

HSE-management in het tijdperk van Artificial Intelligence

Veelbelovend voorspellend model voor procesveiligheid in ontwikkeling

Chemelot streeft ernaar in 2025 de veiligste, meest concurrerende en meest duurzame site van West-Europa te zijn. Brightsite helpt Chemelot daarbij middels verschillende projecten. Binnen programmalijn 4 'Securing integral process safety and societal acceptance' richten we ons onder andere op de ontwikkeling van een voorspellend model voor procesveiligheid. Een eerste versie laat zien dat modelleren met behulp van Artificial Intelligence en Machine Learning mogelijkheden biedt om de veiligheid in de chemische industrie aanzienlijk te verbeteren.

Proud partners
Sitech Services
TNO
Maastricht University
Brightlands Chemelot Campus

Grote uitdagingen voor HSE-management

De chemische industrie investeert veel in robuuste beheersystemen voor HSE- (Health, Safety and Environment) management en continue verbetering van procesveiligheid. HSE-management staat de komende jaren voor grote uitdagingen door de toenemende complexiteit als gevolg van digitalisering en de opkomst van nieuwe technologieën.

Deze veranderende situatie maakt dat traditionele HSE-managementsystemen mogelijk niet langer geschikt zijn om risico's tijdig te identificeren en in te schatten. "Tegelijkertijd is er veel data uit fabrieken beschikbaar. Op dit moment gebruiken we hier slechts een klein gedeelte van en dat is een gemiste kans. Wij kijken of en hoe we van deze data gebruik kunnen maken om de veiligheid van processen te optimaliseren", vertelt Esta de Goede, programmaleider van Brightsite's programmalijn 4.

Vooraf voorspellen in plaats van achteraf verklaren

HSE-management is nu vooral ingericht op het naderhand verklaren waarom en hoe een incident heeft kunnen plaatsvinden. Hoewel voorkomen natuurlijk beter is dan genezen, blijkt het voorspellen van incidenten in de chemische industrie lastig. Er wordt tot op heden wereldwijd maar beperkt onderzoek gedaan naar voorspellende modellering van incidenten. Uit de meest recente studies blijkt dat, als er voldoende data beschikbaar is, Artificial Intelligence- (AI) en Machine Learning- (ML) technieken succesvol

zijn in het classificeren van verschillende soorten incidenten en in het vinden van patronen in de oorzaken van incidenten. "Wij onderzoeken of het ons lukt om verborgen patronen in veiligheidsdatasets – die door mensen over het hoofd worden gezien – te identificeren met AI en ML. We willen een voorspellend model ontwikkelen", zegt Johan van Middelaar, Brightsite Program coordinator en senior adviseur Veiligheid en milieu bij TNO.

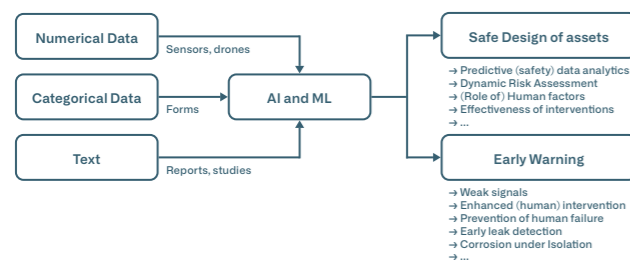
Eerste resultaten veelbelovend

Wat er binnen Brightsite gebeurd is volgens Van Middelaar een revolutionair proces. "We hebben gegevens nodig om het model te ontwikkelen. Hiervoor zijn we een samenwerking met het bedrijf AnQore aangegaan, waarin we bekijken welke (verborgen) patronen ons model in AnQore's veiligheidsdata kan vinden. Het model moet daarvoor stap voor stap leren welke waarde data heeft om voorspellingen te kunnen doen", legt Van Middelaar uit. "Het is aan de voorkant inderdaad lastig in te schatten hoe of wanneer incidenten zich voordoen. Als AnQore zijn we geïnteresseerd in het toepassen van AI, daarom werken we graag mee aan dit project", stelt Gui Hoedemakers, HSE-manager bij AnQore. "Nu moeten wij het model nog zaken leren, maar zodra het weet hoe onze wereld werkt, dan kan het model ons gaan helpen om van incidenten te leren zonder dat ze plaatsvinden." En de eerste resultaten zijn veelbelovend. "Zelfs met een beperkte hoeveelheid data blijkt het model al patronen en trends te kunnen herkennen. We gaan daarom verder met het ontwikkelen van dit voorspellende model. Niet alleen voor Chemelot, maar ook samen met andere partners binnen de Nederlandse chemische industrie", vult De Goede aan.

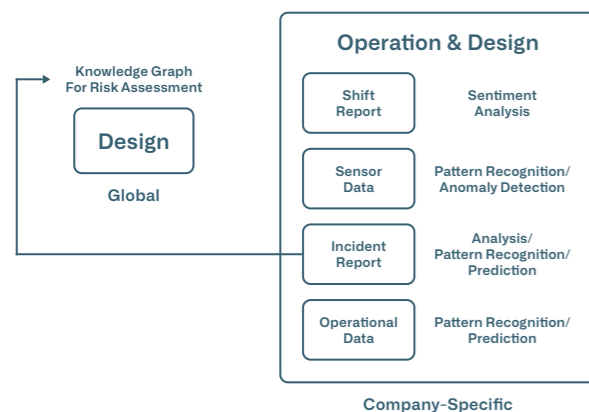


Combineren van verschillende typen data

Als zich een incident voordoet, is dat vaak een optelsom van verschillende factoren. Hoedemakers: “Denk aan nog uit te voeren onderhoud in combinatie met een opdracht die tegen de grenzen van de productiecapaciteit aanzit. Het totaal van deze ongunstige factoren kan tot een gevaarlijke situatie leiden.” Om zo’n situatie te kunnen signaleren, moeten verschillende soorten HSE-gerelateerde databronnen gecombineerd worden. “Denk daarbij aan ‘historische’ data (bijvoorbeeld incidentrapporten), operationele, onderhouds- en real time (sensor)data (zie figuur 1). We moeten achterhalen welke bronnen belangrijk zijn en welke methoden gebruikt kunnen worden om data te doorzoeken, analyseren en beoordelen. Dit zal voor elk proces en iedere fabriek iets anders zijn, al zullen we wel generieke factoren kunnen identificeren die voor de hele chemische industrie gelden. Uiteindelijk leveren onze activiteiten een bedrijfsspecifiek model per fabriek en een generiek deel (zie figuur 2). Met het bedrijfsspecifieke deel kan een fabriek geavanceerde analyses uitvoeren. Met AnQore maken we nu een eerste blauwdruk”, aldus De Goede.



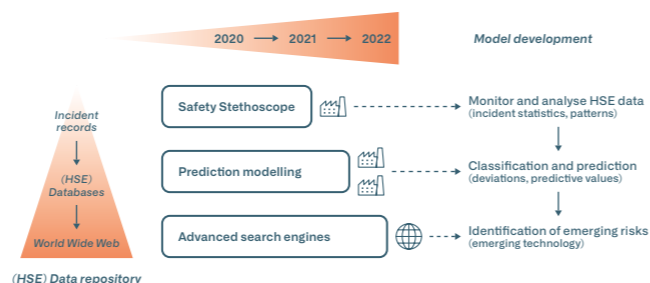
Figuur 1: HSE management powered by AI. Combining various types of data.



Figuur 2: Model development. Multi-layer Dynamic Early Warning System.

Procesinstallaties veiliger ontwerpen en beter beveiligen

“We ontwikkelen het voorspellend model stap voor stap (zie figuur 3). De eerste – bedrijfsspecifieke – fase, genaamd Safety Stethoscope, is gereed. Deze gaan we uitbreiden met informatie uit andere databronnen, waarbij zowel techniek, gedrag en procedures meegenomen worden. We streven ernaar om binnen een termijn van twee jaar een model te hebben dat dreigende risico’s vooraf kan identificeren”, vertelt Van Middelaar.



Figuur 3: Model development. Technical Readiness Planning.

Een dergelijk model zal bedrijven extra informatie en inzichten geven die ze nu nog niet hebben. Daarmee kunnen ontwerpers procesinstallaties veiliger ontwerpen. Bovendien geeft het herkennen van patronen en afwijkingen in processen beter inzicht in het ontstaan van incidenten, waardoor bedrijven ‘zich-nog-ontwikkellende’ incidenten kunnen opsporen en afwijkende situaties kunnen herstellen. “Het toevoegen van een grote verscheidenheid aan gegevens van andere bedrijven zal het model laten rijpen. We nodigen daarom partners uit de chemisch industrie uit om zich bij ons aan te sluiten voor de verder ontwikkeling van het model”, benadrukt De Goede.

“Door toenemende complexiteit wordt het voor de mens steeds moeilijker om, in zijn eentje, de juiste beslissingen te nemen.”



Toekomstbestendig door zicht te houden op nieuwe technologieën

“Een dergelijk model zal niet alleen de veiligheid van bestaande processen verbeteren, maar is zelfs essentieel om zicht te houden op de steeds gecompliceerder wordende processen. Denk aan de komst van nieuwe technologieën, voor bijvoorbeeld (chemische) recycling van plastics of in het kader van de energietransitie, zoals met behulp van plasma conversie. Nieuwe technologieën gaan gepaard met ‘unknown’ of ‘emerging risks’. In combinatie met digitalisering, verdergaande automatisering en de komst van autonome systemen en robots, leidt dit tot toenemende complexiteit en ondoorzichtigheid. Door al deze ontwikkelingen wordt het voor de mens steeds moeilijker om, in zijn eentje, de juiste beslissingen te nemen”, licht Van Middelaar toe. “Gebruik van innovatieve datagedreven technologie als hulpmiddel is dan onontbeerlijk”.

Voorspellend model als ondersteuning

“Een AI model zal de mens niet vervangen, maar moet de mens gaan helpen. Menselijke interpretatie en handelen is en blijft noodzakelijk. De techniek kan ons helpen de gecompliceerde

zaken beter te overzien, waarna de mens beslissingen neemt. Het model moet dus gezien worden als ondersteuning voor de mens”, stelt Van Middelaar. Volgens Hoedemakers is het een combinatie van techniek en gedrag. Het model kan bijvoorbeeld voorspellen waar en wanneer zich een verstopping voordoet. “Werknemers kunnen daarop reageren en de verstopping voorkomen. Het kan ze bovendien aan het denken zetten: ‘Kunnen we hier niet anders mee omgaan, door dit onderdeel van tijd tot tijd preventief te reinigen of andere, mildere procescondities toe te passen?’. De inzet van techniek kan op die manier voor bewustwording zorgen over hoe (ook door gedrag) een gevaarlijke situatie zich opbouwt en voorkomen kan worden”, vertelt Hoedemakers.

Bijdrage aan veiligheid én duurzaamheid

Wij zijn ervan overtuigd dat voorspellend modelleren met behulp van AI en ML-technologie kansen biedt om de veiligheid in de chemische industrie verder te verbeteren door veiliger te ontwerpen en incidenten te voorkomen door middel van ‘Early Warning’. Het heeft wat ons betreft alles in huis om een gamechanger binnen HSE-management te worden. Dit soort modellen draagt bovendien niet alleen bij aan betere veiligheidsprestaties, maar vergroot tevens de algehele effectiviteit en bespaart grondstoffen. Op deze manier draagt het model bij aan duurzame ontwikkeling.

Programmaliijn 4 'Securing integral process safety and societal acceptance'

Veiligheid heeft bij Brightsite en op de Chemelot site topprioriteit. We streven ernaar om een goede buur te zijn, zowel voor onze interne als externe burens. Onze doelstellingen: In 2025 is Chemelot de veiligste, meest concurrerende en meest duurzame chemie- en materiaalsite van West-Europa. In 2050 is Chemelot erin geslaagd de hoogste veiligheidsnormen te implementeren en te handhaven. Chemelot is marktleider op het gebied van veiligheid en deelt zijn expertise met anderen. Brightsite's programmaliijn 'Securing integral process safety and societal acceptance', kortweg Safety and society, die zich richt op het borgen van integrale procesveiligheid en maatschappelijke acceptatie, draagt hieraan bij.

“Wij zijn ervan overtuigd dat voorspellend modelleren, met behulp van Artificial Intelligence (AI) en Machine Learning (ML), kansen biedt om de veiligheid in de chemische industrie aanzienlijk te verbeteren.”

Herkent uw bedrijf zich in de werkwijze van Brightsite?

De eerste stappen in de ontwikkeling van ons voorspellende model zijn gezet. Nu is het tijd om het model te trainen en verder te ontwikkelen, samen met partners in de chemische industrie. Wilt u meer weten over wat wij doen op het gebied van predictive modelling en/of samen met ons het model in de praktijk verder ontwikkelen en toepassen? Neem dan contact met ons op.

Esta de Goede

Program line manager
Safety and society
esta.goede-de@sitech.nl
+31 (0)6 518 147 62

