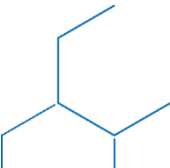




# GA DOEMDENKEN !

RISICOANALYSE:  
NADENKEN OVER WAT ER FOUT KAN GAAN

LIEKE KOETS



Lieke Koets



- Functie: Senior adviseur veiligheid en milieu
- Sinds 1997 werkzaam bij Energie Consult Holland BV
- Werkzaamheden: Advieswerkzaamheden, opstellen RI&E's, aanvragen omgevingsvergunning, opstellen en geven van cursussen en trainingen, docent HU en post HBO-Koudetechniek.

25

# RISICOANALYSE UITGEVOERD ?!

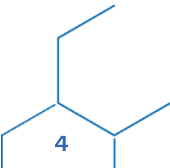


25-6-2019



# GA DOEMDENKEN!

- Risicoanalyse
  - betekenis,
  - toepassing,
  - en verder...?
- Risico's bij drukapparatuur, drie voorbeelden
- Waarom doemdenken?

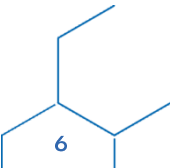


- 19<sup>e</sup> eeuw: veiligheid door technische maatregelen:
  - veiligheidsventielen op boilers,
  - dikkere wanden.
- 1952: Wet gevaarlijke werktuigen:
  - wijze van uitvoering van drukvaten,
  - accentverschuiving van repressie naar preventie.

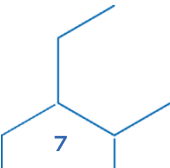


## ... NAAR DENKEN OVER RISICO'S.

- 1953: Watersnoodramp als keerpunt in denken over risico's
- '70 /'80: Wat is een aanvaardbaar risico?  $\text{Risico} = \text{kans} * \text{effect}$
- Procesveiligheid / omgevingsveiligheid: risico is maximaal  $10^{-6}$
- Jaren '90: **Europese productrichtlijnen**; risicoanalyse door fabrikanten
- 1999: risico in de **Arbowet**: risico-inventarisatie & -evaluatie



- Risicoanalyse Richtlijn drukapparatuur:
  - gevaren elimineren of verkleinen,
  - passende veiligheidsmaatregelen,
  - restrisico's in de gebruikershandleiding.
- Risicoanalyse door fabrikanten:
  - routineklusje ?!
  - soms 'hoe kom ik hier zo snel mogelijk van af?'
  - snel denken in oplossingen.



- Risicoanalyse arbeidsomstandigheden:
  - rangorde van gevaren en risico's,
  - geen norm wel/niet aanvaardbaar.
  - diverse wegingsmethodieken, bv:

Nr.	Gevaar	Risico	E	B	W	Risico	Maatregel	prioriteit	E	B	W	risico
1.8	bezoekers kruisen heftruckverkeer	aanrijding	15	6	1	90	Nieuwe toegangsdeur	1	15	6	0,5	45
3.7	gladde vloer bij platenvriezers	uitglijden	3	6	0,5	9	Vloer verbeteren bij aanpassing proces	2	3	6	0,2	4

- In 2018 heeft 45 % van de bedrijven een verplichte RI&E.

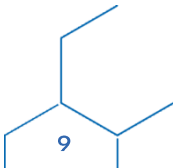




# ARBOWET: MEER DAN RISICOANALYSE

Gebiedende bepalingen Arbobesluit gaan boven risicoweging:

- *Gevaar te worden getroffen door voorwerpen, producten of onderdelen daarvan....wordt voorkomen of zoveel mogelijk beperkt (AB 3.17).*
- *Bij kans op explosieve atmosferen:..... explosie veilig materieel toepassen (AB 3.5e).*
- *Bij overschrijding grenswaarde... worden maatregelen getroffen om de concentratie terug te brengen tot beneden die waarde (AB 4.3).*



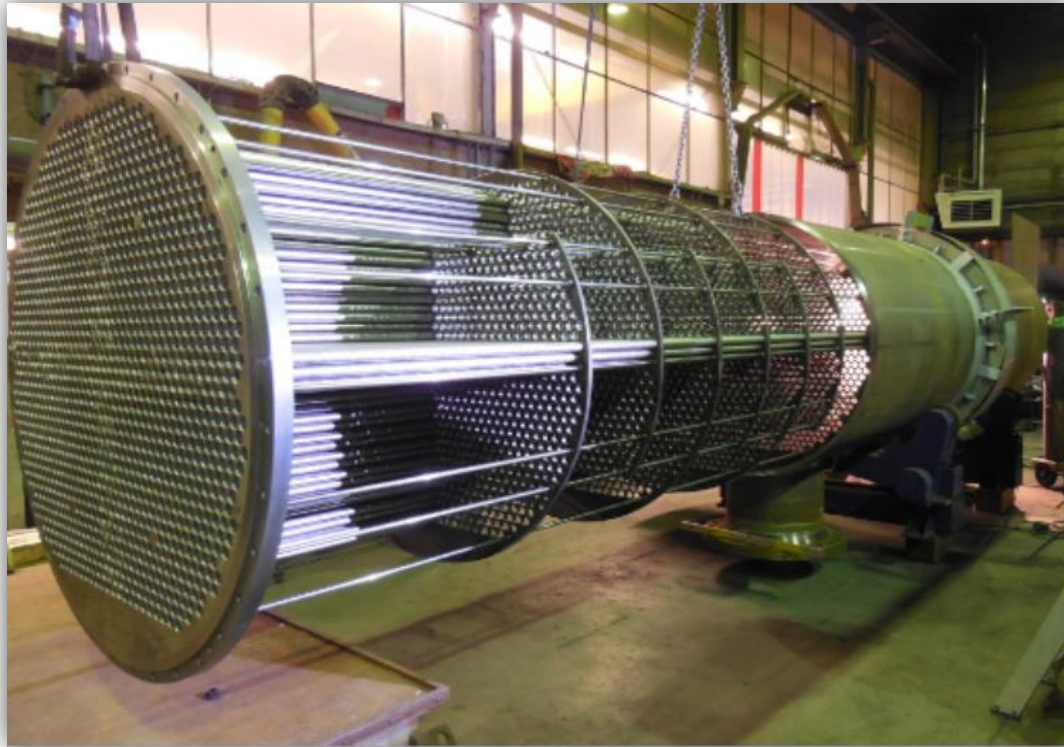
- Risicoanalyse bij toepassing van drukapparatuur
- Wat zegt de Arbowet over gevaren van drukapparatuur?
- Gevaren:
  - inwendige energie (kans op fysische explosie) en
  - stofeigenschappen (toxisch / brandbaar).



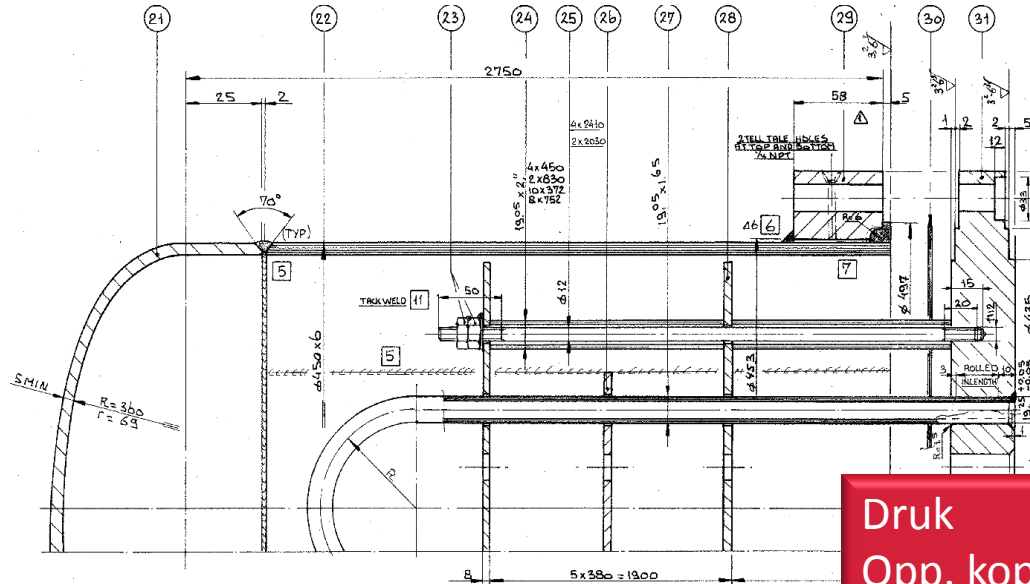
## Twee doden bij ongeluk op boorplatform in Noordzee



# U-BUNDEL WARMTEWISSELAAR

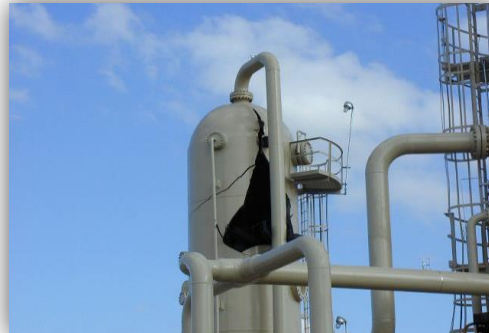


# U-BUNDEL WARMTEWISSELAAR



**Druk** : 4 bar  
**Opp. koplaat** : 1 m<sup>2</sup>  
**Kracht** : 400.000 N

- Vrijkomen inwendige energie: fysische explosie
- Drukapparaat: ontworpen volgens veiligheidseisen
- Beproeving drukapparaat of samenstel is onderdeel oplevering
- Risico's bij pneumatische beproeving bij drukapparatuur?





- Gaspersing leiding 600 meter  $\varnothing$  90 cm
- Berekende persdruk 156 bar
- Lasverbinding bezwijkt bij 123 bar
- Energie impact = 4500 kg TNT
- 1 dode (op 350 m)
- 14 zwaar gewonden (op 100 m)



brosse breuk lasverbinding



# BEPROEVINGSINCIDENTEN ECH

- Ongeveer 500-1.000 persproefbijwoningen per jaar
- 9 incidenten in 3,5 jaar, ongeveer 0,3 %
- Geen persoonlijke ongelukken

Gewenste  
beproevingdruk 132 bar

Leiding geklapt  
bij 132 bar



Gewenste  
beproevingdruk 132 bar

Koppeling rvs  
schiet los bij 120 bar



Gewenste  
beproevingdruk 132 bar

Stuurleiding schiet los  
bij 88 bar



- Gevaar te worden geraakt door voorwerpen moet worden voorkomen;
- Zo niet, dan maatregelen treffen waarbij maatregelen gericht op collectieve bescherming voorrang hebben op maatregelen gericht op individuele bescherming.

- Technische maatregelen:
  - alle componenten geschikt en beproefd voor de druk,
  - slangen geschikt voor persdruk,
  - slangen vastzetten,
  - koppelingen geschikt voor persdruk,
  - blindpluggen geschikt voor persdruk,
  - leidingen beugelen of vastzetten,
  - vaten inblokken, indien mogelijk,
  - afsluiters in goede stand zetten,
  - druk in LD-deel controleren of veiligheid plaatsen,
  - gekalibreerde manometer gebruiken,
  - spindelkappen op afsluiters plaatsen.

- Organisatorische maatregelen:
  - afstand houden (minimaal 30 m),
  - afscherming plaatsen,
  - drukverhoging in stappen,
  - voldoende wachttijd aanhouden (5 min) alvorens de druk te verhogen,
  - onderzoek samenstel bij lagere druk dan maximale testdruk,
  - hoge druk na afloop zo snel als mogelijk verlagen.
- Dus: risicoanalyse door de **fabrikant**:
  - kans op fysische explosie aanwezig,
  - meerdere technische en organisatorische maatregelen!



Supermarkt in Drachten  
aan Verdiplein in Tilburg  
onttruimd na lek  
neveld dicht  
de lucht  
CO2  
in E  
Groothan

**Defecte koelingen bij  
containers vol eten moeten weg**

- Vrijkomen van stof uit het systeem door lekkage via
  - flenzen,
  - koppelingen,
  - afsluiters.
- Brandbare stof die kan leiden tot explosies in de juiste verhouding met lucht?
  - Fabrikant van samenstel moet hiervan de risicoanalyse maken, dus niet alleen de risico's ten gevolge van druk.
- Toxische of zuurstof verdringende stof die schade kan opleveren voor de medewerkers?
  - Gebruiker (werkgever) moet beoordelen of de concentratie te hoog kan worden.

- Risicoanalyse door de **fabrikant**:
  - Kan een explosief mengsel ontstaan?
  - Waar kan het vrijkomen?
  - Welke concentratie kan ontstaan?
  - Zijn ontstekingsbronnen in de buurt?
  - Welke maatregelen kan ik in het ontwerp nemen?
  - Ex-onderdelen toepassen?
- Gebruiker koopt de installatie (=samenstel) en kan deze analyse niet maken; ligt dus bij de **fabrikant**.

- Risicoanalyse door de gebruiker:
  - waar kan de kooldioxide vrijkomen?
  - welke concentratie kan ontstaan?
  - wordt de grenswaarde overschreden?
  - is ventilatie aanwezig?
- Maatregelen gericht op concentratie lager dan de grenswaarde:
  - ventilatie,
  - detectie.
- Juiste maatregelen vereisen overleg fabrikant/gebruiker

- Concrete antwoorden op de vraag 'hoe moet dit?' zijn niet altijd beschikbaar.
- Risicoanalyse bij drukapparatuur houdt in: voorkomen van gevaren.
- Overzien we alle gevaren en risico's wel?
- Centrale vraag moet zijn: hoe maken we het veiliger?
- **Doemdenken:** wat kan er in het ergste geval gebeuren?

