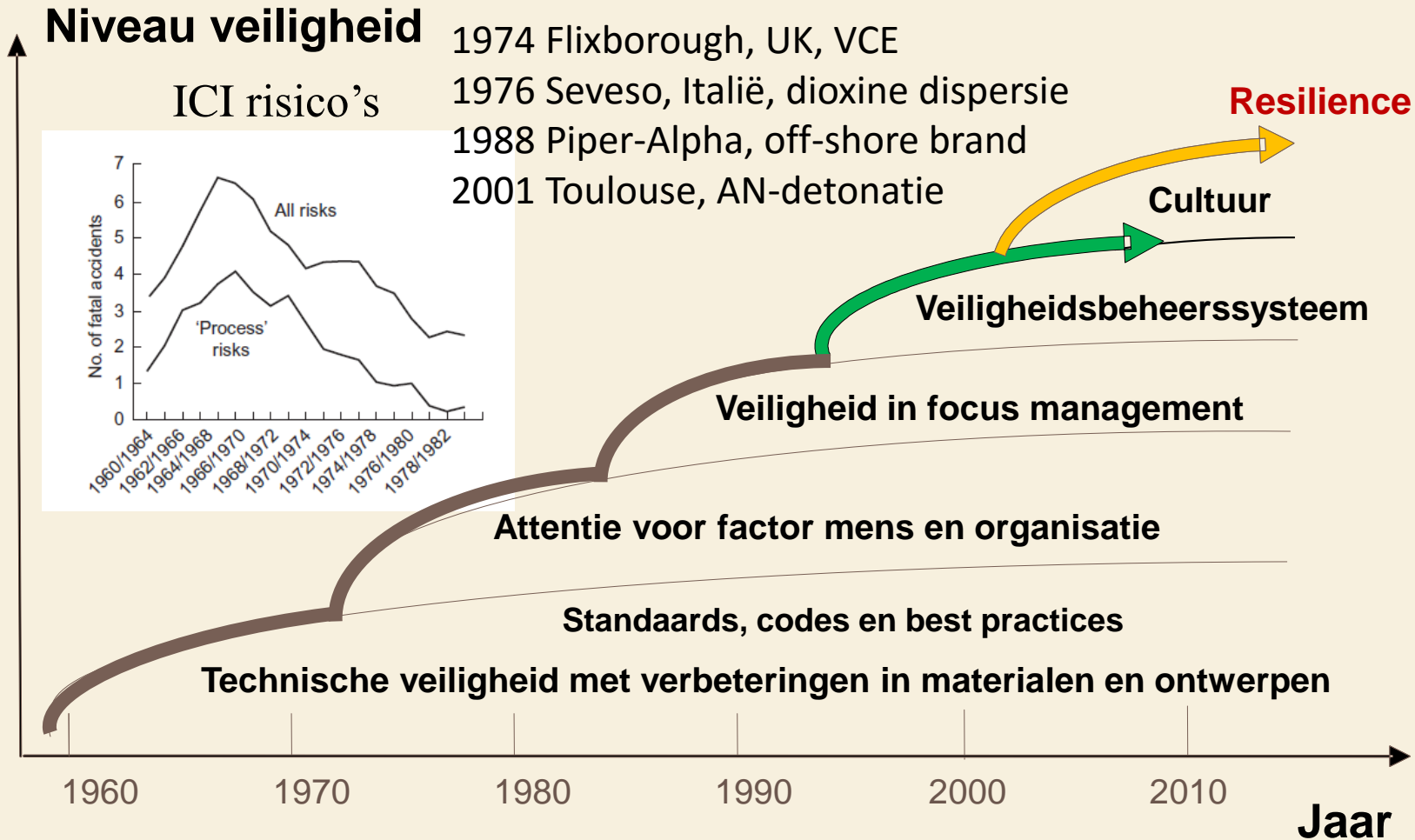
Overzicht

2

- 1. Ontwikkeling procesveiligheid in kort bestek
- 2. Korte historie van (proces-)veiligheid in Delft
- 3. Waarom is specifiek opleiding procesveiligheid nodig?
- 4. Ontwikkelingen elders
- 5. Wat is nodig voor een opleiding?
- 6. Slotpunten



1. Historie procesveiligheid, bijdragende factoren



← Alles ontwikkelt zich verder →

Directieven Seveso I 1982, Seveso II 1996, Seveso III 2012

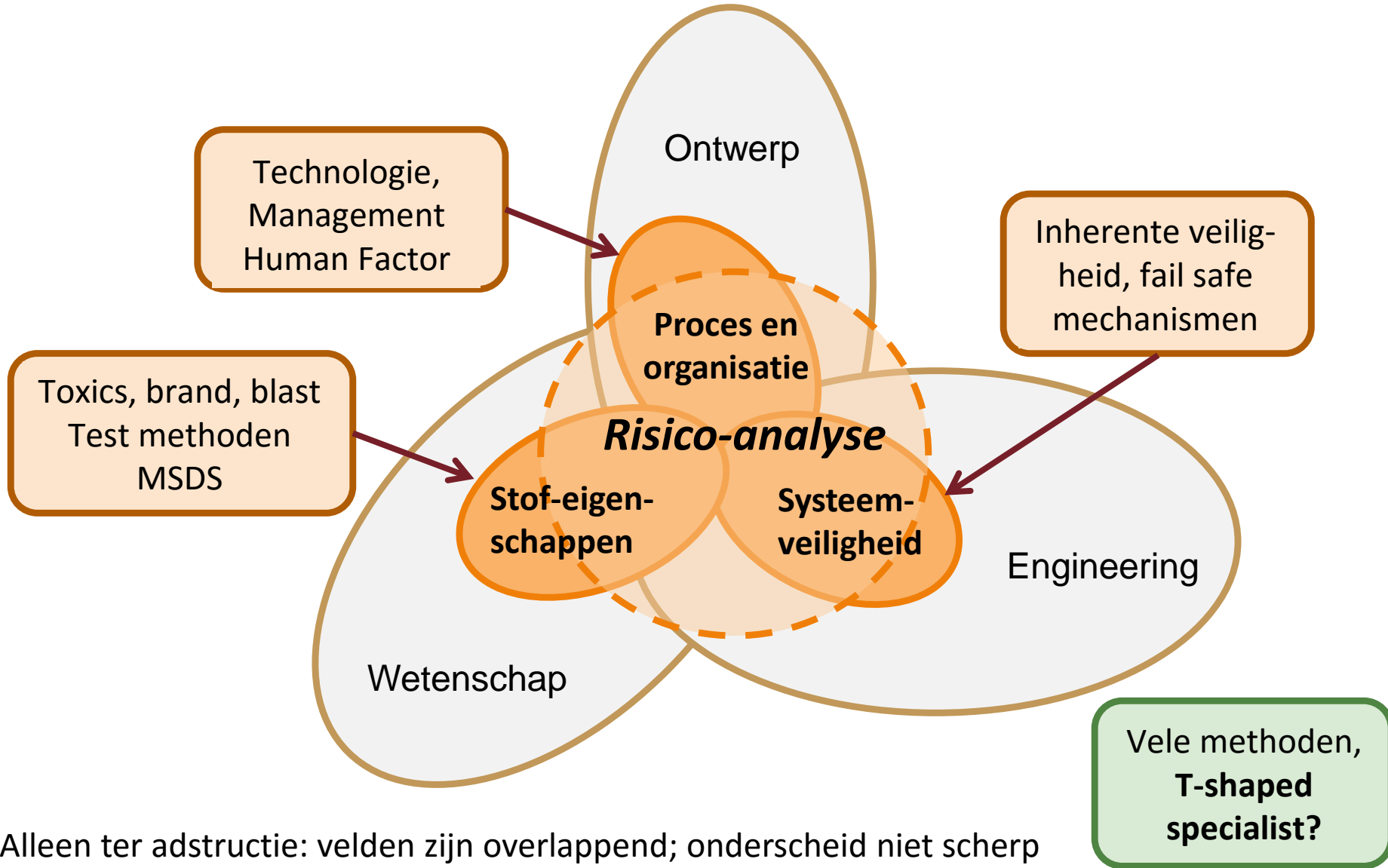
Van bescherming achteraf naar predictief en pro-actief : dus QRA

2. Korte historie leerstoel veiligheid aan TU Delft

- Rond 1970 begon **Ir Buschmann** (Scheikundig adviseur Arbeidsinspectie- Scheepvaartsinspectie) een actie om een opleiding procesveiligheid aan de TUDelft te krijgen.
- Jaren van overleg want er waren andere faculteiten die ook wat wilden, bijv. spoorweg en transport-veiligheid algemeen.
- Resultaat rond 1978 leerstoel algemene veiligheid (later in TBM): *Andrew Hale*, later *Ben Ale*, nu *Pieter van Gelder/Genserik Reniers* (Safety & Security Science).
- Echter toen wilde Scheikunde toch zelf een docent voor milieu en veiligheid: Prof. *Meerman* tot 1986 (DSM), Prof. *Bibo* 1997 (AKZO).
- 1998-2007 *HJP* (TNO) als docent Chemical Risk Management met *Saul Lemkowitz* als continu element. Toenmalige decaan Karel Luyben zag in veiligheid 'weinig brood'; alles was toen bio en nano.
- Samenwerking Hale-Pasman-Cooke-Vrijling-Wieringa: Risk Centre.

3. Waarom Leerproces - opleiding/training - R&D nodig?

Expertise-gebieden procesveiligheid



Kort samengevat, waarom nodig!

6

- Eén groot ongeval en een bedrijf/procesindustrie gaat onderuit.
- Door allerlei factoren is de complexiteit/sophistication toegenomen.
- Verschil procesveiligheid en persoonlijke veiligheid (Longford).
- Wat kan er misgaan? Hoe gaat het mis? Effecten? Wat te doen?
- Beeld van gasexplosie, reactor runaway, BLEVE, cryogeen, toxiciteit.
- Hands-on ervaring met explosieve stoffen / tests: vonk, valhamer.....
- Persoonlijke beschermingsmiddelen; noodgevallen/ brand blussen.
- Veiligheid unit operations; drukvaten, flenzen; controls, LOPA
- Hoofdlijnen wetgeving: Seveso, IPPC - BRZO, PGS-en, ATEX
- System approach, sociotechnical system, PHA, risk control, resilience
- Minimaal een keer van gehoord hebben – over concept nagedacht.

4. *Ontwikkelingen elders:*

- NL Adviesraad Gevaarlijke Stoffen: 2004-08 : 3 x een advies aan Kabinet, gesprekken met VNCl, TUDelft - geen resultaat!
- Tsjechië, CHISA, 2006, Teaching Safety to Chemical Engineers.
- V.S.: n.a.v. vele ongevallen in 2012 ABET (Accreditation Board for Engineering & Technology) aanpassing curriculum voor chemical engineering: technologie en wetgeving. SACHE CCPS en Texas A&M, NE-Uni, Worcester, Purdue, Oklahoma, Arkansas.
- Duitsland (Bayer en BASF): Berlijn, 2012, ECCE-8 Conf 2 dgn: noodzaak procesveiligheid; curriculum ProcessNet DECHEMA. Nu: Jürgen Schmidt (BASF), Karlsruhe; Ulrich Krause (BAM), Magdeburg.
- EFCE WP Loss Prevention (Be,Eng,Fr,It,Nl,No,Po,Sl,Sp,Tsj,Zwe,Zwi)

Curriculum Duitsland

http://www.processnet.org/processnet_media/Lehrprofil_Prozess_Anlagensicherheit_engl-p-4196.pdf

□ Bachelor

- Intro+ safety and risk management
- Safety assessment hazardous substances and chemical reactions
- Plant safety concept; Protection of Apparatus
- Recovering Systems for Hazardous Materials; Safety Instrument Systems
- Atmospheric releases of hazardous substances as result of mal-operation
- Fire and Explosion Protection; Electrostatics

□ Master Module

- Familiarization with process control tools
- Risk analysis (application of methods), hazard identification for a fictitious / real plant; Implementation of divers safety concepts
- Failure impact assessment; Determination of location-specific risk, individual and collective risk and comparison with risk limits and curves for a selected case study; In-depth analysis of safety-related topics.
- Risk Assessment and Risk Communication; Training in the field of process safety, preferably experimental; Experimental lecture and / or excursion to technical institutes / test laboratories

Andere Europese landen met procesveiligheid / risico-analyse opleidingen (onvolledig)

9

- België: Antwerpen, Leuven, Mons
- Duitsland: Karlsruhe, Magdeburg
- Engeland: Sheffield
- Frankrijk: Ecole des Mines, Nancy
- Griekenland: Athene
- Italië: Bologna, Genova, Padua, Milano, Napoli, Roma, Messina
- Noorwegen: Stavanger, Trondheim, (Telemark Porsgrunn)
- Polen: Lodz, Warschau
- Spanje: Barcelona
- Slowakije: Bratislava
- Tsjechië : Ostrava, Brno, Praha
- Zweden: Stockholm
- Zwitserland: Lausanne

Model Texas A&M University: *Mary Kay O'Connor Process Safety Center*

10

- Chemical Engineering Department: 4e jr Process Safety (alle); 5e jr: Lab Safety & Health. MSc Safety Engineering (richtingen); Safety Engrg Certificate (alle engrs.); keuzevak QRA + andere.
- Ph.D. program: MKOPSC (40 MSc studenten; 40 PhDs)
- Historie MKOPSC: '89 Phillips Pasadena/Houston VCE; '95; '98
- Center wordt gefinancierd: Universiteit, Industrie, Projecten
- Er is een Steering Committee en een Technical Advisory Cttee.
- SC (zo'n 40 bedrijven) vergadert 6x per jaar; TAC 2x.
- 2 Symposia per jaar: Instrumentation Jan. + Process Safety Oct.
- Profs: Sam Mannan, Chad Mashuga (7 jr BASF + 7 jr Dow), HJP





2014 Alumni Reunion

5. *Wat is nodig voor een opleiding:*

12

- Is universitair niveau noodzakelijk? Ja, voor conceptuele.
- Moet het bedrijfsleven het ook willen? Ja, 100% + funds.
- Alleen opleiden, of ook research en tests? Ja, beide.
- Incorporatie in andere vakken: thermo, fysica, statistiek.
- Risico-analyse in samenwerking met TBM, en met nadruk op effect-analyse.
- Docenten met industrie-ervaring, maar die het op academisch niveau kunnen uitleggen en R&D doen.
- Raakvlakken met WtB, Process control, Combustion, Psychologie/Socio, Management.

6. Slotpunten

Als student alles één keer gezien hebben en over gedacht hebben.

13

- “Veiligheid “ als term heeft weinig aantrekkingskracht
- “Risicomanagement” meer. “Resilience” te exotisch, maar resilience denken wel nodig.
- Videos met explosies en vuur maken geen indruk meer, alleen zelf de krachten voelen wel!
- Funding speelt een hoofdrol, ook door overheid/NWO
- Als niet alle chem.ing.-opleidingen ook procesveiligheid als iets noodzakelijks gaan zien, verhuist de kennis op den duur naar Azië: China+India beheersen literatuur.
- Opleiding leidt ook opleiders op.