

1 Corrosie onder isolatie

Korte omschrijving

Corrosie onder isolatie (COI) is een vorm van corrosie dat optreedt als gevolg van een agressief milieu tussen isolatiebeplating en leidingen. In de (petro)chemische industrie is COI een bekend faalmechanisme dat kan leiden tot hoge kosten door plotseling uitval van systemen.

Om COI beter te kunnen managen heeft World Class Maintenance (WCM), het netwerk voor “smart maintenance” in Nederland welke een volledig voorspelbaar onderhoud in de Nederlandse industrie nastreeft, een project opgestart met als doel “best practices” te destilleren. Hierbij zijn drie speerpunten geformuleerd: Niet-destructief onderzoek (NDO), coatings voor corrosie onder isolatie en risk based COI management.

De “best practises” worden met behulp van drie werkgroepen vastgesteld. De werkgroep niet-destructief onderzoek ontwikkelt een instrument om de degradatie van materiaal te meten op een betrouwbare en niet-invasieve manier. Het doel van de werkgroep coatings voor COI is het opstellen van een richtlijnen voor het afzetten van kosten van coatingsystemen tegen de randvoorwaarden waarbinnen het systeem langdurige bescherming biedt. Daarnaast stelt de werkgroep de randvoorwaarden vast. De werkgroep risk based COI management houdt zich bezig met het vraagstuk welke factoren bepalend zijn voor de risico's van COI en met welke methoden deze risico's het beste beheerst kunnen worden.

Stakeholders	WCM, Shell, BASF, Borealis, Sabic, OCI, BP, Sitech, Stork, Temati en VNCI. Financieel ondersteund door RVO en onderdeel van de Safety Deals Veiligheid Voorop.
Locatie	Breda
Status	Lopend, resultaten eind 2019
Veiligheidscategorie	Software, hardware
SKIA kennisvraag	Signalering, risicoanalyse- en beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

2 Safety Adapter

Korte omschrijving

In de chemische industrie bestaan verschillende methodes om inzicht te krijgen in de veiligheidscultuur van een bedrijf. Voorbeelden hiervan zijn de Safety Maturity Tool (SMT), Self Assessment Questionnaire (SAQ) en de veiligheidscultuurladder of hearts and minds methode, waaruit een veiligheidsscore komt. Kortom, veel bedrijven zijn veiligheid aan het 'meten' maar omdat er meerdere methodes zijn, zijn scores niet altijd vergelijkbaar.

Met de safety adapter wordt een adapter beoogd waarmee de uitkomsten met elkaar vergeleken kunnen worden. Hiervoor worden de verschillende methodes met elkaar vergeleken: waaruit is het cijfer opgebouwd, wat is de achterliggende gedachte en welke definities worden gehanteerd? De uitkomst van de adapter laat zien wat wel en wat niet met elkaar vergeleken kan worden.

Stakeholders	TNO
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Opstartfase, resultaat verwacht in zomer 2020
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

3 The virtual human in chemical safety assessment

Korte omschrijving

Dit artikel reflecteert op de mogelijkheden om kunstmatige intelligentie en machine learning toe te passen op chemische veiligheidsbeoordelingen. Een vergelijking wordt gemaakt tussen *adverse outcome pathway networks* en *in silico* neurologische netwerken. Verder gaat het artikel in op de benodigde data in kwantitatieve zin en de huidige kennis van het toxicologische, mechanistische landschap dat als basis dient voor machine learning. Naast toxicologie en chemie biedt ook biologie en fysiologie een schat aan informatie die gebruikt kan worden om een virtueel mens te creëren. Er zijn verschillende computermodellen ontwikkeld die specifieke biologische processen nabootsen en gebruikt kunnen worden voor chemische veiligheidsbeoordelingen. Daarnaast zijn *in silico* ziekte modellen in opkomst die ook relevant kunnen zijn. De modellen moeten op een kwantitatieve manier gedefinieerd worden en dienen rekening te houden met samengestelde blootstelling en kinetiek om te bepalen welke mechanismen in het lichaam worden geactiveerd. Uiteindelijk zal de data verkregen van zowel de chemische informatie als specifieke in-vitro testen (die informatie geven over individuele parameter effecten) gecombineerd moeten worden in het *in silico* model om de veiligheid te voorspellen op het niveau van een intact mens. Dit is een serieuze uitdaging waarbij er veel op het spel staat, maar de huidige ontwikkelingen binnen de complexe computermodellen bieden ook kansen voor computationele chemische veiligheidsbeoordelingen.

Stakeholders	RIVM
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: publicatiedatum: juni 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse- en beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

4 Close encounters with co-bots

Korte omschrijving

De transitie naar een gerobotiseerde industriële omgeving is in volle gang. Robots zijn zich aan het ontwikkelen tot collaboratieve robots (co-bots) en worden zo meer een collega dan een geïsoleerde machine in een kooi. Een goede co-bot-mens-samenwerking heeft positieve effecten op de werkbeleving, resulteert in minder stress, verzuim, minder ‘bijna-ongelukken’ en leidt tot hogere productiviteit en kwaliteit op de werkvloer. Onderling vertrouwen tussen medewerker en co-bot speelt een belangrijke rol in een goede samenwerking en voor effectieve teamprestaties. De interactie tussen medewerker en co-bot dient daartoe zo natuurlijk mogelijk, voorspelbaar en intuïtief te verlopen. Op dit terrein valt nog veel winst te boeken in het industriële MKB. Co-bots moeten leren anticiperen op wat in de directe omgeving gaat gebeuren, zodat de medewerker nimmer in een onveilige situatie verkeert en zich comfortabel voelt in de samenwerking met de co-bot. Van de andere kant moeten medewerkers leren begrijpen hoe co-bots werken en wat ze van hen kunnen verwachten.

Ambitie van het project “Close Encounters with Co-bots” is het verbeteren van de samenwerking tussen medewerker en co-bot op de industriële werkvloer en daarbij vertrouwen en veiligheid te borgen voor de medewerker. Het project focust op het begrijpen van de co-bot door de mens, het begrijpen van de mens door de co-bot, het bouwen aan technische oplossingen voor effectieve communicatie, en prototyping en testing in relevante praktijkomgevingen in het MKB. Met de resultaten van dit project kan het bedrijfsleven samenwerkende industriële mens-co-bot-systemen laten bijdragen aan de operationele winst in economisch, (productie)technisch en sociaal opzicht.

In het project zal bestaande kennis toepasbaar worden gemaakt en zal nieuwe kennis worden ontwikkeld. Verder zal verankering van kennis en kunde in onderwijs en lectoraten plaatsvinden en een vergroting van de kwaliteit van docenten en afstudeerders. Er zullen circa 17 docent-onderzoekers van de hogescholen en circa 100 studenten betrokken worden, die in de vorm van studentenprojecten, stages en afstudeeronderzoeken werken aan interessante vraagstukken direct uit de beroepspraktijk.

Stakeholders	Fontys- en Sacion Hogescholen, MKB, TU/e, Brainport Industries, Holland Robotics
Locatie	Eindhoven
Status	Lopende, resultaat verwacht eind 2020
Veiligheidscategorie	Hardware, Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken, versterken competenties

5 Virtueel voorbereiden met de Lab app

Korte omschrijving

De Lab app streeft ernaar HBO-studenten meer regie te geven over hun leerproces in de voorbereiding op het oefenen van praktische vaardigheden. We willen het practicumonderwijs herontwerpen in de voorbereidingsfase en de aansluiting daarop tijdens de praktijkinstructie. Wanneer we studenten meer keuzevrijheid bieden kunnen ze meer gepersonaliseerd leren, omdat ze de vorm kunnen laten aansluiten bij hun interesse. Dit willen we digitaal ondersteunen door hen alvast virtueel te laten oefenen met de (basis)handelingen en analyses die ze op het laboratorium gaan uitvoeren. Het betreft handelingen zoals het spoelen van een erlenmeyer, voorbereiden titratie, werken met de analytische balans, veilig gebruik van de microtoom, etc. Ze worden ook bevraagd over veiligheid en het correct gebruik van chemicalien. Studenten kunnen dit doen via de interactieve 'Lab app', in hun eigen tijd en snelheid. Zo kunnen zij sneller aan de slag op het lab, zijn ze zelfverzekerder en is er voor docenten meer ruimte om de zwakkere student één-op-één bij te sturen en de snellere student meer uitdaging te geven. De studenten kunnen na de les de handelingen nog eens oefenen, alsook in vervolgtrainingen. Daarnaast wordt er veiliger gewerkt. Dit vergt een didactisch herontwerp van het practicum Labvaardigheden waar we deze aanpak als eerste uitproberen. Vervolgens kunnen we met die ervaring deze methode bij andere practica in de vaardighedenleerlijn toepassen.

Stakeholders	M.J.D. Hekhuizen - Avans Hogeschool, Academie voor de Technologie van Gezondheid en Milieu
Locatie	Breda, Noord-Brabant
Status	Afgerond: 01/05/2018 tot 31/10/2018
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Geen

6 HYDROVA Validatie van brandstofcelsystemen voor toepassing binnen de duurzame energievoorziening

Korte omschrijving

Overheden en bedrijven in binnen- en buitenland zien grote potentie in waterstof als energiedrager, omdat het geen schadelijke emissie oplevert bij productie uit duurzame energiebronnen en toepassing in elektrochemische processen. Ook het Nederlandse MKB is bezig met de ontwikkeling van producten (van vorkheftrucks tot stadsbussen en energieopslagtanks tot power plants) gebaseerd op waterstof. Er zijn echter vele zaken rondom de betreffende technologie die niet of onvoldoende bekend zijn bij het MKB. Middels een uitgebreide MKB-consultatie, waaronder een workshop, zijn deze bedrijfsvragen verzameld. Terugkomende vragen waren: Is het mogelijk om waterstof op grote schaal uit duurzame bronnen te produceren? Zijn brandstofcellen voldoende betrouwbaar? Kunnen de kosten van brandstofceltechnologie worden verlaagd? Hoe zit het met de veiligheid?

Het HYDROVA-project gaat een aantal van deze vragen beantwoorden, waarbij we ons specifiek richten op de brandstofcelsystemen, daar waar de waterstof wordt omgezet in bruikbare energie. We kijken hierbij naar zowel mobiele als stationaire toepassingen, aangezien de principes voor deze systemen gelijk zijn, maar de systeemeisen sterk verschillen. Doel van dit project is om MKB praktijkvoorbeelden tot specifieke toepassingen te ontwikkelen en er zo toe bij te dragen dat de betrokken MKB's hun producten doelgerichter en met minder onzekerheden kunnen ontwikkelen. De Faculteit Techniek van de HAN wil zo bestaande kennis en ervaring verder uitbreiden, toepassen in het onderwijs, en een steeds betere kennispartner op dit terrein te worden voor zowel het MKB als voor regionale en landelijke overheden. Er wordt vanuit een consortium van o.a. de hogeschool, 12 MKB's, de Gemeente Arnhem en de Nederlandse Waterstof en Brandstofcellen Associatie gewerkt aan het testen van brandstofcelsystemen, het ontwikkelen van nieuwe systemen, het vaststellen van systeempowerformance onder verschillende operationele condities, het bepalen van de te verwachten levensduur, het vaststellen van economische haalbaarheid, en de te hanteren normen en standaarden.

Stakeholders	Dr. M.A. Smit (Hogeschool van Arnhem en Nijmegen), HAN, MKB's, Gemeente Arnhem en de Nederlandse Waterstof en Brandstofcellen Associatie
Locatie	Arnhem, Gelderland
Status	Afgerond: 01/09/2017 tot 31/08/2018
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

7 MIT-R&D-Samenwerkingsproject

Korte omschrijving

Nederland speelt door haar gunstige handelspositie een belangrijke rol in de opslag van ruwe olie. De Rotterdamse haven biedt bijna 30 miljoen m³ aan tankopslagcapaciteit en deze tanks moeten na gebruik allemaal gereinigd worden. Dit schoonmaken gebeurt handmatig, omdat het gaat om een slecht toegankelijke, explosiegevoelige omgeving. Het moeizame proces zorgt voor lange doorlooptijden en dit brengt hoge kosten met zich mee.

iTanks, Conceptron Engineering en Enigma Nederland willen in dit project met behulp van robotics en photonics een non entry cleaning system ontwikkelen die het mogelijk maakt een tank met ATEX 0 certificering te reinigen zonder deze te betreden. Met deze ontwikkeling zet de Topsector Hightech Systemen & Materialen een grote stap richting het toepassen van meerdere innovatieve technologieën in één machine en verbetert de Topsector Chemie zich significant op efficiëntie en veiligheid.

Stakeholders	Itanks B.V., projectpartners: Conceptron Engineering B.V., Enigma Nederland B.V.
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Lopende, startdatum 2014
Veiligheidscategorie	Hardware, Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

8 Security Awareness Beacon Methode

Korte omschrijving

De menselijke factor is een van de belangrijkste uitdagingen voor security managers. Processen en techniek zijn concreet en beheersbaar, maar de menselijke factor is minder grijpbaar. Medewerkers worden vaak aangeduid als ‘zwakste schakel’. Organisaties zijn voortdurend op zoek naar een nieuwe methodes om kennis, houding en gedrag van medewerkers op een effectieve manier aan te passen.

Bestaande methoden schieten te kort of leveren niet het beoogde resultaat. Insite Security wil met dit haalbaarheidsonderzoek een nieuwe innovatieve trainingsmethode onderzoeken die een hogere effectiviteit realiseert en het gedrag van medewerkers ook daadwerkelijk kan aanpassen (borgt) zodat medewerkers de sterkste schakel in de keten worden.

Insite Security wil met het haalbaarheidsonderzoek bepalen of het mogelijk is om een bewustwordingstrainingsprogramma te ontwikkelen wat direct verbonden is met real life gedragsmetingen en interventies op de werkplek. We noemen dit de “security awareness beacon methode” (SABM).

Stakeholders	Insite Security BV, projectpartner(s): Universiteit Twente, HKU, ABN AMRO
Locatie	Groningen, Groningen
Status	Lopende, gestart in 2017
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

9 Severe Accident Modeling and Safety Assessment for Fluid-fuel Energy Reactors

Vertaalde beschrijving

De Molten Salt Reactor (MSR) wordt beschouwd als een game-changer in het veld van nucleaire energie en als een grote aanwinst in de strijd tegen klimaatverandering. De groeiende R&D programma's in China, de EU, Rusland en de Verenigde Staten leiden tot een levendige atmosfeer welke kansen biedt aan start-up bedrijven die deze technologie graag commercieel aanbieden.

De MSR bestaat normaal gesproken uit een kernreactor met vloeibare brandstofzout en een geïntegreerde eenheid om de brandstofzout compositie schoon te maken en te controleren. Door de vloeibare brandstof, excelleert de MSR op het gebied van veiligheid en kan het functioneren als zowel een opwekker met thorium of uranium, of als een verbrander van overgebleven actiniden.

Om deze beloften te realiseren, is onderzoek nodig naar bijvoorbeeld de inherente veiligheid van de reactor en de brandstofcycli. Met de resultaten kan het pad gecreëerd worden naar goedkeuring en implementatie. Dit alles zal tijd kosten terwijl de veiligheidseisen alleen maar zullen toenemen.

Dit onderzoek heeft als doel om nieuwe veiligheidsgrenzen te ontwikkelen en te demonstreren. Daarnaast streven we naar meer gecontroleerd gedrag tijdens ernstige incidenten gebaseerd op nieuwe simulatie modellen en gevalideerde beoordelingsinstrumenten. Dit bereiken we door het maken van modellen, analyses en verbeteringen. Meer specifiek streven we naar:

- Het voorkomen en controleren van door reactiviteit veroorzaakte ongevallen;
- Herdistributie van brandstofzout via natuurlijke circulatie en drainage via zwaartekracht;
- Het bevriezen en omsmelten van brandstofzout tijdens de drainage;
- Het controleren van de temperatuur van het zout via warmteoverdracht aan de omgeving;
- Thermo-chemische controle van het zout om de retentie van radionucliden te verbeteren;
- Nuclide extractie processen, zoals borrelend helium en fluorinatie.
- Herdistributie van de bron termen in de brandstof behandel eenheid.
- Beoordeling en vermindering van de radionuclide mobiliteit;
- Barrières tegen zware ongevallen, zoals faal vrije vriespluggen, nood drainage tanks en gasopslagtanks.

Het doel is hierbij om ervoor te zorgen dat de MSR de komende decennia kan voldoen aan alle verwachte veiligheidseisen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Lopend, 01/10/2019 – 30/09/2023
Veiligheids categorie	Hardware, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse- en beoordeling, Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

10 REconciling sScience, Innovation and Precaution through the Engagement of Stakeholders

Vertaalde beschrijving

RECIPES draait om de actuele discussie rondom promotie van innovatie enerzijds en het garanderen van veiligheid en gezondheid anderzijds. Hoe kunnen we tegelijkertijd zorg dragen voor gezondheid en veiligheid van persoon en milieu en tegelijkertijd innovatie promoten? RECIPES wil hiermee voorop lopen door interdisciplinair te werken en zowel de sociale en rechterlijke disciplines te betrekken. Het onderzoek is gebaseerd op een co-creatie door beleidsmakers en andere belanghebbenden. Het programma heeft als doel om wetenschap, innovatie en voorzorg bij elkaar te brengen en zo sociaal bewustzijn en verantwoordelijkheid te bevorderen binnen EU onderzoeken en innovatie. Dit kan bereikt worden door het ontwikkelen van empirisch verantwoord en op theorie gebaseerde institutionele ontwerpen en middelen. Het project bouwt aan een effectieve samenwerking tussen de wetenschap en de maatschappij.

Om de complexiteit en controversies rondom het voorzorgsprincipe volledig te begrijpen, onderzoekt RECIPES de toepasbaarheid van het principe in internationale verdragen, op EU niveau en vijf landen. Het zal ook acht casestudies uitvoeren om zo de potentiële verschillen in de toepasbaarheid van het voorzorgsprincipe in de verschillende casussen te begrijpen en uit te leggen. Deze casussen reflecteren elk op de specifieke context en reden achter de keuze om het voorzorgsprincipe in te zetten.

RECIPES zal nieuwe instrumenten ontwikkelen gericht op de toepassing van het voorzorgsprincipe. Het betreft daarbij de belanghebbenden in alle fasen van het onderzoek. Verder zal het mechanismen voor publieke betrokkenheid in het onderzoek en innovatie ontwikkelen. Daarnaast zullen er scenario's worden ontwikkeld voor toekomstige toepassing van het voorzorgsprincipe en vanaf daar zal het een nieuwe aanpak en instrumenten voor het principe co-creëren. Dit met als doel om beleidsmakers en andere belanghebbenden te helpen in het beoordelen van risico's en onzekerheden. Zo geven we antwoord op de vraag hoe op een verantwoordelijke manier te beslissen over het spanningsvlak tussen voorzorgsmaatregel enerzijds en promotie van innovatie anderzijds.

Stakeholders	Universiteit Maastricht
Locatie	Maastricht, Limburg
Status	Lopend, 01/01/2019 – 31/12/2021
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken, Versterking competenties

11 Implementation of Risk Governance: meeting the needs of nanotechnology

Vertaalde omschrijving

Gov4Nano wil een goed gepositioneerd en breed gedragen *Nano Risk Governance Council* (NRGC) ontwerpen en tot stand brengen. Organiseren, verbinden en betrekken zijn kernactiviteiten binnen het Gov4Nano en het ontwikkelen van een duurzaam NRGC. Voortbordurend op modellen van de *International Risk Governance Council* (IRGC), wil Gov4Nano een operationeel en trans-disciplinair *Nano Risk Governance Model* (NRGM) ontwikkelen. Stakeholders (inclusief toezichthouders) worden betrokken bij het proactief adresseren van veiligheid omtrent nanotechnologieën. De NRGC en de voorloper van dit project Gov4Nano, werken samen met stakeholders van alle relevante nano disciplines (chemie, biotechnologie, voedsel, farmacie, medische apparatuur en materiaal ontwikkeling) om zo een overzicht te creëren van onze kennisontwikkeling van het laatste decennium. Tegelijkertijd wordt op deze manier een dialoog geïnitieert. Om de kwaliteit van het dialoog te verhogen zal er een platform worden ontwikkeld welke dialogen tussen de stakeholders faciliteert.

De kerntaken van het NRGC zijn het coördineren, begeleiden en harmoniseren om zo de fragmentatie van de huidige kennis, informatie en behoeften in de verschillende sectoren en disciplines (werknemers, consumenten/patiënten, milieu veiligheid) te verminderen en de overdracht van kennis te bevorderen.

Om dit te bereiken zal het NRGC uitgerust worden met een zelfvoorzienend *NanoSafety Governance Portal* (NSGP) wat de laatste en vooruitstrevende Nano veiligheid bestuursmiddelen, inclusief middelen voor faciliteren van dialogen en het reguleren van risico perceptie, consolideert. De inspanningen zullen voornamelijk gericht zijn op het opstellen van richtlijnen voor het harmoniseren van data en databeheer. Dit stimuleert een big-data aanpak voor nanotechnologie. Tot slot zullen er onderzoeksactiviteiten worden ontplooid ter ondersteuning van het harmoniseren van (OECD) handreikingen ten behoeve van karakteriseren en het testen van Nanomaterialen.

Stakeholders	RIVM
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopend, 01/01/2019 – 31/12/2022
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

12 EuroMix

Vertaalde beschrijving

EuroMix heeft het doel om een experimenteel geverifieerde, gelaagde strategie te ontwikkelen voor het beoordelen van risico's van mengsels bestaande uit meerdere chemicaliën ontleent van meerdere bronnen. Het project neemt de genderdimensie in ogenschouw en weegt de risico's af tegen de voordelen van de aanwezige chemicaliën in etenswaren.

Het prioriteren van eigenschappen gebaseerd op blootstellings- en gevaren karakteristieken en evaluatie van de modus operandi door chemicaliën te clusteren in cumulatieve beoordelings groepen zijn belangrijke concepten in deze nieuwe strategie. *In-silico* en *in-vitro* instrumenten zullen ontwikkeld en geverifieerd worden tegenover *in-vivo* experimenten. De focus ligt hierbij op vier geselecteerde eindpunten (lever, hormonen, ontwikkeling en het immuunsysteem). Zo kan een volledig 'proof-of-principle' geboden worden. Het resultaat van het EuroMix project is een innovatief platform van bio-onderzoeken voor het testen van mengsels.

Nieuwe risico- en blootstellingsmodellen zullen in een model geïmplementeerd worden en beschikbaar worden gemaakt voor belanghebbenden. Toegang tot dit platform zal gebeuren middels training. Om men in staat te stellen om de strategie te implementeren en toe te passen zullen criteria worden bepaald en richtlijnen worden uitgeschreven. Door de WHO, US-EPA en experts te betrekken bij het project beogen we een uniforme aanpak te bereiken binnen de EU, Codex Alimentarius en de WHO. Zij spelen een sleutelrol in het creëren van internationaal beleid ten aanzien van voedselveiligheid. Uiteindelijk zal dit project er toe leiden dat dierproeven minder noodzakelijk zullen zijn en zal het ondersteuning bieden aan de wereldwijde discussie over beleid van risicobeoordelingen voor chemische mengsels.

Stakeholders	RIVM
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 15/05/2015 – 14/05/2019
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

13 Hydraulics modelling for drilling automation

Vertaalde beschrijving

Maatschappelijke toepassingen voor het boren van diepe putten zijn er in overvloed en hebben een grote impact op de wereldwijde economie. Voorbeelden hiervan zijn onder andere het verkennen van mineralen, geothermische energie, olie en gas. De toekomstige duurzame manier van oogsten van deze middelen vereist het exploiteren van lastig te bereiken, onconventionele reserves die bedreigd worden door bedenkingen over veiligheid van het milieu en de hoge kosten van de booroperaties. Om deze uitdagingen te overkomen, is er een grote behoefte aan geavanceerde middelen voor het testen van virtuele boor scenario's, automatische boren en multidisciplinaire werknemers met adequate technische en overdraagbare vaardigheden.

Dit wordt bereikt door het opzetten van een multidisciplinaire onderzoeksschool. Het consortium representeert wetenschappelijke disciplines welke relevant zijn voor het HYDRA project. Ook vertegenwoordigt het consortium expertise vanuit de academische wereld (TU/e, MINES), industrie (Kelda) en trainingscentra (MH Wirth, Well Academy) waardoor een multidisciplinaire, brede opleiding mogelijk is.

Het wetenschappelijke doel van HYDRA is het ontwikkelen van een kader voor multi-fase hydraulische modellen en het reduceren van model complexiteit voor booroperaties geleverd in software die direct gebruikt kan worden in de industrie. De uiteindelijke modellen combineren op unieke wijze hoog-voorspelbaarheid, capaciteit en lage complexiteit en kunnen gebruikt worden voor het testen van virtuele (automatische) boor scenario's. Drie doctoraal studenten zullen worden klaargestoomd voor wetenschappelijke posities en voorzien worden van een intersectoraal netwerk om hen tijdens hun carrières ondersteunen.

Het beoogde eindresultaat vormt de benodigde basis voor revolutionaire vooruitgangen in milieuveiligheid en kosteneffectief exploreren van middelen in Europa en verder. Daarnaast biedt het een basis voor menselijk kapitaal om dergelijke inspanningen na afloop van het programma in stand te houden.

Stakeholders	TU Eindhoven
Locatie	Eindhoven, Noord-Brabant
Status	Lopend, 01/03/2016 – 29/02/2020
Veiligheidscategorie	Hardware, Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties, Veiligheid in de keten

14 IN3: An integrated interdisciplinary approach to animal-free chemical and nanomaterial safety assessment

Vertaalde beschrijving

Alle chemicaliën, of ze nu voor medicijnen, cosmetica of voor agrarisch gebruik zijn, moeten getest worden om hun veiligheid voor mens en milieu vast stellen. Het hele gebruik van dierproeven om de negatieve effecten op de mensen te voorspellen is problematisch vanwege de soort afhankelijke effecten, hoge kosten en last op de dieren in termen van aantallen en leed. Hoewel er grote verbeteringen zijn op menselijke *in-vitro* en *in-silico* technieken, is er nog steeds een gebrek aan een geïntegreerd risico platform.

Het in3 voorstel heeft als doel om het dierproefvrij evalueren van de veiligheid van chemisch en nanomateriaal (NM) te verbeteren door het creëren van een wetenschappelijk trainingsprogramma gericht op het integreren van menselijk *in-vitro* testen met computationele benaderingen. Het project legt de focus op weefsel afkomstig van menselijk geïnduceerde pluripotente stamcellen (hiPSC), waaronder de lever, nieren, hersenen, longen en vaten; en het gebruik van mechanistische toxicologie, biokinetiek, chemische informatie en modellerings benaderingen waar testbare voorspellingsmodellen van afgeleid kunnen worden.

Alle Early Stage Researchers (ESRs) zullen naar hetzelfde doel toewerken en daarbij gebruikmaken van: dezelfde chemicaliën, donorcellen, onderzoeken en softwarepakketten. Hoewel de ESRs hun vaardigheden voornamelijk zullen toepassen in hun eigen vakgebieden, zullen ze ook samenwerken om een veiligheidsevaluatie platform te creëren voor de gekozen test componenten. In drie jaar tijd zullen de ESRs een unieke set van interdisciplinaire vaardigheden eigenmaken gericht op chemische en NM veiligheidsevaluaties. Het project heeft als doel om de realisatie van proefdiervrije veiligheidstesten te versnellen en om 15 PhD studenten af te laten studeren met de ideale set vaardigheden nodig om de in3 strategie uit te voeren in de nabije toekomst.

Stakeholders	Stichting VU
Locatie	Amsterdam, Noord-Holland
Status	Lopend, 01/01/2017 – 31/12/2020
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling, communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

15 EU-ToxRisk: an Integrated European ‘Flagship’ Program Driving Mechanism-based Toxicity Testing and Risk Assessment for the 21st Century

Vertaalde beschrijving

De visie van EU-ToxRisk is om aan te sturen op een paradigmaverschuiving in toxicologie tegenover een diervrije, geïntegreerde mechanische aanpak voor het beoordelen van de veiligheid van chemicaliën. Het project zal alle relevante disciplines en stakeholders bij elkaar brengen om, i) pragmatische procedures met solide wisselwerking tussen mechanistische en toxisch-kinetische kennis; ii) *ab initio* gevaar- en risico-beoordelingsstrategieën, te ontwikkelen.

Het project gaat zich richten op zowel systematische vergiftiging door middel van repeterende doses (lever, nier, long, en het zenuwstelsel) als op een opbouwende vergiftiging. Verschillende menselijke, gelaagde testsystemen zijn hiervoor verenigd om snelheid, kosten en biologische complexiteit te balanceren. Het EU-ToxRisk project integreert uitgebreid het op de *adverse outcome pathway* (AOP) gebaseerde toxicologische test concept. Geavanceerde technologieën zullen voor kwantitatieve en mechanische onderbouwing van de AOP's en *key events* (KE) zorgen. Het project combineert verder *in-silica* instrumenten en *in-vitro* onderzoeken om kwantitatieve data te verkrijgen van de activatie van KE's of de AOP via computergestuurde modellen. Deze informatie vormt, samen met gedetailleerde toxisch-kinetische data en geëxtrapoleerde *in-vitro* en *in-vivo* algoritmes, de basis voor verbeterde gevaar- en risicobeoordelingen.

Het werkplan van EU-ToxRisk is gestructureerd langs de lijn van een breed spectrum aan case studies. Deze casestudies zijn afkomstig vanuit de cosmetische, (agro)-chemische, farmaceutische industrie en regelgevers. De aanpak houdt in dat iteratieve trainingen, testen, optimalisatie en valideringsfasen worden opgezet om een klaar-voor-gebruik, geïntegreerde aanpak voor testen en beoordelingen met de hoofd EU-ToxRisk methodologieën te creëren. De testsystemen zullen gecombineerd worden om een flexibel pakket aan te kunnen bieden ten behoeve van exploitatie, continue impact op de industriële sectoren en de applicatie van reguleringen. De eindversie van de nieuwe test strategie zal ervoor zorgen dat EU-ToxRisk het paradepaardje in Europa wordt voor het testen van de veiligheid van chemicaliën zonder dierproeven.

Stakeholders	Universiteit Leiden
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Lopend, 01/01/2016 – 31/12/2021
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie, Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

16 Veiligheidsdata-analysesysteem

Korte omschrijving

In het laatste kwartaal van 2019 zal de haalbaarheid worden onderzocht voor het maken van een veiligheidsdata-analysesysteem. Het doel hiervan is om, bijvoorbeeld met behulp van Kunstmatige Intelligentie (AI) of Deep Learning technologie, patronen of signalen te herkennen in complexe situaties. Het doel hiervan is om gevaren of 'afwijkingen' vroegtijdig te signaleren en incidenten of emissies van gevaarlijke stoffen te voorkomen.

Stakeholders	TNO
Locatie	Den Haag
Status	Gepland
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering, Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen, Veiligheid in de keten

17 Pilot Belevingsthermometer - Peilen van de beleving van veiligheid bij omwonenden van chemische industrie

Korte omschrijving

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het RIVM gevraagd een instrument te ontwikkelen waarmee het mogelijk is te peilen hoe veilig omwonenden van chemische industrie zich voelen. In een pilot is de eerste opzet van het instrument ontwikkeld en getest in twee steden: één met veel chemische industrie in de omgeving (Zaandam), en één met enkele chemiebedrijven in de stad (Deventer).

Het belangrijkste doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een nieuw instrument. Het ontwikkelde instrument bestaat uit een vragenlijst die inzicht geeft in hoe veilig omwonenden activiteiten met gevaarlijke stoffen ervaren. De antwoorden maken ook duidelijk welke factoren samenhangen met hun veiligheidsbeleving. De vragenlijst blijkt geschikt te zijn om veiligheidsbeleving te meten en kan periodiek worden ingezet om trends te kunnen waarnemen. Ook doet het RIVM concrete suggesties om de vragenlijst te verbeteren, zoals het aanpassen van de volgorde van de vragenlijst. Daarnaast moet een effectieve werkwijze worden gekozen om voldoende representatieve deelnemers te werven.

Naast de ontwikkelde methode bevat dit rapport ook een enkele inhoudelijke opbrengsten van de pilot. Omdat de deelnemers aan de pilot de inwoners van de twee steden onvoldoende weerspiegelden, zijn de inhoudelijke opbrengsten van de pilot indicatief. Uit dit onderzoek blijkt dat deelnemers uit de stad met enkele chemiebedrijven de veiligheid positiever beleven dan deelnemers uit de stad die nabij veel chemische industrie ligt. De factor die het meest samenhangt met de veiligheidsbeleving is de mate waarin mensen positief zijn over de omgeving waarin zij wonen. Hoe positiever mensen hun woonomgeving ervaren hoe positiever de veiligheidsbeleving en andersom. Ook de mate waarin mensen erop vertrouwen dat overheden en bedrijven een ongeval kunnen voorkomen, hangt samen met de veiligheidsbeleving. Hoe groter dit vertrouwen, hoe groter de veiligheidsbeleving en andersom. Hetzelfde geldt voor het vertrouwen of hulpdiensten in staat zijn de gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen te beperken. Tot slot voelen mensen zich ook veiliger als ze erop vertrouwen dat zij zelf de gevolgen van een mogelijk ongeval kunnen beperken.

Stakeholders	RIVM, Ministerie I&W
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: oktober 2018
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Geen van de vier

18 Creating Safe and Sustainable Material Loops in a Circular Economy - Proposal for a tiered modular framework to assess options for material recycling

Korte omschrijving

Het RIVM heeft de basis gelegd voor een raamwerk om te beoordelen of grondstoffen uit afval veilig én duurzaam kunnen worden gebruikt. Met deze integrale benadering wordt de risicobeoordeling van stoffen naast de voordelen van hergebruik voor het milieu geplaatst, bijvoorbeeld hoeveel uitstoot van CO₂ wordt bespaard. Door dit allebei inzichtelijk te maken wordt duidelijk wat nodig is om de risico's voor het milieu voldoende te beperken en wat die inspanning oplevert aan duurzaamheid. Op basis van deze informatie kunnen zowel de industrie als beleidsmakers een afweging maken over het gebruik van teruggewonnen grondstoffen. Andere waarden, zoals economische kosten en sociale acceptatie, zijn nog buiten beschouwing gebleven.

Het raamwerk voegt wettelijk vastgestelde regels, bestaande risicogrenzen en nieuwe methoden samen tot één samenhangend, getrappt systeem. Het ondersteunt zo het uitgangspunt van de Nederlandse overheid om efficiënt om te gaan met grondstoffen en het milieu minder te belasten. De veiligheid voor mens en milieu is een randvoorwaarde voor de overgang naar de circulaire economie, waarin zo veel mogelijk materialen uit afvalstromen opnieuw worden gebruikt.

Materiaal dat wordt gerecycled, kan risico's voor het milieu met zich meebrengen wanneer het bijvoorbeeld zeer zorgwekkende stoffen (ZZS), geneesmiddelresten, bestrijdingsmiddelen of ziekteverwekkers bevat. Wetgeving en beleidskaders voorkomen de risico's gedeeltelijk. De huidige regelgeving is echter nog onvoldoende ingericht op het gebruik van gerecycled materiaal. Zo kan de regelgeving het gebruik van stoffen in nieuwe producten verbieden, zoals brandvertragers, terwijl ze in afvalstromen zitten van producten die zijn gemaakt toen het verbod nog niet gold. Daarnaast kan regelgeving ontbreken, bijvoorbeeld voor geneesmiddelresten. Het raamwerk is met drie casussen getest: fosfaat terugwinnen uit afvalwater, piepschuim recycleren en het gebruik van rubbergranulaat uit oude autobanden.

Het RIVM wil met de industrie en de overheid in gesprek over de praktische toepasbaarheid van het raamwerk en de verdere uitwerking ervan. Door het raamwerk uit te breiden met andere veiligheids- en duurzaamheidsthema's, wordt het breder toepasbaar.

Stakeholders	RIVM, Ministerie I&W
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: februari 2019
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen, Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties, Veiligheid in de keten

19 Gebruik van diesel in zoutwinning in Nederland in relatie tot REACH

Korte omschrijving

In Nederland wordt bij de zoutwinning op land gebruik gemaakt van diesel. Een dun laagje diesel dient als afdeklaag (olie dak) op de ondergrondse cavernes waaruit het zout wordt gewonnen, zodat ze niet instorten.

In de registratiedossiers in het kader van de Europese stoffen wetgeving REACH staat echter niet vermeld dat diesel als olie dak kan worden gebruikt. Hierdoor is onvoldoende duidelijk in hoeverre het gebruik risico's oplevert en welke risicobeheersmaatregelen nodig zijn. Ook wordt niet voldaan aan de eisen vanuit REACH om voor elk geregistreerd gebruik een blootstellingsscenario beschikbaar te hebben. De leveranciers van diesel die in Nederland in de zoutwinning wordt gebruikt, ontraden het gebruik ervan voor andere doeleinden dan die zij geregistreerd hebben.

Dit wil overigens niet zeggen dat de zoutwinnende bedrijven geen maatregelen hebben getroffen om risico's voor mens en milieu tegen te gaan. RIVM beveelt het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) aan onderzoek te (laten) doen naar de risico's van het niet-vermelde gebruik van diesel bij de zoutwinning.

Het SodM heeft een vergunning verleend aan de drie bedrijven die deze vorm van zoutwinning uitvoeren in Nederland. Daarin is opgenomen dat de vergunninghouders moeten voldoen aan hun verplichtingen vanuit REACH. Zo moet de fabrikant of importeur van een stof in het registratiedossier vermelden waarvoor de stof wordt gebruikt. Ook moet worden beoordeeld of de blootstelling van mens en milieu aan de stof veilig is, en worden aangegeven welke maatregelen nodig zijn voor een veilig gebruik.

Als het gebruik niet bekend is bij de producent of importeur, moet de gebruiker zelf zo'n beoordeling van de chemische veiligheid opstellen en de bijbehorende maatregelen naleven. Een van de drie zoutwinnende bedrijven in Nederland heeft hiervan een melding ingediend bij de Europese autoriteit voor chemische stoffen ECHA (European Chemicals Agency). De andere twee bedrijven hebben dit niet gedaan.

Stakeholders	RIVM, Staatstoezicht op de Mijnen, ministerie LNV
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: januari 2019
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

20 Handvest veiligheid in gedrag en bewustwording

Korte omschrijving

Hoe borgen we de houding en gedrag met betrekking tot veiligheid in het curriculum voor studenten? Wat verwacht het bedrijfsleven aan competenties van studenten rondom veilig gedrag? Om deze vragen te beantwoorden werd op 16 en 17 mei een tweedaagse workshop georganiseerd met MBO scholen en bedrijven. Doel van deze workshop was om input te leveren voor een gezamenlijk handvest “Veiligheid in gedrag en bewustwording”.

De workshop is tot stand gekomen met behulp van mensen uit de vakcommissie procestechniek, psychologen en de MBO raad. Docenten procestechniek en mensen uit het bedrijfsleven namen deel aan de workshop. De visie van docenten werd getoetst aan de verwachtingen van Shell, Sabik en het VNCI om zo te peilen of het beeld van docenten overeenkomt met wat bedrijven verwachten van studenten qua competenties op het gebied van veiligheid.

Momenteel wordt er gekeken naar een mogelijk vervolg project: hoe kan de verzameling aan best practices in het onderwijs geïmplementeerd worden? Wellicht volgt er een website met best practices maar ook (educatieve) filmpjes behoort tot de mogelijkheden.

Stakeholders	MBO raad, PLOT (vakcommissie Proces-, Laboratorium en Operationele Techniek), VNCI, MBO scholen Procestechniek en Operationele techniek
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Afgerond: augustus 2019
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	-

21 Project Veiligheid

Korte omschrijving

De Scheepvaart en Transport College (STC) groep focust zich op onderwijs op het gebied van scheepvaart, havens, transport, logistiek en havengebonden olie- en chemie activiteiten. Dit jaar (2019) is gewerkt aan het project veiligheid met als doel het veiligheidsbewustzijn en de handelingsbekwaamheid in onveilige situaties van -in eerste instantie- studenten havenoperaties en logistiek supervisor te vergroten.

Hierbij is onderzocht hoe veiligheidsbewustzijn en handelingsbekwaamheid beter kan worden getraind en op welke situaties en/of omgevingen studenten nog beter voorbereid kunnen worden. Daaruit kwamen de volgende aspecten naar voren:

- In de praktijk kunnen oefenen,
- Ervaring opdoen met de inschatting van gevaar en consequenties,
- Leren wat het effect is van omgevingsfactoren zoals licht en geluid,
- Ergonomie en gezondheid
- Samenwerking en communicatie,
- Veiligheidscultuur in een bedrijf.

Vervolgens zijn deze uitkomsten gebruikt om te evalueren welke mogelijkheden er zijn om studenten effectief en beroepsgericht veiligheidsbewustzijn aan te leren. Men noemt dit situational awareness (SA) en dit kan worden getraind door aandacht te hebben ervaren, reflecteren, conceptualiseren en experimenteren. De praktische mogelijkheden om veiligheidsbewustzijn aan te leren zijn in kaart gebracht en worden momenteel verwerkt in een basis voor het lesprogramma.

Stakeholders	Scheepvaart en Transport College (STC)
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Afgerond
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap, Veiligheid in de keten

22 Just Culture

Korte omschrijving

In dit onderzoek is de hypothese onderzocht dat de (petro)chemische sector veel van de luchtvaartsector zou kunnen leren, specifiek in relatie tot 'just culture'. Aanleiding voor de hypothese is de observatie dat de luchtvaartsector erin geslaagd is om te komen tot een 'just culture', een cultuur waarin vooral geleerd wordt van fouten om te voorkomen dat herhaling optreedt. Daarnaast is het vermoeden dat een dergelijke cultuur de (petro)chemische sector zou kunnen helpen om naar een hoger veiligheidsniveau te komen. Het doel van dit onderzoek was om te bepalen welke lessen de (petro)chemie kan trekken uit de luchtvaartsector en om te bepalen in hoeverre (en welke) lessen uit de luchtvaart toepasbaar zijn op de (petro)chemie. Aanpak Het project is in twee stappen uitgevoerd. Als eerste is op 22 september 2017 een workshop gehouden over het thema "Just culture transparantie in de luchtvaart" voor de klankbordgroepen van Roadmap 3 en Roadmap 5, en enkele vertegenwoordigers van Brzo+. De workshop is ingeleid met een lezing van Benno Baksteen, oud-voorzitter van de Vereniging van Verkeersvliegers, en lid van het onafhankelijke adviescollege DEGAS. Vervolgens is een bureaustudie uitgevoerd. In de bureaustudie zijn de begrippen 'just culture' en veiligheidscultuur binnen de luchtvaartsector en de (petro)chemische sector nader uitgewerkt en zijn beide sectoren met elkaar vergeleken wat betreft o.a.: stakeholders, technische aspecten, type risico's en wet- en regelgeving.

De resultaten van de workshop en de bureaustudie samen zijn geanalyseerd en hebben geleid tot navolgende conclusies en aanbevelingen. Wij concluderen dat 'just culture' zoals in de luchtvaartsector is gerealiseerd, kansen biedt voor de (petro)chemische industrie om het veiligheidsniveau van de sector naar een hoger niveau te brengen. Het creëren van een situatie waarin vooral geleerd wordt van fouten en waarin het strafrecht een minder prominente rol speelt, helpt om veiligheidsverbetering te bevorderen. Beide sectoren verschillen op diverse fronten van elkaar. Het feit dat de (petro)chemische sector veel meer divers van aard is dan de luchtvaartsector, wil overigens niet zeggen dat het niet mogelijk is om als sectoren van elkaar te leren. In het verleden heeft de luchtvaartsector ook geleerd van de (petro)chemische industrie en andersom. Kruisbestuiving is zeker mogelijk. Aanbevelingen Om de veiligheidscultuur in de (petro)chemische sector verder te verbeteren, zijn veranderingen nodig en moeten de juiste randvoorwaarden worden geschapen. Daartoe zou een aantal stappen doorlopen kunnen worden. Het opstellen van een stappenplan zou de volgende stap kunnen zijn in het project van Roadmap 3 en Roadmap 5 van het traject 'Duurzame Veiligheid 2030'. De volgende aspecten zouden ten minste een plek moeten krijgen in zo'n stappenplan:

Er is sprake van 5 stappen en 6 bouwstenen. De bouwstenen zijn achtereenvolgens: een Just Culture houding, verhalen vertellen, regels als gereedschap, diep(t)e analyse, deel van het geheel en veerkracht of weerbaarheid. De bouwstenen zijn algemeen omschreven en worden geïllustreerd met voorbeelden uit de eigen industrie. Dit document dient gebruikt te worden als richtlijn. Het is een handreiking en een eerste verkenning het concept 'Just Culture' te concretiseren binnen de (petro)chemische industrie. Iedere toepassing van dit stappenplan is een verrijking van de ervaring van dit concept en daarmee een illustratieve bijlage van dit document. De vijf stappen beschrijven de randvoorwaardelijke activiteiten die nodig zijn om tot een 'Just Culture' veiligheidscultuur te komen. Te weten: het begrijpen en omarmen van het principe Just Culture; een inventarisatie betreffende de stand van zaken van de eigen bestaande veiligheidscultuur; een analyse van wat er dan nodig is; een plan van aanpak betreffende de aanpassingen die nodig zijn – dat kunnen toevoegingen aan bestaande procedures ('bouwstenen') zijn, maar soms ook hele 'bouwstenen'; en de laatste stap is het integraal verbinden van al die bouwstenen.

Stakeholders	HaskoningDHV Nederland B.V., DV2030
Locatie	Amersfoort, Utrecht
Status	Afgerond: fase 1 2017, fase 2 2018, fase 3 2019/2020
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap

23 Augmented Reality als inspectie middel

Korte omschrijving

STC Groep is bezig om samen met strategische partners een project te starten. Het thema is: de toepassing van Augmented Reality bij inspecties, onder andere in de petrochemische industrie, om te voldoen aan regelgeving. De focus voor STC Groep zal hierbij liggen op de aspecten van human factors en training van de mensen die deze inspecties moeten uitvoeren.

Op dit moment worden strategische partners benaderd. Bij genoeg interesse wordt er gekeken naar subsidiemogelijkheden. Afhankelijk van de strategische partners zal een EU fonds worden aangeschreven of een regionaal investeringsfonds.

Stakeholders	Scheepvaart en Transport College (STC)
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Verwacht
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Geen van de vier

24 Slimme veiligheid

Korte omschrijving

Het veiliger maken van de gemeenschap zouden we idealiter doen door intrinsiek en vooraf met veiligheid bezig te zijn. Dit betekent een cultuur waar men vooraf dingen op een constructieve manier kan aankaarten. Slimme veiligheid is een verkenning en zoekt antwoord op de vraag: hoe ver zijn we hiermee in Nederland?

Stakeholders	VNCI, RVO (Safety Deals)
Locatie	Den Haag,
Status	Verwacht
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering, Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap

25 Goed opdrachtgeverschap GOS

Korte omschrijving

Door de invoering van de nieuwe omgevingswet ligt er meer verantwoordelijkheid bij de opdrachtgevers dan voorheen. Toch weet men vooraf vaak niet waar je als opdrachtgever precies voor verantwoordelijk bent. Dat is geen probleem als alles goed gaat. Pas als er iets fout gaat komt deze misconceptie op het gebied van verantwoordelijkheid aan het licht. Goed OpdrachtGeverschap (GOS) onderzoekt waar het goed gaat en waar het mis gaat. De uitkomst zal een dynamisch instrument zijn dat continu wordt bijgewerkt cq aangevuld; mede in de vorm van een vragenboom voor opdrachtgevers waarmee ze tot meer inzicht kunnen komen zodat ze zich bewust zijn waar ze verantwoordelijk voor zijn.

Het onderzoek wordt gedaan door werkafspraken en contracten te bekijken en concrete situaties (werkuitvoering) te observeren waarbij betrokken personen worden geïnterviewd.

Stakeholders	Chemgroep, MVOI, TATA, VPIJ, RVO (Safety Deals)
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Verwacht
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap, Veiligheid in de keten

26 Model Omgeving als Risico MOR

Korte omschrijving

Een BRZO-bedrijf evalueert standaard wat voor effect de vestiging van het betreffende bedrijf op de omgeving heeft. Model Omgeving als Risico (MOR) kijkt naar de risico van de omgeving op het bedrijf, vanuit de gedachte dat het om een wisselwerking gaat. Zo wordt er wel gekeken naar het effect van wateroverlast of kapotte leidingen binnen het bedrijf op de omgeving, maar een slecht bereikbare brandweer heeft ook effect op het bedrijf én dus op de omgeving. Het beoogde resultaat is het verhogen van het bewustzijn van betrokkenen voorafgaand, gedurende maar vooral ook na de realisatie van bedrijfspanden waar met risicovolle stoffen werkt.

Stakeholders	RVO (Safety Deals), Chemgroep
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Verwacht
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering, Risicoanalyse en -beoordeling, Afweging
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen; Veiligheid in de keten; Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties.

27 Knelpunten Toepassing Innovaties KTI

Korte omschrijving

Er wordt binnen Nederland veel geïnnoveerd maar door beperkende en verouderde wetgeving wordt hier vervolgens niets mee gedaan. Binnen dit project wordt geïnventariseerd welke innovaties nu niet toegepast worden en waar de knelpunten liggen. Een voorbeeld van een innovatie welke momenteel beperkt wordt is geautomatiseerd voorraadbeheer op basis van autonome vorkheftruck technologie. Hierbij komen regelmatig vonken vrij, wat in een HRO omgeving verboden is.

Eind 2020 wordt een inventarisatie van de knelpunten verwacht met waar mogelijk al een indicatie van een mogelijke oplossing(srichting).

Stakeholders	RVO (Safety Deals), VNCW, Sagem en SVV
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Verwacht
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

28 Road to zero

Korte omschrijving

Speciale baden die gebruikt worden voor het coaten van materialen zorgen voor kleine hoeveelheden giftige stoffen in de lucht. Nu zijn bedrijven verplicht om dure metingen te verrichten om te testen of ze aan de regelgeving voldoen. Bovendien bevat de regelgeving richtlijnen maar niet hoe deze uitgevoerd moet worden. Road to Zero is het resultaat van een collectieve wens om tot gestandaardiseerde richtlijnen voor deze baden te komen, zodat dure metingen niet meer nodig zijn.

De branchevereniging voor Industrieel Oppervlaktebehandelend Nederland (ION) ondersteunt actief het project "Road to zero". Echter vervanging van gevaarlijke stoffen is op veel plaatsen nog niet mogelijk. Dan is het zaak om zo veilig mogelijk te werken, oftewel: validatie van ontwikkelde veiligheidsmaatregelen ten behoeve van de integrale veiligheid van mens en milieu.

Stakeholders	RVO (Safety Deals), ION, CLZ Tilburg, Jonkman, NGO, OVAKO, Van Beurden
Locatie	Nieuwegein, Utrecht
Status	Lopend, eind 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen, veiligheid in de keten

29 DSP

Korte omschrijving

Het Digital Safety Passport (DSP) is een digitale smartcard, verrijkt met biometrie, waarop identiteit en informatie omtrent competentie en opleiding aan elkaar gekoppeld zijn. Het DSP is hiermee een antwoord op het verificatie probleem voor BRZO-locaties waar men over speciale competenties en opleidingen dienen te beschikken, alvorens ze de locatie mogen betreden. Huidige registratiesystemen zijn niet sluitend, inefficiënt en fraudegevoelig.

In 2019 is een nieuwe aanvraag gedaan om het DSP systeem verder te ontwikkelen.

Stakeholders	Deltalinqs, secure logistics, VOMI, Bilfinger, Mourik, SPIE, Cofely, Stork, Croon Elektrotechniek, Vopak, Odfjell, Sabic, Huntsman, Neste Oil, Shell, SSVV, SIR, de regionale veiligheidsnetwerken en Veiligheid Voorop
Locatie	Barendrecht, Zuid-Holland
Status	Verwacht
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

30 Andersoortig toezicht

Verkenning van mogelijkheden door het transparant delen van (zelfbeoordelings-) informatie

Korte omschrijving

In de loop van 2018 is een verkenning uitgevoerd naar mogelijkheden van het gebruik van zelfbeoordeling informatie in andersoortig (risicogestuurd) toezicht op bedrijven die vallen onder het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (hierna: Brzo). Dit toezicht wordt uitgevoerd door verschillende inspectiediensten die met elkaar samenwerken in het programma Brzo+. Namens het programma is de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (hierna: ISZW) opdrachtgever voor deze verkenning. De directe aanleiding van de verkenning is het werk in 'Roadmap 3': Transparantie als drijvende kracht voor veiligheid, wat onderdeel uitmaakt van het Programma Duurzame Veiligheid 2030.

De verkenning had tot doel vast te stellen of het delen van de uitkomsten van het zogenaamde Safety Maturity Tool (SMT) van de Nederlandse Vereniging van Tankopslagbedrijven (VOTOB) kan bijdragen aan het risicogestuurd toezicht op het Brzo. De SMT is een auditinstrument waarmee jaarlijks de stand van zaken rond veiligheid wordt vastgesteld bij de terminals van alle leden van de VOTOB op de drie elementen van veiligheid: de techniek, het veiligheidssysteem en de veiligheidscultuur. In deze verkenning is onderzocht of en hoe in het Brzo-toezicht gebruik kan worden gemaakt van de SMT voor inrichting van risicogestuurd toezicht. Daarvoor zijn verkend het wettelijk kader voor het toezicht, de aard en achtergrond van de SMT, de bruikbaarheid van de SMT vanuit het perspectief van het Brzo-toezicht en vanuit het perspectief van de gebruikers van de SMT. Daarnaast is bij onderdelen van drie Rijksinspectiediensten op andere domeinen, verkend of en hoe zij gebruik maken van zelfbeoordelings- en zelfregulering informatie in risicogestuurd toezicht. De drie betrokken Rijksinspectiediensten zijn Inspectie Leefomgeving & Transport (IL&T), afdeling Veilige Mobiliteit; De Nederlandsche Bank (DNB), divisie Toezicht Pensioenfondsen; de Inspectie Gezondheidszorg & Jeugd (IGJ), afdeling Risicodetectie & Ontwikkeling. De uitkomsten van dit deel van de verkenning zijn inspiratiebron geweest voor de ontwikkelrichtingen en voorwaarden voor ontwikkelingen.

De SMT is, onder voorwaarden, bruikbaar voor risicogestuurd toezicht. Dit geldt voor de aanpak van de SMT-audit en voor de informatie uit de SMT-audits. Brzo-toezicht zou de inhoud en aanpak van de SMT kunnen benutten als mogelijk voorbeeld voor het verder verbeteren van de inspectiemethodiek voor het Brzo. Met name de SMT-aanpak van de cultuurscan biedt mogelijkheden om de cultuurscan binnen het Brzo verder vorm te geven. Ook de informatie uit de SMT-audits is bruikbaar en kan input zijn voor risicogestuurd toezicht op het Brzo. De SMT biedt namelijk inzicht in dezelfde aspecten van een bedrijf (software, hardware, mindware) als die waarin Brzo-inspecties inzicht bieden.

Stakeholders	RIVM, DV2030
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: december 2018
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

31 Nulmeting van de staat van de assets binnen de Nederlandse (petro)chemie

Korte omschrijving

Op initiatief van de (petro)chemische industrie, de rijksoverheid en de wetenschap en in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is in 2018 een nulmeting uitgevoerd naar de staat van de assets in de Nederlandse (petro)chemische industrie. Specifieke aandacht is daarbij besteed aan de veroudering of ageing van de asset base, de gevolgen die dat heeft voor het optreden van proces veiligheidsincidenten en de maatregelen die bedrijven nemen om de veroudering van hun assets te adresseren.

Het onderzoek toont aan dat de asset base in de Nederlandse (petro)chemie de afgelopen jaren aanzienlijk is verjongd. De gemiddelde leeftijd van de asset base bedraagt 21 jaar en de leeftijdsopbouw is gelijkmatig en passend bij een volwassen industrie en assets met een verwachte technische levensduur van 35 tot 40 jaar. De gemiddelde restlevensduur van de asset base bedroeg in 2017 18 jaar, waarbij 21% van de asset base een restlevensduur heeft van minder dan 10 jaar. Een vergelijking van deze uitkomsten met die van het MORE4CORE onderzoek over 2014 laat zien dat de asset base in de afgelopen drie jaar gemiddeld met 25% verjongd is. Bovendien is het aandeel van assets met een restlevensduur van minder dan 10 jaar afgenomen van 46% in 2014 tot 21% in 2017. Deze verjonging valt toe te schrijven aan investeringen in modernisering en nieuwbouw.

Het niveau van moderniseringsinvesteringen lag in 2017 op 3,3% van de vervangingswaarde van de assets, een stijging van 22% ten opzichte van 2014. Dit niveau is wederom passend te noemen: als dit niveau continue gehandhaafd zou worden, wordt de gehele asset base in 30 jaar gemoderniseerd. De investeringen ten behoeve van veiligheid bedroegen in 2017 0,7% van de vervangingswaarde. Het totale investeringsniveau voor modernisering lijkt samen te hangen met de conjunctuur, maar de investeringen ten behoeve van veiligheid blijven ongeacht de conjunctuur op peil.

De Nederlandse (petro)chemische industrie kent in internationaal opzicht een gemiddeld onderhoudskosten niveau, bij een hoge technische beschikbaarheid. Dit maakt dat de technische concurrentiepositie van de sector goed genoemd kan worden. De onderhoudskosten bedroegen in 2017 2,8% van de vervangingswaarde. Onderhoudskosten zijn mede afhankelijk van de conjunctuur, en in verband daarmee ook van de intensiteit waarmee de assets worden gebruikt. Onderhoudskosten zijn ook afhankelijk van de fase van de levensduur waarin de assets verkeren. In de laatste fase van de levensduur liggen onderhoudskosten gemiddeld circa 40% hoger dan in de eerste fase. In eerder onderzoek is echter aangetoond dat de stijging van de onderhoudskosten over de levensduur sterk te beïnvloeden is door adequaat beheer en onderhoud van de asset. Bedrijven met een hoge mate van professionaliteit in asset management weten deze stijging beperkt te houden tot circa 15%.

Van de proces veiligheidsincidenten in de Nederlandse (petro)chemische industrie is circa 16% in meer of minder sterke mate gerelateerd aan veroudering van de assets. Deze bevindingen zijn in lijn met eerder onderzoeken van het RIVM en de Britse Health and Safety Executive. Uit de nulmeting komt naar voren dat de kans op toekomstige proces veiligheidsincidenten, al dan niet gerelateerd aan ageing, hoger wordt ingeschat dan 3 jaar geleden: 42% van de respondenten schat in dat er een gerede kans is op dergelijke incidenten, ten opzichte van 13% in 2014. Deze toename kan te maken hebben met een toegenomen risicobewustzijn binnen de industrie.

Om met een verouderende asset base concurrerend te kunnen blijven past de Nederlandse (petro)chemische industrie een aantal maatregelen toe. De belangrijkste daarvan zijn de

procesmatige verschuiving van onderhoud naar asset management en het gebruik van smart technologies. Meerdere bedrijven zijn overgegaan of gaan over van onderhoud naar asset management. Met deze verschuiving komen het plannen van de gehele levensduur van assets en beslissingen over modernisering, vervanging en levensduurverlenging centraal te staan, daar waar voorheen het in stand houden van de conditie van de assets centraal stond. De investeringsplanning beslaat in de regel een langere periode van typisch vijf tot tien jaar dan bij meer traditioneel onderhoud het geval is. Asset management stelt bedrijven onder meer in staat om de veroudering van assets tijdig te signaleren en op het juiste moment investeringsprojecten te starten. Een essentieel onderdeel van asset management is de levensduurbewaking van assets. Met name op dit punt maken bedrijven gebruik van nieuwe smart technologies. Met de groeiende beschikbaarheid van data over onder meer de conditie, het gebruik en de omgeving van assets wordt predictive maintenance met big data gezien als een van de belangrijkste en meest veelbelovende nieuwe technieken. Het gebruik van drones voor levensduur- en conditiebewaking is inmiddels gangbaar binnen de (petro) chemische industrie. In mindere mate geldt dat voor de toepassing van inspectierobots.

Stakeholders	Mainnovation, VOTOB, VNCI, VNPI, ministerie van I&W
Locatie	Dordrecht, Zuid-Holland
Status	Afgerond: april 2019
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

32 Verkennende studie naar (petro)chemische clusters en veiligheid: Veiligheidsparameters binnen (petro)chemische clusters en losstaande (petro)chemische bedrijven

Korte omschrijving

Het programma Duurzame Veiligheid 2030 omvat verschillende initiatieven om tot een nog veiligere (petro)chemische sector in Nederland te komen. Eén van de onderdelen (roadmaps) van dit programma heeft als doel de veiligheid in bestaande (petro)chemische clusters duurzaam en significant te verbeteren. Dit onderzoek kadert binnen deze roadmap, en is een verkennende studie om in kaart te brengen welke parameters een invloed hebben op de veiligheid van (petro)chemische clusters, en in welke mate zijn deze parameters aanwezig bij losstaande (petro)chemische bedrijven. (Petro)chemische clusters kunnen immers opportuniteiten met zich meebrengen op het vlak van veiligheid, maar kunnen evengoed zorgen voor beperkingen of nadelen op het vlak van veiligheid. Op basis van een duidelijk zicht op de verschillen tussen beïnvloedende veiligheidsparameters bij (petro)chemische clusters en losstaande (petro)chemische bedrijven kan er meer gericht ingezet worden (o.a. door overheden en bedrijven) om de veiligheid te verbeteren in zowel clusters als losstaande bedrijven.

Een (petro)chemische cluster wordt gedefinieerd als een geografisch gebied waarbinnen verschillende BRZO-bedrijven gevestigd zijn, al dan niet omgeven door niet-BRZO-bedrijven. De geografische afbakening impliceert de mogelijkheid van directe effecten tussen de verschillende bedrijven ten gevolge van een procesgerelateerd incident (brand, explosie, toxische wolk). De samenwerking tussen de bedrijven kan variëren van niet of zeer licht georganiseerd tot intensief georganiseerd. Uitgaande van deze definitie zijn er in Nederland zes (petro)chemische clusters: Amsterdam, Delfzijl-Eemshaven, Moerdijk, Rotterdam-Rijnmond (met als sub-clusters Pernis, Botlek, Europoort, Maasvlakte), SittardGeleen (Chemelot) en Zeeland (Terneuzen).

De volgende hoofdonderzoeksvraag werd geformuleerd: “Welke parameters hebben een invloed op de veiligheid (safety & security) van (petro)chemische clusters en in welke mate zijn deze parameters aanwezig bij niet-geclusterde, losstaande (petro)chemische bedrijven?”. Het onderzoek is een verkennende studie waarbij de parameters die een invloed hebben op de veiligheid van al dan niet geclusterde (petro)chemische bedrijven worden geïdentificeerd en geïnventariseerd op kwalitatieve wijze. Het valt niet binnen de scope van het onderzoek om na te gaan of een (petro)chemische cluster veiliger of onveiliger is dan een losstaand (petro)chemisch bedrijf.

Stakeholders	Universiteit van Antwerpen, TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: mei 2019
Veiligheidscategorie	Hardware, Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

33 Het chemisch cluster en de grote maatschappelijke opgaven

Korte omschrijving

Bestuurders staan de komende decennia voor grote maatschappelijke opgaven. Dit boekje laat zien hoe bestuurders die meerdere risicovolle bedrijven in hun gemeente hebben - zoals in een chemisch cluster - omgevingsveiligheid slim kunnen combineren met oplossingen voor de maatschappelijke opgaven. Daarbij denk ik bijvoorbeeld aan woningbouwopgaven in grote steden, werkgelegenheid, duurzame veiligheid en gezondheid en niet te vergeten de energietransitie. In 2018 is in vier chemische clusters een pilot uitgevoerd om te oefenen met een integrale gebiedsgerichte benadering van deze maatschappelijke opgaven, zoals dat in het kader van de Omgevingswet kan gaan plaatsvinden. De kern was: vanuit de verschillende belangen goed naar elkaar luisteren en samen zoeken naar mogelijkheden. Daarbij kwamen allerlei slimme combinaties in beeld, waarmee bestuurders verder aan de slag kunnen. Voor die slimme combinaties is bestuurlijke afweeg ruimte nodig. De Omgevingswet introduceert het risicogebied als extra mogelijkheid voor afwegingen op het gebied van de veiligheid. Bevoegd gezag - voor industriegebieden met risicovolle bedrijven is dat doorgaans de gemeente of de provincie - kiest de contour van het risicogebied en kan ook aandachtsgebieden voor het cluster als geheel vastleggen. Daarbij kan rekening worden gehouden met de bestaande omgeving, maar ook met gewenste ontwikkelingen voor bijvoorbeeld de energietransitie, werkgelegenheid en woningbouw.

Stakeholders	Royal Haskoning DHV, ministerie I&W
Locatie	Amersfoort, Utrecht
Status	Afgerond: april 2019
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen, regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

34 Gevaarlijke stoffen in een circulaire economie.

Korte omschrijving

Nederland heeft grote ambities om te komen tot een circulaire economie. In januari 2017 hebben de Nederlandse overheid en het bedrijfsleven in het Grondstoffenakkoord afgesproken om de Nederlandse economie in 2050 volledig te laten draaien op herbruikbare grondstoffen. Hoe de circulaire economie eruit gaat zien staat nog niet vast; de overheid is nu volop bezig om de overgang van een lineaire naar een circulaire economie vorm te geven. De raad vindt het van belang om juist nu in deze overgangsfase aandacht te besteden aan de vraag hoe gezondheid van mensen een integraal onderdeel kan worden van de inrichting van de circulaire economie. Hoe kan zo veel mogelijk worden voorkomen dat gevaarlijke stoffen via recycling terechtkomen in producten waarmee mensen in aanraking komen? Een circulaire economie zal meer omvatten dan recycling, maar dat neemt niet weg dat in een circulaire economie meer dan nu gerecycled zal worden. Recycling kan risico's met zich meebrengen. Als gevaarlijke stoffen als vlamvertragers, weekmakers en drukinkt onbedoeld via recycling terechtkomen in bijvoorbeeld speelgoed of voedselverpakkingen kan dat mogelijk schadelijke effecten voor de gezondheid met zich meebrengen. Meer recycling hoeft niet zonder meer te betekenen dat dit soort risico's ook toenemen. Juist omdat de overstap naar een circulaire economie een nieuwe inrichting van het economisch systeem vergt, ontstaat de kans om het zo vorm te geven dat gezondheidsrisico's zo veel mogelijk voorkomen worden.

De Gezondheidsraad ziet bijvoorbeeld kansen voor risicopreventie door de regelgeving rond recycling te verbeteren. De Europese Commissie heeft recent aandacht gevraagd voor tekortkomingen in wet- en regelgeving en nodigt uit tot een breed debat over mogelijke oplossingen. De Gezondheidsraad beveelt de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat aan om een hoge prioriteit te geven aan participatie in dat debat en daarbij nadrukkelijk aandacht te besteden voor de volksgezondheid. Ook kennisontwikkeling biedt kansen voor de preventie van gezondheidsrisico's. Het gaat dan vooral om kennis over welke gevaarlijke stoffen zich in de grondstof voor gerecyclede producten bevinden en hoe deze gemeten, gevolgd en verwijderd kunnen worden. De meeste kansen voor de integratie van risicopreventie ziet de Gezondheidsraad in de noodzakelijke aanpassingen aan het economische systeem die nu in ontwikkeling zijn. Zo kan er bij het ontwerpen van een product al rekening worden gehouden met lang en veilig gebruik en hergebruik. Circulair ontwerpen heet dat principe. Een andere kansrijke ontwikkeling is het aanbieden van diensten in plaats van producten. Wanneer fabrikanten verantwoordelijk zijn voor de hele keten, dus niet alleen de productie maar ook bijvoorbeeld voor repareren en recyclen, zullen producten beter benut worden en minder snel in de afvalketen terechtkomen.

Stakeholders	Gezondheidsraad (EU/Ministerie I&W)
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: mei 2018
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering, Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

35 Toekomstbeelden van de energietransitie

Korte omschrijving

Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) is de toezichthouder op de delfstoffen- en energiewinning in Nederland. Dit toezicht omvat de veiligheid en milieubescherming bij mijnbouwactiviteiten, het gasnetwerk en wind op zee. De taken van SodM zijn onder andere vastgelegd in de Mijnbouwwet (§8.1) en de Gaswet. Naast de eigen taken vanuit de Mijnbouwwet en de Gaswet houdt SodM namens de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid toezicht op de arbeidsomstandighedenwet, het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo), de arbeidstijdenwet op mijnbouwwerken en op windparken op zee. Voor de minister van Infrastructuur en Waterstaat houdt SodM toezicht op de milieu- en bouwwetgeving betreffende mijnbouwwerken en windparken op zee.

De energievoorziening is volop in ontwikkeling. Door de energietransitie, de toenemende inzet van energie op basis van duurzame energiebronnen en inpassing van nieuwe energiedragers zal het energiesysteem over een aantal jaren op fundamentele punten verschillen van het huidige. Niet alleen de productiemethoden en bedrijfsvoering van de energienetten zullen hierdoor veranderen, maar ook de inrichting van de energiesystemen bij producenten en energiegebruikers. Om op adequate wijze invulling te kunnen blijven geven aan zijn toezichtstaak wil SodM meer inzicht hebben op de impact van de energietransitie op het energiesysteem. Hiertoe heeft SodM een aantal toekomstbeelden nader uitgewerkt, waarbij de focus ligt op hoe de infrastructuur zich kan ontwikkelen. Op basis hiervan wil SodM in overleg met andere toezichthouders nagaan in hoeverre adequaat toezicht kan worden gehouden op de energietransitie.

In dit onderzoek zijn vier maatschappijbeelden uitgewerkt. Daarbij is doorgerekend wat politieke en maatschappelijke keuzes betekenen voor de energievoorziening in 2050. De maatschappijbeelden verschillen in hoe regie wordt gevoerd over de transitie, op welk schaalniveau er wordt gestuurd, en in de mate van zelfvoorzienendheid. Deze scenario's zeggen niets over de waarschijnlijkheid dat de geschetste toekomst wordt gerealiseerd, maar bieden wel inzicht in de gevolgen van politieke en maatschappelijke keuzes. Er zijn in de studie Net voor de Toekomst vier scenario's uitgewerkt:

- Scenario Generieke sturing In dit scenario komt de toekomstige energievoorziening via een organisch proces tot stand, deels gestuurd door een CO₂-prijs, maar zonder verdere regie van de overheid. De energievoorziening is een mix van lokale en internationale opties.
- Scenario Internationaal In dit scenario is Nederland een mondiaal georiënteerd land dat verschillende vormen van hernieuwbare energie importeert (en daarmee voor de energievoorziening sterk afhankelijk blijft van het buitenland).
- Scenario Regie Nationaal In dit scenario neemt de rijksoverheid de regie en stuurt op energie-autonomie voor Nederland via een mix van vooral centrale energiebronnen, met name wind op zee.
- Scenario Regie Regionaal In dit scenario hebben provincies en gemeenten veel regie. Er wordt ingezet op zoveel mogelijk productie van elektriciteit als energiedrager. Verder wordt veel warmte benut uit lokale energiebronnen, zoals zon, wind, biomassa en geothermie.

Stakeholders	Staatstoezicht op de Mijnen, ministerie EZK, TNO, CE-Delft
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: december 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

36 Technologiemonitor 2018 Een nieuw perspectief op technologische doorbraken: 3D printen, Blockchain, Zelfrijdende auto en Augmented Reality

Korte omschrijving

Dat technologie onze samenleving verandert behoeft geen betoog meer. We kunnen ons niet meer voorstellen te leven zonder elektriciteit, auto, vliegtuig, paracetamol en internet. De consequenties van deze technologieën merken we ieder moment van de dag. Hoe we eten, werken en communiceren is voor een groot deel gebaseerd op het gebruik van deze technologieën. Zoals gezegd: we kunnen niet meer zonder. De gevolgen van deze technologieën zijn dus bekend. Maar weten we ook hoe deze technologieën ontstaan? Wie heeft ooit het eerste idee of patent gehad? Welke organisatie heeft een cruciale rol gespeeld in de ontwikkeling van de technologie? Wat waren de eerste producten gebaseerd op deze technologie? En welke factoren speelden een rol in de ontwikkeling? Kortom: hoe zag het patroon van de technologieontwikkeling eruit? Deze vragen staan aan de basis van onderzoek dat onderzoekers van de faculteit Techniek, Bestuur en Management van de TU Delft in 2018 hebben verricht in opdracht van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek. Zij hebben van vier zogenaamde technologische doorbraken onderzocht hoe die ontwikkeld zijn in de loop der tijd. Dat zijn: blockchain, 3D printen, de zelfrijdende auto en 'Augmented Reality'. Daarbij is gekeken naar wanneer deze doorbraken voor het eerst zijn uitgevonden, wanneer de eerste prototypes zijn ontwikkeld en vanaf wanneer marktdiffusie is opgetreden. Er kunnen in dit patroon daarom drie fasen onderscheiden worden: 1. De ontwikkelingsfase: tussen uitvinding en eerste introductie. 2. De adaptatiefase: tussen eerste introductie en de start van industriële productie en grootschalige verspreiding. 3. De stabilisatiefase: na de start van industriële productie en grootschalige verspreiding.

Naast dit temporele patroon is ook in kaart gebracht welke factoren een rol spelen bij de ontwikkeling van technologische doorbraken. Deze factoren zijn condities waaraan voldaan moet worden zodat de ontwikkeling van de technologie voortgaat, zoals kennis over de technologie, sociaal-culturele aspecten, de 'product performance' en regelgeving. Deze factoren laten zien dat technologieontwikkeling niet vanzelf gaat. Technologieën komen niet volledig uit de lucht vallen en zijn niet het resultaat van een willekeurig proces. Met behulp van deze factoren wordt duidelijk dat technologieontwikkeling gevolgd, verklaard en gemanaged kan worden. En gegeven het maatschappelijk en economisch belang van doorbraaktechnologieën is dat meer dan goed nieuws.

Stakeholders	Stichting Toekomstbeeld der Techniek, TU Delft
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: Verwacht
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Innovatie, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	-

37 Infoblad Energietransitie ten bate van veiligheidsregio's

Korte omschrijving

In navolging van het klimaatakkoord van Parijs heeft het kabinet zich ten doel gesteld om de Nederlandse CO₂-uitstoot drastisch te verminderen. Niet later dan 2050 dient de CO₂-uitstoot met 80-95% te zijn teruggedrongen. Om dit doel te verwezenlijken is een transitie naar (meer) duurzame bronnen van energie essentieel. Dat licht het Rijk nader toe in de Energieagenda (2016), waar het vijf transitiepaden beschrijft: kracht en licht, lagetemperatuurwarmte, hoge-temperatuurwarmte, mobiliteit, en voedsel en natuur. Deze grootschalige transitie zal een forse impact hebben op de fysieke leefomgeving van burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden: het zal de inrichting en het gebruik van land en water in ons land veranderen. Enerzijds omdat er ruimte moet worden ingericht voor de aanleg van nieuwe energieprojecten en oude projecten zullen worden afgestoten. Anderzijds omdat duurzame energiebronnen vaak meer ruimte innemen dan fossiele energiebronnen. In sommige gevallen zijn delen van de energietransformatie zichtbaar (windmolens en zonnepanelen), in andere verminderd zichtbaar (autobatterijen, slimme energienetten). Bovendien zal een grootschalige overgang naar duurzame energiebronnen een lange implementatietijd vragen. Dat betekent dat fossiele brandstoffen in de komende tientallen jaren nog een groot aandeel zullen blijven hebben in de energievoorziening, maar ook dat er in de overgangperiode energiesystemen zullen worden ontwikkeld die gebruik maken van een combinatie van fossiele en duurzame brandstoffen. Naast het verminderen van CO₂-uitstoot, zal ook opvang, opslag en mogelijk hergebruik van CO₂ een belangrijke bijdrage gaan leveren aan de verduurzaming van de energievoorziening.

Energieprojecten brengen veiligheidsrisico's voor de fysieke leefomgeving met zich mee. Veiligheidsrisico's zijn mogelijke negatieve gevolgen voor de veiligheid en gezondheid van mens en milieu. Daar ligt een rol voor veiligheidsregio's. De risico's van vernieuwingen met betrekking tot de winning, opslag, productie, transport en het gebruik van energie zijn, echter, nog grotendeels onbekend. Volgens het Ministerie van Economische Zaken (2016) zijn alle partijen, maar primair overheden (en daarmee ook de veiligheidsregio's als verlengd lokaal bestuur), gezamenlijk verantwoordelijk voor het omgevingsmanagement bij energieprojecten; het afwegen van verschillende omgevingsfactoren zoals milieu, gezondheid, veiligheid etc. is dus een integrale opgave. Met de komst van de Omgevingswet wordt die integrale werkwijze gefaciliteerd en komt er meer ruimte om op lokaal niveau afwegingen te maken over hoe initiatieven op een veilige manier mogelijk te maken (Novi, Projectplan Fase 2). Naast bijvoorbeeld kosteneffectiviteit, technische haalbaarheid en omgevingskwaliteit, vormt veiligheid namelijk één van de afwegingsfactoren in de besluitvorming over de inrichting van de fysieke leefomgeving. Veiligheidsregio's willen een veilige energietransitie faciliteren, door vroegtijdig te adviseren op beleidskeuzes en optiedocumenten die lokaal voorliggen. In een eerdere handreiking is al ingegaan op 'hoe' veiligheidsregio's inbreng kunnen leveren onder de nieuwe Omgevingswet.⁹ Dit infoblad levert een inhoudelijk handvat voor die inbreng, door het verkennen van mogelijke veiligheidsrisico's die de energietransitie met zich mee brengen.

De onderzoeksvraag die in deze verkenning centraal staat, luidt:

Welke mogelijke veiligheidsrisico's komen voort uit innovatieve (duurzame) energiebronnen en energiedragers?

Bij deze verkenning is na een brede inventarisatie van innovatieve (duurzame) energiebronnen en energiedragers gekozen om een selectie van zes onderwerpen (energie bronnen: geothermie, wind, biomassa, zon; energiedragers: waterstof en batterijen) nader te beschouwen in dit infoblad.

Stakeholders	Instituut Fysieke Veiligheid (in samenwerking met de veiligheidsregio's, impuls omgevingsveiligheid en Brandweer Nederland)
Locatie	Arnhem, Gelderland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheidscategorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken, versterking competenties

38 Essentiële V&G eisen voor industriële machines uitgerust met machine learning

Korte omschrijving

De robotindustrie is bezig met een enorme snelheid een opmars te maken in diverse arbeidsdomeinen van zorg tot maakindustrie. In de afgelopen vijftig jaar zijn industriële machines niet alleen sneller en accurater geworden, maar zijn deze machines ook mobieler geworden. Daarnaast hebben deze machines meer bewegingsgraden gekregen, en kunnen deze machines dankzij verbeterde sensoren steeds beter met hun omgeving omgaan. Verder zien we een toenemende digitalisering (waarbinnen de ontwikkelingen parallel lopen aan die van automatisering; Eurofound, 2018), dit houdt in dat (industriële) machines steeds vaker via netwerken aan elkaar en aan het internet worden gekoppeld. Het is belangrijk om bij deze trends vooruit te blijven kijken en de machineveiligheid van morgen te definiëren, zodat een robot al in het ontwerp en de ontwikkeling ervan inherent veilig kan worden gemaakt. In dit kader heeft TNO, in opdracht van en in samenwerking met het ministerie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (hierna SZW), in de afgelopen jaren onderzoek gedaan naar de mate waarin de Europese richtlijn 2006/42/EG machines (hierna: de Machinerichtlijn) toekomstbestendig is. In eerdere rapporten heeft TNO onderzocht wat nieuwe risico's en mogelijke beheersmaatregelen zijn, van het koppelen van industriële machines met en via het internet (Steijn, van der Vorm et al., 2016), de introductie van robots op de werkvloer (Steijn, Luijff et al., 2016), en de gedeelde werkvloer tussen mens en robot (Jansen et al., 2018). In dit rapport zal de focus liggen op de volgende onderzoeksvraag, geformuleerd door SZW: Welke essentiële veiligheids- en gezondheidseisen dienen in de Machinerichtlijn te worden opgenomen voor machines met machine learning?

De Machinerichtlijn is in Nederland geïmplementeerd via het Warenwetbesluit machines. Het Warenwetbesluit machines verwijst naar bijlage 1 van de Machinerichtlijn. Hierin zijn essentiële veiligheids- en gezondheidseisen (V&G eisen) opgenomen. Deze eisen moeten door fabrikanten en ontwerpers in acht worden genomen bij het in de handel brengen van machines. De Machinerichtlijn is opgesteld in een tijd waarin er nog geen praktijktoepassingen van machines met machine learning bestonden. Samuel was de eerste die met de term machine learning kwam in 1959. Hij onderzocht de mogelijkheid om machines te laten leren van ervaringen zodat alles niet expliciet geprogrammeerd hoeft te worden (Samuel, 1959). Machine learning is een onderdeel van Artificiële Intelligentie (AI) en maakt onderdeel uit van het besturingssysteem van een machine. Alhoewel de Machinerichtlijn wel V&G eisen bevat waar besturingssystemen aan moeten voldoen, is het de vraag of deze eisen nog voldoende zijn voor het veilige ontwerp van de machine, zodra de machine een lerende entiteit wordt waardoor het zijn gedrag kan aanpassen. De V&G eisen in de machinerichtlijn zijn van toepassing op fabrikanten en ontwikkelaars van machines voor zowel de professionele context als de consument. In dit rapport zal voornamelijk gekeken worden naar industriële machines die gebruik maken van machine learning algoritmes tijdens de gebruiksfase. Dit in tegenstelling tot machines die alleen tijdens de ontwerpfase worden getraind met behulp van machine learning algoritmes. De verwachting is dat juist de mogelijkheid tot aanpassen van acties door middel van machine learning op de werkvloer tot nieuwe risico's kan leiden. De voorgestelde V&G eisen aan het eind van het rapport zullen dus voornamelijk van toepassing zijn op de eerstgenoemde categorie machines.

Op basis van de informatie die is verzameld met de methoden zoals beschreven in de vorige sectie, kwamen drie onderwerpen naar voren die van belang zijn voor het opstellen van essentiële V&G eisen en de borging hiervan. Dit was ten eerste dat een machine niet bovenaan de beslissingshiërarchie mag staan. Met andere woorden, de mens moet altijd controle hebben over de machine en niet andersom. Ten tweede, werd er veel belang gehecht aan het transparant maken van de algoritmes van de machines en de gebruikte data. Dit geldt zowel

gedurende het gebruik als tijdens het ontwikkelproces. Deze transparantie is noodzakelijk om de kwaliteit te borgen, en om te voorkomen dat er 'bias' ontstaat in de machines, of dat de machines een 'black box' worden. Met de toenemende complexiteit van de besturingssystemen en het feit dat machines zelf onvoorspelbaar kunnen gaan bewegen op basis van wat ze leren, is transparantie van belang om te voorkomen dat machines onvoorspelbare 'black boxes' worden. Tot slot, zal voor de borging van de V&G eisen van belang zijn dat er duidelijkheid is over hoe verantwoordelijkheden verdeeld zijn over bijvoorbeeld ontwikkelaars, integrators, en de uiteindelijke gebruiker.

Stakeholders	TNO, ministerie SZW
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling, Afweging
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

39 Governance van het Haven Industrieel Complex in Rotterdam ihkv klimaatdoelstellingen

Korte omschrijving

Het havenbedrijf van Rotterdam, DCMR en Deltalinqs hebben TNO en RSM Erasmus University via SmartPort verzocht om een strategisch beleidsrapport op te stellen om te verkennen hoe de governance ten aanzien van Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving (VTH) zo kan worden ingericht dat optimaal kan worden bijgedragen aan de realisatie van de klimaatdoelstellingen. De hoofdvraag van het project luidt: Hoe kan de governance van het Haven Industrieel Complex (HIC) van Rotterdam zo worden ingericht dat wordt bijgedragen aan de realisatie van klimaatdoelstellingen, gelet op de onderlinge interactie tussen het Havenbedrijf van Rotterdam, DCMR en bedrijven en wat voor eisen stelt dat aan genoemde actoren? Dit betekent dit dat, om de klimaatdoelen te halen met alle innovaties die hiervoor nodig zijn, er een fundamenteel andere wijze van regels stellen, toezicht houden en handhaven nodig is. Dit betekent niet dat de bestaande werkwijze overbodig wordt, maar dat een nieuwe dimensie wordt toegevoegd om innovaties ruimte te geven terwijl tegelijkertijd de omgevingsveiligheid wordt gewaarborgd. TNO en RSM hebben een governance model geconstrueerd vanuit wensen en 'droombeelden' uit de praktijk, en dit vervolgens gecombineerd met bestaande theorie en wetenschap, en tot slot verfijnd met behulp van drie actuele initiatieven in het HIC.

Stakeholders	Havenbedrijf Rotterdam, DCMR, Deltalinqs, TNO, RSM Erasmus University en SmartPort
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Lopende, eind 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

40 Agenda Arbeidsveiligheid 2050

Korte omschrijving

De veiligheid op het werk voor werkenden is de afgelopen decennia aanzienlijk verbeterd. De laatste jaren is die vooruitgang echter tot stilstand gekomen. Het aantal beroepsziekten daalt niet, volgens de Inspectie SZW is er zelfs sprake van een toename van het aantal ernstige arbeidsongevallen. Het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid wil deze ontwikkeling tegengaan en omdraaien. Het wil inzetten op het weer verder verbeteren van de veiligheid en gezondheid op het werk. Daartoe wil het een traject opstellen om tot kennisontwikkeling te komen en dat anticipeert op de meest belangrijke trends en ontwikkelingen in de maatschappij, op de arbeidsmarkt en op het gebied van technologie en de ICT. Het doel van SZW is om op basis van trends en ontwikkelingen in de maatschappij en arbeidsmarkt en op basis van verwachtingen over de mogelijke effecten ervan op de veiligheid en gezondheid van werkenden een kennis- en beleidsagenda te maken voor de meest belangrijkste punten en/of thema's: Agenda Arbeidsveiligheid 2050. Het ministerie neemt daartoe samen met TNO en RIVM het initiatief en wil de agenda ontwikkelen samen met kennispartners, beleidsmakers en de wetenschap. De activiteiten om de agenda te maken zoekt aansluiting op reeds lopende initiatieven. Ook nieuwe initiatieven kunnen worden ondersteund; bijvoorbeeld analyses van nieuwe (sectorale) ontwikkelingen en arbeidsrisico's op de korte en de lange termijn.

Dit discussiestuk is tot stand gekomen door oriënterende gesprekken met stakeholders uit verschillende sectoren en door literatuuronderzoek. In 2019 worden op basis van dit document "droomsessies" en "ronde tafel gesprekken" georganiseerd, waarin samen met kennispartners en belanghebbende partijen uit de praktijk, overheid en wetenschap een nadere beschouwing zal worden gemaakt. Dit traject is gericht op het formuleren van een agenda, wat zal resulteren in een eerste versie van de "Agenda Arbeidsveiligheid 2050". Deze agenda is breed van opzet en omvat de ontwikkeling van kennis, de ontwikkeling van instrumenten en de bevordering van de implementatie daarvan. De agenda is daarmee geen interventieprogramma. De ontwikkeling van de agenda neemt SZW niet alleen op zich, maar doet dit samen TNO en RIVM en andere relevante belanghebbenden.

Stakeholders	TNO, RIVM, ministerie SZW
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Lopende, medio 2019
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

41 Leren van Incidenten

Korte omschrijving

In opdracht van de Stichting Veiligheid Voorop geeft Crisislab uitvoering aan de Safety Deal 'leren van incidenten'. Binnen de (petro-)chemische industrie heeft men de duidelijke ambitie om het aantal incidenten zoveel mogelijk te reduceren. Hiervoor is het ook van belang om (continu) te leren van incidenten, bijna-ongevallen (near misses) en onveilige situaties. De Safety Deal 'Leren van incidenten' wil het leerproces verder verkennen en optimaliseren door onder andere de gesignaleerde barrières (risico-regelreflex, transparantieparadox) weg te nemen. Er wordt in het kader van deze Safety Deal onder andere een aantal pilots georganiseerd waarin diverse leermethodieken in de praktijk worden uitgetest.

Stakeholders	RVO (Safety Deals), Crisislab
Locatie	Renswoude, Utrecht
Status	Lopende, gestart maart 2018
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

42 Advisering Stichting Samenwerken voor Veiligheid

Korte omschrijving

In opdracht van de Stichting Samenwerken Voor Veiligheid (SSVV) evalueert Crisislab de betekenis van het VCA-stelsel in de praktijk. Op basis hiervan adviseert Crisislab de SSVV over het stelsel. VCA staat voor VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers en is een veelgebruikte kwalificatie bij aannemersbedrijven in o.a. de (petrochemische) industrie en de bouw.

Crisislab functioneert voor de SSVV als 'kritische vriend'. Dat wil zeggen 'speaking scientific truth' met de intentie om tot een nog beter product te komen dat de veiligheid van de branche dient op een proportionele wijze, namelijk dat de kosten en baten wel met elkaar in verhouding staan.

Stakeholders	Stichting Samenwerken Voor Veiligheid (SSVV), Crisislab
Locatie	Renswoude, Utrecht
Status	Lopende, gestart september 2016
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

43 Risicocommunicatie door Nederlandse Chemiesector en Overheid¹

Korte omschrijving

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voert Crisislab een onderzoek uit dat inzicht moet geven in de huidige risicocommunicatie praktijken tussen de Nederlandse chemiesector/overheid en burgers en deze te beoordelen op basis van de wetenschappelijke inzichten over risicocommunicatie. Dit inzicht kan door overheden en bedrijven benut worden om hun risicocommunicatie praktijken te verbeteren.

Stakeholders	Crisislab
Locatie	Renswoude, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

¹ <https://crisislab.nl/risicocommunicatie-door-nederlandse-chemiesector-en-overheid/>

44 Outfitting the Factory of the Future with ON-line analysis (OFF/ON)

Korte omschrijving

Industriële chemische processen worden steeds ingewikkelder, bijvoorbeeld door variabele, natuurlijke grondstoffen. Daarom moeten alle procesmetingen vertaald worden in interpreteerbare informatie waarmee kwaliteit gewaarborgd kan worden. OFF/ON wil hiervoor gebruik maken van data verwerkingsmethoden uit de 'omics'. Hiermee kunnen we dan de gezondheid van een proces, net zoals van een mens, observeren en verbeteren.

Stakeholders	Radboud Universiteit, AKZO Nobel, DSM, Rijkswaterstaat, TU Eindhoven, DLO, Sectie RIWA-Rijn van de Vereniging van Rivierwaterbedrijven-RIWA
Locatie	Nijmegen, Gelderland
Status	Lopende, gestart 2015
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

45 High-end Analytical Detection coupled to a Gut-on-a-Chip

Korte omschrijving

In dit project zal een mond-maag-darm digestie en opname model op een chip ontwikkeld worden gekoppeld aan gevoelige detectie technieken. Hiermee kan heel nauwkeurig bepaald worden of bepaalde chemische stoffen en nieuwe medicijn kandidaten opgenomen kunnen worden door de mens. Ook kunnen eventueel schadelijke effecten op de darm vroegtijdig opgespoord worden. Het geïntegreerde darm-op-een-chip en detectie systeem zal een forse bijdrage kunnen leveren aan het verminderen van het gebruik van dierproeven.

Stakeholders	RUG, EuroProxima, Galapagos, Micronit, Wageningen UR, DLO, Friesland Campina
Locatie	Groningen, Groningen
Status	Lopend, gestart 2015
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	-

46 Electrochemical, catalytic and process engineering aspects of gas-forming electrolysis

Korte omschrijving

Elektrochemische processen krijgen hernieuwde aandacht vanuit de chemische industrie, gezien duurzame opwekking van elektriciteit toeneemt en tot (periodieke) daling van de stroomprijs leidt. Opslag en gebruik van duurzame elektriciteit is niet alleen essentieel is voor balans in het elektriciteitsnetwerk, maar biedt ook nieuwe kansen voor economisch rendabele elektron gedreven chemische processen. De onderzoeksgroepen van Marc Koper (U Leiden) en Guido Mul en Detlef Lohse (U Twente) gaan samenwerken met Akzo Nobel, Shell, Magneto Special Anodes en Elson technology om de efficiëntie, selectiviteit en duurzaamheid van elektrochemische processen te verbeteren, met focus op processen waarbij gassen zoals waterstof, zuurstof en chloor worden gevormd.

Stakeholders	Unilever, Universiteit Leiden, Universiteit Twente, Akzo Nobel, Shell, Magneto Special Anodes, Elson technology
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

47 Smart design of emergency relief systems

Korte omschrijving

Het doel van het project is het modelvorming van complexe processen die kunnen voordoen bij polymerisatie reacties en in veiligheidssystemen voor de opslag van chemicaliën. Alleen met goede voorspellingen kunnen ongecontroleerde, zgn runaway, reacties worden voorkomen. Er zijn drie facetten die elk dermate complex zijn dat ze nader onderzoek behoeven. Het eerste is meervoudig choken, dat is sonisch worden, van stroming in leidingsystemen met meer componentsystemen. Het tweede is het voorspellen van grensvlak vervorming bij grote massa transporten tijdens runaway. Het derde is het omzetten van de fundamentele kennis vergaard in het eerstgenoemde facet in een concreet ontwerp van een veiligheidssysteem.

Stakeholders	TU Eindhoven
Locatie	Eindhoven, Noord-Brabant
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

48 Ontwikkeling Elektrochemische Reiniging Waswater Rookgassen

Korte omschrijving

Als onderdeel van de nat-chemische reiniging van rookgassen, worden rookgassen door een gaswaster geleid. Zure componenten worden uit de rookgassen gewassen, en het zure waswater wordt geneutraliseerd met sterk alkalische grondstoffen. Het hierbij gevormde residu bestaat uit een filterkoek dat voornamelijk uit gips bestaat en dat zwaar verontreinigd is. Deze filterkoek wordt in Nederland gestort. Het overgebleven behandelde water bevat veel zout en mag niet worden niet geloosd. In nauwe samenwerking tussen een kennisinstituut en industrie wordt een innovatief membraanelektrolyse (ME) proces ontwikkeld waarmee het mogelijk wordt om zoutzuur (HCl) uit zout indamp water terug te winnen en daarnaast het verbruik van alkalische grondstoffen sterk terug te dringen.

Stakeholders	ECN
Locatie	Petten, Noord-Holland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

49 Promoter and poison effects in heterogeneous catalysis: Novel tools to shed fundamental insight

Vertaalde omschrijving

Veel karakteriseringstechnieken die gebruikt worden in katalytische studies kunnen niet presteren onder de condities van de chemische industrie (bijvoorbeeld onder hoge druk en temperaturen). Om deze reden is het nodig dat er nieuwe technologie ontwikkeld wordt die wel kan meten onder deze condities. We gaan twee nieuwe technologieën ontwikkelen. De eerste is het ontwikkelen van een *operando scanning probe microscopy* geïntegreerd met een stroom reactor. Om het grootste nadeel van zowel STM of AFM te overkomen, gaan we een instrument ontwikkelen waarin beide technieken tegelijkertijd gebruikt kunnen worden. Hierbij wordt de structurele informatie van AFM met de elektronische informatie van STM gecombineerd. Daarbij is naast het verkrijgen van structurele informatie van het katalytische oppervlakte, chemische informatie over alle soorten die zich aan de oppervlakte bevinden zeer waardevol. Vibratietechnieken zoals infrarood en Raman spectroscopy zijn hier tot toe in staat, maar een resolutie is momenteel beperkt tot de (sub)micrometer. Daarentegen zijn STM en AFM in staat om topologische informatie op de nanoschaal te geven. Daarvoor gaan we infrarood en Raman spectroscopy te ontwikkelen die onder industriële omstandigheden die wel in staat zijn om chemische informatie op nanoschaal te geven.

De relevantie industriële reactie die we gaan onderzoeken is de Fischer-Tropsch synthese, ofwel de productie van Hydro carbonaten van peroxide en koolstofmonoxide. Hierbij worden schone transportbrandstoffen gecreëerd. De interactie tussen katalytische oppervlakten en de reactanten speelt een cruciale rol in de lokale morfologie en chemische compositie van de katalyst, die belangrijk is voor de activiteit, selectiviteit en stabiliteit. Het kunnen volgen hoe de reactants de morfologie en chemische compositie beïnvloeden, zorgt voor katalytische verbetering door rationeel ontwerp.²

Stakeholders	Universiteit Leiden, Shell, Leiden Probe Microscopy, DSM Resolve, Universiteit Utrecht. ³
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering, Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	-

² 'Projects.'

³ <https://www.nwo.nl/actueel/nieuws/2016/cw/twee-miljoen-voor-publiek-privaat-samenwerken-in-de-chemie.html>. Bezocht op 21-07-2019.

50 De risico-regelreflex in de (petro)chemische industrie

Korte omschrijving

In opdracht van de brancheorganisatie voor dienstverlenende bedrijven in de procesindustrie (VOMI) en de Stichting Samenwerken voor Veiligheid (SSVV) heeft Crisislab gekeken of en hoe de risico-regelreflex (RRR) optreedt in het veiligheidsbeleid van aannemers en opdrachtgevers in de (petro)chemische industrie.

De RRR is de reflex c.q. neiging van organisaties en de overheid om naar aanleiding van (het publiekelijk worden van) incidenten direct veiligheidsmaatregelen te treffen ter reducering van het risico, zonder de kosten en baten van deze maatregelen bewust af te wegen. De reflex kan leiden tot disproportionele en nadelige ingrepen. Met maatregelen worden alle soorten interventies bedoeld, dat wil zeggen zowel wet- en regelgeving als normstelling, toezicht en uitvoeringsmaatregelen. De kosten en baten kunnen zowel materieel als immaterieel zijn’.

In het onderzoek constateerden wij samen met onze gesprekspartners dat de RRR ook binnen de procesindustrie een serieus probleem is. De RRR leidt in de praktijk vooral tot extra eisen aan aannemers, die allerlei neveneffecten met zich meebrengen. Wij hebben daarom gekozen voor een ‘prikkelend’ rapport met als doel het aanwakkeren van een discussie binnen de procesindustrie over veilig werken en de verantwoordelijkheden die zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer daarvoor heeft.

Stakeholders	Crisislab, VOMI, SSVV
Locatie	Renswoude, Utrecht
Status	Afgerond: januari 2018
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering, Verantwoordelijkheid, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

51 Incidentie, oorzaken en gevolgen van beroepsziekten door stoffen

Korte omschrijving

In het eerste hoofdstuk laten de organisaties die in Nederland informatie verzamelen en bewerken op het gebied van beroepsziekten door stoffen zien welke cijfers er op dit terrein zijn, onder welke werknemers beroepsziekten door stoffen vóórkomen, in welke sectoren vooral, en waar beroepsziekten door stoffen toe leiden. Ook wordt ingegaan op determinanten van een beroepsziekte door stoffen. Dit eerste hoofdstuk is een gezamenlijke bijdrage van TNO, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), het Nationaal Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) en met een bijdrage van het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL).

Stakeholders	TNO, RIVM, NCvB, IKNL
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Geen van de vier

52 Omgaan met stoffen op de werkplek: PR voor preventie

Korte omschrijving

In het derde hoofdstuk bespreekt Jos Rooijackers, longarts van het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL) het omgaan met stoffen op de werkplek vanuit drie invalshoeken. Allereerst is dat het vaststellen van de blootstelling aan stoffen aan de hand van de risico inventarisatie en evaluatie (RI&E). De tweede invalshoek is de medische zorg en begeleiding op het werk en de derde invalshoek is het integreren van de kennis en vaardigheden in het beroepsonderwijs, zodat ook de (toekomstige) werkenden zelf op een goede manier leren omgaan met stoffen op het werk.

Stakeholders	TNO
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

53 Een leven lang gezond werken met stoffen

Korte omschrijving

In het vierde hoofdstuk bespreekt Paul Scheepers, toxicoloog en arbeidshygiënist en werkzaam aan het Radboud universitair medisch centrum in Nijmegen, de gevolgen van het langer doorwerken met stoffen. Met de stapsgewijze verhoging van de pensioenleeftijd tot (voorlopig) 67 jaar, en de afschaffing van diverse mogelijkheden om vervroegd uit te treden moeten ook werknemers die met stoffen werken langer door in hun werk. Wat betekent dat voor een groep werkenden, die met het ouder worden ook vaker (deels andere, niet aan stoffen gerelateerde) chronische aandoeningen krijgt, en die daarvoor vaak ook wordt behandeld of medicijnen gebruikt.

Stakeholders	TNO
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering, Afweging
DV 2030 pijler	Geen van de vier

54 Als de batterij leegloopt

Korte omschrijving

In hoofdstuk vijf bespreken Viola van Guldener, Johan Polder en enkele andere collega's van het RIVM de blootstelling aan stoffen op het werk voor de gezondheid van laagopgeleiden. Mensen met een lage opleiding leven gemiddeld korter en hebben veel meer ziekten en beperkingen dan hoger opgeleiden. Dit komt onder meer door hun ongunstige leefstijl, maar ook door het werk en de vaak slechtere arbeidsomstandigheden waaronder zij werken. Er is niet zo heel veel bekend over lager opgeleiden en het werken met gevaarlijke stoffen. Wel is bekend dat lager opgeleiden vaker met bedrijfsongevallen te maken hebben. In hun hoofdstuk beargumenteren de auteurs dat bij preventie van beroepsziekten door stoffen veel te leren valt van wat we weten over de preventie van bedrijfsongevallen bij lager opgeleiden. Allereerst passen ze het 'techniek-organisatie-cultuur model' (TOC model) toe op beroepsziekten door stoffen. Ook passen ze de 'storybuilder' aanpak die in het kader van bedrijfsongevallen is ontwikkeld toe op een aantal casussen voor beroepsziekten door stoffen. Dit levert een aantal suggesties voor preventie op

Stakeholders	TNO, RIVM
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	-

55 Handvatten voor het beïnvloeden van gedrag bij het werken met gevaarlijke stoffen

Korte omschrijving

In hoofdstuk zes beschrijven Birgitte Blatter van VeiligheidNL en Maartje Bakhuis Roozeboom van TNO de rol van gedrag bij het werken met gevaarlijke stoffen. De invalshoek die hier centraal staat is duidelijk een gedragswetenschappelijke. De eerste vraag die centraal staat is waarom we ons niet veiliger en gezonder gedragen dan we doen als het gaat om het voorkómen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Deze vraag beantwoorden de auteurs vanuit diverse gedragstheorieën. Vaak weten we wel hoe het anders kan, maar doen we het niet. Er blijkt meer nodig dan bewustwording alleen om gedrag op de werkvloer te kunnen veranderen. Vanuit kennis over wat wel werkt bespreken de auteurs diverse concrete aanpakken op verschillende niveaus, zowel voor werknemers, voor leidinggevenden en management, voor arboprofessionals, voor brancheorganisaties als voor overheden.

Stakeholders	TNO
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheidscategorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap, Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

56 Bouwstenen voor proportioneel stoffenbeleid door SZW

Korte omschrijving

In hoofdstuk zeven gaan Ira Helsloot, hoogleraar Besturen van veiligheid aan de Faculteit Management Wetenschappen aan de Radboud Universiteit Nijmegen, en Jaap Hanekamp, verbonden aan het University College Middelburg en aan de vakgroep 'Environmental Health Sciences' van de universiteit van Massachusetts, in op wat vanuit 'management' oogpunt 'goed stoffenbeleid' zou moeten zijn. Zij richten zich in hun bijdrage sterk op de macro benadering van stoffenbeleid en adresseren in dat verband vooral bestuurders zoals het Ministerie van SZW. In hun visie kenmerkt 'goed' stoffenbeleid een proportionele en integrale blik. Het gaat om de afweging tussen de maatschappelijke kosten en baten van stoffenbeleid. Het hebben van een baan is in deze visie al een 'baat'. De hoeveelheid stoffen waar werknemers aan worden blootgesteld is tegenwoordig veel lager dan in het verleden. Veel normeringsmodellen meten echter vaak niet de gevolgen van deze lagere blootstelling maar extrapoleren dit als ware het lineaire verbanden tussen blootstelling en gevolg(en). Zij menen daarbij dat adviesorganen zoals de Gezondheidsraad en de SER zich vaak onvoldoende rekenschap geven van de integrale kijk op en afweging tussen kosten en baten van maatregelen.

Stakeholders	TNO
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Afweging
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap

57 Exposoom: kansen voor meer effectieve preventie van beroepsziekten door stoffen

Korte omschrijving

In hoofdstuk acht bespreken Roel Vermeulen, hoogleraar Exposoom aan de Universiteit Utrecht, en Anjoeka Pronk van TNO het exposoom. Het exposoom is een integrale benadering om blootstelling aan stoffen in werk alsook daarbuiten, en tevens de gevolgen hiervan voor het individu, gedurende het hele leven in kaart te brengen. De exposoom benadering is een discipline in opkomst en maakt gebruik van nieuwe technologie, o.a. op het gebied van sensoren, big data alsook biomarkers om het 'externe exposoom' (de blootstelling) alsook het 'interne exposoom' (de gevolgen) in kaart te gaan brengen. Deze benadering levert voornamelijk vooral verbeterde inzichten in mechanismen en kwantitatieve blootstellings-respons informatie die kan bijdragen aan betere risicobeoordelingen en de vaststelling van betere grenswaarden. Daarnaast kunnen procedures en interventies gericht op reductie van blootstellingen op het werk worden geoptimaliseerd. Zo kan bijvoorbeeld eerder en gericht worden ingegrepen of gealarmeerd wanneer blootstelling aan stoffen een kritieke waarde nadert. Ook kan eerder worden gesignaleerd wanneer in een vroeg stadium ongunstige gevolgen van blootstelling zichtbaar worden. De nieuwe (non invasieve) sensortechnologie zal ook real time blootstellingsdata leveren en maakt real time feedback mogelijk. Ook biedt het mogelijkheden van real time testen van de effecten van nieuwe procedures of interventies.

Stakeholders	TNO
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

58 Beroepsziekten door stoffen en aangrijpingspunten voor preventie: een samenvatting en agenda op basis van visies van diverse deskundigen

Korte omschrijving

In het laatste hoofdstuk (negen) worden de belangrijkste conclusies uit de diverse hoofdstukken door Paulien Bongers, Wouter Fransman en Irene Houtman samengevat en worden deze standpunten over de gewenste en mogelijke aangrijpingspunten voor preventie met elkaar geconfronteerd.

Het bijeenbrengen van de verschillende visies op het thema (preventie van) beroepsziekten door stoffen heeft geleid tot een divers palet van bijdragen, waarbij allereerst de arena van betrokken partijen is geschetst en hun onderlinge machts- en afhankelijkheidsverhoudingen. Hieruit bleek onder andere dat kennis, macht en belangen zijn verweven, en kennis er vaak jaren eerder is dan de maatregelen. ‘..Voordat bestaande kennis leidt tot wetgeving en preventie is vaak een lange taaie weg te gaan..’. Christien Brinkgreve laat aan de hand van beschreven casuïstiek zien dat een werknemer jarenlang kan worden blootgesteld aan schadelijke stoffen zonder zich daarvan bewust te zijn. Werknemers waren (en zijn waarschijnlijk nog) vaak onwetend van de stoffen waaraan ze worden blootgesteld en van de risico's die deze met zich meebrengen. Ook de werkgever is hier lang niet altijd scherp op en is dat ook niet op het gebruik van beschermende middelen. Brinkgreve stelt dat ook de arbodienst zich vaak passief opstelt en er geen of onvoldoende werk van maakt. De werknemer zou beter moeten zijn geïnformeerd, maar dat geldt zeker ook voor de werkgever in de casussen die zij bespreekt. Arbodiensten treden veelal niet in de rol van deskundige partij. Hoewel er waarschijnlijk ook goede voorbeelden zijn, wellicht zelfs met inzet van de stoffenmanager, wordt haar analyse in belangrijke mate bevestigd door resultaten van een recent onderzoek dat Capgemini in opdracht van SZW heeft uitgevoerd. Hieruit blijkt onder andere dat de focus in de contracten met arbodienstverleners op verzuimbegeleiding en re-integratie ligt en nagenoeg niet op preventie. Ook wordt de risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) niet vanzelfsprekend met de bedrijfsarts gedeeld, ook niet als deze hierom vraagt. Indien van toepassing in een bedrijf is de werkgever bovendien verplicht tot het (laten) beoordelen van de blootstelling aan stoffen (zoals kankerverwekkende en mutagene stoffen) en is hij verantwoordelijk voor de individuele blootstellingsregistratie, maar dit blijkt in de praktijk in veel gevallen niet te gebeuren.

Stakeholders	TNO
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Afgerond: september 2018
Veiligheids categorie	Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering, Verantwoordelijkheid, Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

59 Veiligheid in de chemische industrie als kerntaak van de overheid

Korte omschrijving

Een promotie onderzoek dat zich richt op de rol van de overheid ten aanzien van toezicht en handhaving op BRZO-bedrijven.

Stakeholders	Universiteit Leiden, TU Delft
Locatie	Leiden, Zuid-Holland
Status	Lopende, verwacht 2022
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

60 Chemie in samenwerking - Veiligheid op het industriecomplex Chemelot

Korte omschrijving

In 2016 vonden op het Limburgse chemiecomplex Chemelot vier voorvallen plaats: drie ernstige emissies van gevaarlijke stoffen en een ongeval met dodelijke afloop. De Onderzoeksraad heeft onderzoek gedaan om te achterhalen hoe partijen op Chemelot de veiligheid beheersen en welke tekortkomingen en kwetsbaarheden er zijn.

Uit het onderzoek bleek dat de procesveiligheid tekortschoot. Inspectie en onderhoud waren niet altijd op orde, werkinstructies werden niet nageleefd en mogelijke risico's werden niet geïdentificeerd. Ook de leeftijd van de installaties speelt een rol. De meerderheid van de fabrieken op Chemelot is ontworpen in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw. Er vinden onderhoud en inspecties plaats, maar er is te weinig aandacht voor het systematisch verbeteren van de fabrieken naar de huidige inzichten. In veel installaties ontbreekt bijvoorbeeld het zicht op de omstandigheden van het productieproces, terwijl dit technisch wel mogelijk is.

Het werken met gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee, zeker wanneer meerdere van zogeheten Brzo-bedrijven op één terrein gevestigd zijn. De risico's worden nu per bedrijf beheerst, waarbij de aanpak gericht is om te voldoen aan wet- en regelgeving. Een overkoepelende visie op veiligheid van Chemelot als geheel ontbreekt. De Onderzoeksraad concludeert dat de bestaande samenwerkingsverbanden beter benut moeten worden om de veiligheid structureel te verbeteren.

In 2016 hebben de bedrijven op Chemelot de ambitie geuit om verder te groeien en de meest competitieve en duurzame chemie- en materialensite van West-Europa te worden. Vanwege het grote aantal mensen op het terrein en de ligging nabij stedelijke bebouwing acht de Raad hiervoor een hoog veiligheidsniveau noodzakelijk. De Raad beveelt betrokken partijen daarom aan om ambitieuze veiligheidsdoelen te formuleren en deze onderdeel te maken van de 'visie Chemelot 2025'. Hierbij is het nodig dat een expliciete afweging plaatsvindt tussen het belang van uitbreiding en de veiligheidsrisico's van de medewerkers op het terrein en de aanwezigen op de Campus.

De provincie Limburg heeft als hoeder van het publiek belang de taak om scherp te sturen op veiligheid van Chemelot en de omgeving. De provincie heeft niet concreet vastgelegd naar welk niveau van veiligheid wordt gestreefd, op welke wijze dit door Chemelot moet worden bereikt en welk instrumentarium de provincie inzet om dit te bevorderen. De Raad beveelt de provincie aan om samen met de omliggende gemeenten een ambitieuze en uitgewerkte visie te maken voor de veiligheid op Chemelot. Deze doelstellingen moeten leidend zijn in alle rollen die de provincie vervult ten aanzien van Chemelot; waaronder die van vergunningverlener en als aandeelhouder van de Campus. Verder moet de visie als leidraad dienen voor de ruimtelijke ordening rondom Chemelot.

Voor een duurzame en veilige industrie, zetten de Nederlandse overheid en bedrijven in op het vormen van chemieclusters. Eén overkoepelende omgevingsvergunning kan sterk bijdragen aan de samenwerking binnen chemieclusters en de Raad is dan ook van mening dat een dergelijke vergunning mogelijk moet blijven in de Nederlandse wetgeving.

Aanbevelingen:

Aan de Brzo-bedrijven op Chemelot, Chemelot Site Permit B.V en de Stichting Chemelot

- Formuleer ambitieuze veiligheidsdoelstellingen voor het industriecomplex Chemelot en maak deze integraal onderdeel van de Visie Chemelot 2025;
- Implementeer een veiligheidsaanpak om invulling te geven aan de veiligheidsambities van Chemelot als geheel;
- Versterk de aansturing van Chemelot door het toevoegen van een kritische en onafhankelijke vorm van checks and balances aan het bestuur van Chemelot;

Aan de directie en aandeelhouders van Brightlands Chemelot Campus en Chemelot Site Permit B.V.

- 4. Implementeer een expliciet en navolgbaar proces voor de afweging tussen het belang van uitbreiding of aanpassing van niet-industriële activiteiten op Chemelot en de veiligheidsrisico's voor de mensen die er aanwezig zijn;

Aan Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg

- 5. Formuleer in samenwerking met de omliggende gemeenten een ambitieuze en uitgewerkte visie om de veiligheid op Chemelot en voor de omgeving te bevorderen.

Stakeholders	Onderzoeksraad voor de Veiligheid
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: juni 2018
Veiligheidscategorie	Hardware, Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties; Veiligheid in de keten

61 Vinylchloride emissie, Shin-Etsu locatie Botlek-Rotterdam, 23 augustus 2016

Korte omschrijving

Op 23 augustus 2016 heeft zich rond 11:10 uur een incident voorgedaan bij Shin-Etsu op het industrieterrein Rotterdam-Botlek. Tijdens een vier uur durende emissie kwam de brandbare en carcinogene stof vinylchloride vrij in de atmosfeer. De emissie ontstond tijdens werkzaamheden aan een niveaumeter, waarbij onbedoeld een opening in de daaraan gekoppelde opslagtank ontstond.

De directe oorzaak van de vinylchloride-emissie op 23 augustus 2016 is het losraken van de radarprobe van de niveaumeter uit de flens op een opslagtank voor vinylchloride. Als gevolg van corrosie kwam bij het losschroeven van de transmitterkop onbedoeld ook de radarprobe los, waardoor vinylchloride kon uitstromen.

De technici waren niet specifiek opgeleid en hadden geen werkinstructie voor het verwisselen van de transmitterkop.

Van een Brzo-bedrijf wordt verwacht dat alleen aan een in gebruik zijnde opslagtank met gevaarlijke stoffen gewerkt wordt als de veiligheid van technici en omgeving geborgd is. Adequate opleiding en werkinstructies zijn daar een onderdeel van. Zowel in de originele werkvergunning en LMRA, als in de latere acties werd geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat vinylchloride vrij kon komen tijdens het werken aan de gevulde tank. Ook bij de tweede poging de transmitterkop los te schroeven zijn de technici zonder passende persoonlijke beschermingsmiddelen, waaronder adembescherming, aan het werk gegaan. De technici hebben door hun eigen reactie kunnen voorkomen dat zij in direct contact kwamen met het brandbare en toxische vinylchloride.

Een Brzo-bedrijf hoort zowel de mogelijkheid van corrosie of tenminste het falen van de flens als het optreden van een onbedoelde emissie tijdens het werken aan een tank als mogelijke scenario's te onderkennen en daarop voorbereid te zijn.

Stakeholders	Onderzoeksraad voor de Veiligheid
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 23-08-2016 - 11-04-2019
Veiligheids categorie	Hardware, Software, Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties; Veiligheid in de keten

62 Verkenning van de milieuaspecten van de activiteiten die onder het Staatstoezicht op de Mijnen vallen

Korte omschrijving

De activiteiten van bedrijven waar het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) toezicht op houdt, kunnen effect hebben op milieu en natuur en gevolgen hebben voor mensen in de omgeving. Het RIVM heeft in een verkenning geïnventariseerd om welke effecten het gaat. De verkenning richt zich vooral op de reguliere werkzaamheden; incidenten komen minder aan bod. Het SodM heeft om de inventarisatie gevraagd omdat het de bescherming van het milieu en de zorg voor natuurlijke hulpbronnen intensiever bij het toezicht wil betrekken. Het desbetreffende bedrijf, de vergunningverlener en de toezichthouder hebben, ieder vanuit hun eigen rol, de verantwoordelijkheid de negatieve effecten zo veel mogelijk te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.

De SodM-sectoren zijn de olie- en gaswinning (in zee en op land), geothermie, zoutwinning, ondergrondse opslag (aardgas, CO₂), windenergie op zee, netbeheer van gasleidingen en de nazorg van de kolenwinning in Limburg. Hiervoor is geïnventariseerd welke stoffen in de lucht, grond- en oppervlaktewater, bodem en de (diepe) ondergrond kunnen terechtkomen.

De inventarisatie signaleert ook twintig lacunes in kennis over de milieueffecten die deels van belang zijn voor de energietransitie. Om de klimaatdoelen van Parijs (2015) te realiseren wordt veel verwacht van geothermie, windturbines, ondergrondse opslag van CO₂ en wordt de olie- en gaswinning afgebouwd. Van windturbines is nog onvoldoende bekend wat de effecten van alle geplande Nederlandse windparken op zee bij elkaar op het milieu zijn. Ook zijn de gevolgen van ondergrondse opslag van CO₂ in lege gasvelden onder de Noordzee onvoldoende onderzocht. Bij geothermie, de ontmanteling van de olieplatforms op zee en de ondergrondse opslag van CO₂ is het van belang het toezicht zodanig te organiseren dat de activiteiten geen onbedoelde schade aan milieu en gezondheid veroorzaken.

De geconstateerde kennislacunes leveren input voor een meerjarig milieuprogramma om kennis en toezicht te ontwikkelen, waar het SodM momenteel aan werkt. Voor een aantal is nader onderzoek nodig, voor andere is al onderzoek in gang gezet. Dat onderzoek kan aanleiding zijn om de praktijk, de wet- en regelgeving of het beleid aan te passen.

Stakeholders	RIVM (in opdracht van SoDM)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: publicatiedatum 15-02-2019.
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering; Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

63 Inventarisatie aantoonbare effecten voor mens en milieu als gevolg van historische conventionele frackoperaties

Korte omschrijving

TNO-AGE heeft in opdracht van SodM onderzocht of conventionele frackoperaties die in Nederland op het vaste land zijn uitgevoerd mogelijk hebben geleid tot risico voor mens en milieu. Het onderzoek is een verdieping van de inventarisatie die SodM eerder heeft uitgevoerd (SodM, 2016). De doelstelling is om te onderzoeken of de slotsom van SodM door TNO aan de hand van de beschikbare gegevens kan worden gestaafd. SodM heeft in haar inventarisatie vijf potentiële risico's getoetst die verband houden met frackactiviteiten, te weten: 1. Geïnduceerde seismiciteit; 2. Verlies van integriteit van afsluitende lagen; 3. Verlies van integriteit van de put; 4. Ongewenste geochemische interacties; 5. Blootstelling van mens en milieu aan gevaarlijke stoffen.

SodM is daarbij tot de slotsom gekomen dat er, voor zover bekend, geen nadelige gevolgen zijn geweest voor mens en milieu en dat de toepassing van fracking ten behoeve van conventionele koolwaterstofwinning op een verantwoorde manier kan plaatsvinden.

TNO onderschrijft, in algemene zin, de bevindingen van SodM zoals gepubliceerd als resultaat van haar inventarisatie (SodM, 2016). Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat fracking nadelige effecten voor mens en milieu heeft veroorzaakt binnen de vijf door SodM aangewezen potentiële risico-elementen. Deze conclusie berust op de aan TNO ter beschikking staande gegevens en gegevensbronnen, met elk hun eigen volledigheid en informatiewaarde.

TNO heeft haar onderzoek gebaseerd op relevante gegevens uit documentatie die is verstrekt door de huidige eigenaars van putten waarin frackactiviteiten zijn uitgevoerd en databases/archieven van verschillende instituten (o.a. SodM, EBN, KNMI en TNO). Om de grote hoeveelheid documenten efficiënt en met een minimale kans op menselijke fouten te analyseren is een intelligente zoekmethode ontwikkeld, waarmee met (variaties op) sleutelwoorden kan worden gefilterd op relevante gegevens en statistiek gegenereerd kan worden. Voor elke frackoperatie is per categorie toegewerkt naar een risico-analyse met een acceptabele betrouwbaarheid op basis van de beschikbare gegevens. Daarbij is waar nodig gebruikgemaakt van generieke modellen om evaluatiecriteria te onderbouwen. In geen geval zijn nadelige effecten voor mens en milieu vastgesteld, waarbij moet worden opgemerkt dat de beschikbare gegevens en gegevensbronnen niet in alle gevallen uitsluitend geven.

Stakeholders	TNO-Adviesgroep Economische Zaken (AGE) (in opdracht van SoDM)
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum: 15-01-2019
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten; Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

64 De integriteit van onshore putten in Nederland

Korte omschrijving

Om delfstoffen te winnen wordt een keten aan infrastructuur van putten, mijnbouwwerken, mijnbouwinstallaties en pijpleidingen aangelegd. Het puttenarsenaal is een belangrijke en kritische component binnen de infrastructuur van de delfstofwinningsroute. In 2017 heeft SodM een inspectieproject uitgevoerd naar de technische staat, oftewel de integriteit, van alle putten (een kleine 1600 in aantal) die gebruikt worden in de sectoren van olieën gaswinning, geothermie, zoutwinning en bij de ondergrondse opslag van stoffen. De integriteit van een put omvat de mate waarin een put met of zonder gebreken adequaat kan functioneren zonder dat er schadelijke lekkage van putvloeistoffen naar de omgeving kan optreden die een risico voor mens en milieu kan vormen. De borging van de integriteit van een put is een wettelijke verplichting en dient daarom te voldoen aan fysieke veiligheidseisen. Vanwege de omvang van het hele Nederlandse puttenarsenaal, gelegen op land en in zee, is gekozen om in dit project de putten op het vaste land (onshore) te inspecteren omdat deze zich dichtbij de leefomgeving van de mens bevinden.

Het doel van dit inspectieproject is inzicht én overzicht te genereren in de technische staat van putten op land in Nederland, de verschillen per sector en in de wijze van omgaan met gebreken. Enerzijds kan dit inzicht de bedrijven helpen om focus aan te brengen in het technische beheer van hun putten om daarmee de integriteit te verbeteren. Anderzijds zal dit inzicht SodM helpen om het toezicht verder te focussen op de meest voorkomende gebreken en daarmee op de grootste risico's per sector.

Stakeholders	SodM
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum: 07-02-2019
Veiligheidscategorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering; Risicoanalyse- en beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

65 Oordeel eindrapporten incident tankenpark Delfzijl d.d. 2 oktober 2018

Korte omschrijving

Op 2 oktober 2018 heeft op het mijnbouwwerk Delfzijl tankenpark een ongewoon voorval voorgedaan, waarbij 30 m³ aardgascondensaat is vrijgekomen, waarvan 29 m³ in het oppervlaktewater terecht is gekomen. Het inzicht dat de NAM de veroorzaker was van de lozing volgde op 8 oktober 2018.

Uit het onderzoek van de NAM blijkt dat een combinatie van factoren heeft geleid tot het incident. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in techniek, processen en de veiligheidscultuur. Op grond van deze gegevens concludeer ik dat het falen van techniek te wijten is geweest aan het niet op orde hebben van een specifieke onderhoudsprocedure voor het drainsysteem en de reactie op alarmeringen in de meldkamer (zie bijlage 1 voor een nadere toelichting). De veiligheidscultuur binnen de NAM wordt over het algemeen als goed beoordeeld. Echter, naar het oordeel van SodM is de onderliggende oorzaak van het incident gelegen in een op onderdelen te kort schietende veiligheidscultuur. Ik constateer dat de NAM ondanks een uitgebreid programma op de veiligheidscultuur er onvoldoende in is geslaagd om zaken te borgen als alertheid, nieuwsgierigheid en steeds weer voldoende kritisch zijn ook op kleine signalen. Overigens zijn deze constatering ook eerder door SodM gedaan naar aanleiding van onze inspectie "veiligheidscultuur" op het hoofdkantoor en drie andere locaties dan het tankenpark. Daarmee ontstaat het beeld dat dit onderdeel van de veiligheidscultuur op het tankenpark exemplarisch is voor de gehele organisatie van de NAM (zie bijlage 2 voor een nadere toelichting). Uit het rapport over de mogelijke gezondheidsrisico's, blijkt dat de concentraties en duur waaraan omwonenden zijn blootgesteld alleen kan hebben geleid tot tijdelijke hinderlijke gezondheidseffecten, waaronder hoofdpijn en misselijkheid. Er is voor omwonenden geen sprake van een langdurend gezondheidsrisico.

Aanbevelingen:

1. Een plan van aanpak indient om de veiligheidscultuur te verbeteren waarbij het hoger management een voorbeeldrol aanneemt met als doel de "chronic unease", alertheid en nieuwsgierigheid te verbeteren. Ik verwacht dat dit plan van aanpak betrekking heeft op de gehele NAM organisatie.
2. De procedure voor het onderhoud specifiek voor het drainsysteem heeft opgesteld en is geïmplementeerd.
3. De procedure voor het alarmmanagement is herzien, verbeterd en geïmplementeerd.
4. Alle processchema's heeft gecontroleerd op actualiteit en op basis hiervan een veiligheidsstudie (HAZOP) heeft uitgevoerd op het tankenpark.
5. De aanbevelingen met betrekking tot de techniek zijn opgevolgd:
 - het herontwerp van het drainsysteem is voorgelegd aan SodM;
 - een gap-analyse op de PGS 29, versie 2016 is uitgevoerd en voorgelegd aan SodM.
6. De samenwerking met de Veiligheidsregio, de Omgevingsdienst, het Waterschap, de politie en de gemeente heeft geëvalueerd en de uitkomsten daarvan heeft gedeeld met SodM.
7. Aantoont dat er geen gevolgen zijn voor het milieu als gevolg van de emissie van kwik.

Stakeholders	NAM & SodM
Locatie	Assen, Drenthe
Status	Afgerond: 27 mei 2019
Veiligheidscategorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap

66 Quick Scan Veiligheidscultuur 19 bedrijven in het Rijnmondgebied

Korte omschrijving

De veiligheidscultuur is een belangrijk onderdeel van de veiligheidsprestatie van bedrijven. In 2012 heeft TNO daarom en naar aanleiding van de gebeurtenissen bij Odfjell, in opdracht van de provincie Zuid-Holland, onderzoek gedaan naar de veiligheidscultuur bij veertien bedrijven in het Rijnmondgebied. Het betrof bedrijven uit de branches raffinaderijen, (petro) chemie, natte bulk en op- en overslag van gevaarlijke stoffen. In 2018 is het onderzoek, in opdracht van de provincie, herhaald bij dezelfde veertien bedrijven en bij vijf andere bedrijven in dezelfde branches.

TNO en DCMR deden in opdracht van de provincie Zuid-Holland onderzoek naar de kennis over en omgang met veiligheid bij bedrijven. De kennis is vaak onvoldoende aanwezig, zo bleek. Ook overheerst soms een angst- of een wij-zij-cultuur en zijn procedures niet altijd eenduidig.

Volgens het onderzoek ging de veiligheidscultuur achteruit bij Emerald Kalama en Shin Etsu in de petrochemie. Ook AKZO blijft achter. Huntsman en Shell scoren een stabiel cijfer. Bij de raffinaderijen haalden Esso en Gunvor een goed, BP deed het nog beter. Odfjell was de tegenvaller bij de natte bulk, waar de andere bedrijven redelijk tot goed noteerden. In de categorie op- en overslagbedrijven blijft CRO Ports ver achter. VAT Logistics en Veembedrijf De Rijke maakten een goede sprong vooruit.

Stakeholders	DCMR en TNO. In opdracht van Provincie Zuid-Holland
Locatie	Schiedam, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 2 juli 2018
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap

67 Succesvol transformeren naar een vitaal en duurzaam veiligheidsbeleid 2030 voor de petrochemie

Korte omschrijving

Strenger straffen, meer controleren en een keurslijf aan procedures dragen niet langer bij aan een duurzaam veilige petrochemie. Een 'next-level' veiligheidsbeleid zal een integraal onderdeel zijn van organisatieontwikkeling, omdat de gehele petrochemie nu al wordt uitgedaagd zich aan te passen aan een hoger niveau van complexiteit in een snel veranderende omgeving. Dit vergt een transformatie, niet alleen van het veiligheidsbeleid maar zelfs van de gehele petrochemie. In dit essay gaan de auteurs in op de vraag hoe deze transformatie succesvol kan worden uitgevoerd.

Stakeholders	Van Marrewijk, Tanis & Brood
Locatie	Onbekend
Status	Afgerond: 12 juli 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap

68 Staat van de Veiligheid majeure risicobedrijven 2017

Korte omschrijving

De Staat van de Veiligheid majeure risicobedrijven 2017 geeft op basis van kwantitatieve en kwalitatieve gegevens een beeld van de naleving en de veiligheidssituatie van de Brzo-bedrijven (Besluit risico's zware ongevallen 2015) in Nederland in het jaar 2017. De rapportage over de Staat van de Veiligheid majeure risicobedrijven 2017 (hierna de Staat) wordt jaarlijks aan de Tweede Kamer aangeboden.

De Staat is zowel gebaseerd op de rapportages van overheden als op rapportages van het bedrijfsleven over de naleving en veiligheidssituatie bij risicovolle bedrijven. De overheden rapporteren jaarlijks in de Staat over de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving (VTH), op naleving door bedrijven van de wet- en regelgeving (in de Monitor naleving en handhaving Brzo-bedrijven van BRZO+, hierna: Monitor BRZO+), de voorbereiding op de rampenbestrijding en de analyse van incidenten waar lessen uit te leren zijn. Het bedrijfsleven heeft gerapporteerd over de veiligheidsprestaties en de veiligheidsacties van de bij Veiligheid Voorop aangesloten Brzo-bedrijven. Tevens wordt de veiligheidssituatie rondom de Brzo-bedrijven door zowel overheden als bedrijfsleven in Nederland in een internationale context geplaatst.

De Staat is de vijfde rapportage over de veiligheidssituatie bij de Brzo-bedrijven in Nederland. Cijfers uit de onderliggende rapporten uit 2017 zijn waar mogelijk geplaatst naast de cijfers uit de vier daaraan voorafgaande jaren. Het aantal rapporten en de thema's die erin aan de orde komen varieert, waardoor niet elk thema elk jaar terugkomt.

Samenvattend kan op basis van de aangeleverde rapporten het volgende worden geconcludeerd. De Brzo-toezichthouders maken in hun rapportage over 2017 geen melding van een situatie bij een Brzo-bedrijf waar sprake is van een langdurig onbeheerste veiligheidssituatie met verhoogd risico voor werknemers en de omgeving, zoals bij Odfjell in 2012 heeft plaatsgevonden. In 2017 zijn er 3 incidenten (MARS-meldingen) aan Europa gemeld. Dat is een afname in vergelijking met 2016 toen 6 incidenten aan Europa zijn gemeld. De Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) onderzoekt de incidenten die aan Europa worden gemeld.

Stakeholders	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Ministerie van Justitie en Veiligheid
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 4 juli 2018
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties; Veiligheid in de keten

69 Toekomstbestendige gasdistributienetten

Korte omschrijving

Om de doelstellingen uit het klimaatakkoord van Parijs te behalen, wil Nederland in 2050 de uitstoot van koolstofdioxide in de bebouwde omgeving terugbrengen naar 0%. Fossiele energiebronnen maken plaats voor duurzame energie. Deze transitie heeft ingrijpende gevolgen, ook voor de netbeheerders. Met het uitfaseren van aardgas ontstaat de belangrijke vraag of er nog wel een toekomst is voor het bestaande gasnetwerk. Die vraag is voor de regionale netbeheerders actueel, omdat er nu reeds keuzes gemaakt moeten worden voor het in stand houden van het gasnet voor de lange termijn.

Studies zoals 'Net voor de Toekomst' rekenen voor, dat een duurzame energievoorziening eerder binnen bereik komt met de inzet van duurzame gassen, zoals waterstof en biomethaan. Daar waar de gasnetwerken geschikt zijn kan namelijk de keuze worden gemaakt om, al dan niet tijdelijk, voor een oplossing met duurzaam gas te gaan. De vraag is dan welke duurzame gassen dat zijn en hoe de netbeheerders kunnen anticiperen op deze gastransitie. Daarom heeft Netbeheer Nederland aan Kiwa gevraagd te onderzoeken wat er voor nodig is om de bestaande gasdistributienetten toekomstbestendig te maken.

Vandaag de dag wordt minder dan 1% duurzaam gas aan het aardgasnet toegevoegd. Dit 'groen gas' van biologische oorsprong heeft nagenoeg dezelfde kwaliteit als het reguliere (Groningen) aardgas. Een valide vraag is, of dezelfde aardgaskwaliteit in de toekomst gehandhaafd moet blijven. De overschakeling naar hoogcalorisch aardgas, de internationale standaard, is voor de bebouwde omgeving niet opportuun. De klimaatdoelstellingen sluiten immers het gebruik van elke soort aardgas in de toekomst uit. Logischerwijs zal de gaskwaliteit in de toekomst dan ook moeten aansluiten bij die van duurzame gassen. In de studie 'Net voor de Toekomst' wordt uitgegaan van twee soorten duurzame gassen.

De eerste is biomethaan, een term die een hele verzameling aan biologisch geproduceerd gas afdekt. Net als bij aardgas is het hoofdbestanddeel methaan, maar met een grotere variatie aan andersoortige gascomponenten. De tweede is waterstof, dat geproduceerd kan worden met behulp van duurzame elektriciteit. Waterstof staat momenteel volop in de belangstelling als emissievrije energiedrager voor mobiliteit, energieopslag, industrieel gebruik en mogelijk ook voor de bebouwde omgeving.

De overschakeling naar nieuwe kwaliteitsstandaarden voor deze duurzame gassen voorkomt onnodige kosten en efficiëntieverliezen, die bewerking van de duurzame gassen naar de kwaliteitseisen van aardgas met zich mee zou brengen. Gebruiken van ruim 50 jaar ervaring met distributie van aardgas. In nauwe samenwerking met experts van de regionale netbeheerders is onderzocht, wat er komt kijken bij het overschakelen van aardgas op deze duurzame gassen. Naast het verzorgen van een veilig, betrouwbaar en betaalbaar transport hoort daar het meten en verrekenen bij. Ook is in het onderzoek de kwaliteit van het afgeleverde gas meegenomen, alsmede de gevolgen ervan bij de afnemer. Er is op dit moment nog geen grootschalige ervaring met waterstof en biomethaan in de bebouwde omgeving. Wel is er veel kennis beschikbaar uit praktijkproeven, laboratoriumonderzoek en technische handboeken.

Voor dit rapport is al deze kennis voor het eerst samengebracht en structureel toegepast op de situatie van het Nederlandse gasdistributienetwerk. Vervolgens zijn de volgende onderzoeksvragen beantwoord: 1) in hoeverre is het huidige gasdistributienet bestand tegen duurzame gassen? 2) welke aanpassingen zijn nodig om de bestaande gasnetwerken geschikt te maken? 3) welke kosten zijn gemoeid met de omschakeling?

Als leidraad is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de materialen, standaarden en gebruiken die nu gelden voor aardgas. Deze zijn opnieuw kritisch beoordeeld vanuit het oogpunt van een veilige distributie van waterstof en biomethaan. De resultaten geven inzicht in potentiële risico's en beheersmaatregelen. Deze inventarisatie vormt een solide basis voor een toekomstige uitvoeringsagenda om bestaande gasdistributienetwerken toekomstbestendig te maken.

De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is, dat het bestaande gasnetwerk met de juiste maatregelen prima ingezet kan worden om duurzame gassen zoals (100%) waterstof en biomethaan te distribueren. Daar waar distributie van duurzame gassen gewenst is, kan het gasnet van de toekomst in grote mate gelijk blijven aan het huidige aardgasnetwerk. De belangrijkste aanpassing voor de netbeheerders betreft het meten en de verrekening van de geleverde hoeveelheid energie. Een voorwaarde is verder, dat bij de eindgebruiker de toestellen geschikt gemaakt worden voor 100% waterstof en biomethaan.

Om deze duurzame gassen in vergelijking tot aardgas minimaal even veilig en betrouwbaar in te zetten is een overzicht van aandachtspunten en potentiële beheersmaatregelen opgesteld. Naar de verwachting van geraadpleegde experts is daarmee een veilige en betrouwbare distributie mogelijk. Het ontbreekt echter nog aan een kwantitatieve beoordeling van de risico's en de effectiviteit van de te nemen maatregelen. Een minimaal vereiste voorzorgsmaatregel is waterstof en biomethaan een herkenbare geur te geven, bij voorkeur met behulp van een zwavelvrij odorant. Een ander belangrijk aandachtspunt zijn de te hanteren veiligheidsmaatregelen bij ongewenste uitstroom van gas, zoals bij graafschades. Het veiligheidsaspect verdient ook extra aandacht bij het in pandig gebruik van waterstof.

Stakeholders	Netbeheer Nederland
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 5 juli 2018
Veiligheidscategorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

70 Safety and security of gas distribution networks in the Netherlands

Vertaalde omschrijving

Nederland heeft één van de meest dichte gasdistributienetwerken van de wereld. Aan bijna alle huishoudens en bedrijven wordt natuurlijk gas geleverd, wat sterk gefaciliteerd wordt door de grote gasreserves die Nederland bezit. De afgelopen decennia werd de veiligheid van de Nederlandse gasdistributie voor lief genomen, maar recentelijk staat de gasdistributie voor grote uitdagingen. Zo zijn de netwerken technisch gezien aan het verouderen en zijn ze aan renovatie of zelfs afschaffing toe. Daarnaast moet een groeiende diversiteit aan gas afkomstig van verschillende bronnen gefaciliteerd worden. Verder is er een integratie van de gas-, elektriciteits- en warmtenetwerken gaande die onderdeel uitmaakt van de energie transitie. *Smart grids* worden ontworpen die steeds meer afhankelijk zijn van ICT systemen. Vanuit een sociaal economisch perspectief wordt de gasector steeds afhankelijker van private initiatieven en rivaliteit tussen verschillende aanbieders en dienstverleners. Netleveranciers hebben strikt gereguleerde taken ten aanzien van het gastransport namens een groeiend aantal van verschillende klanten met andere verwachtingen en eisen. De sociale acceptatie van traditionele en nieuwe risico's is ook een belangrijk onderwerp. Wie is verantwoordelijk en hoe wordt de veiligheid van de gasdistributie netwerken gewaarborgd? Wat zijn de mogelijke implicaties van deze ontwikkelingen voor de supervisie, regulering en organisatie van de sector? Wat is de toekomstige rol van distributiebedrijven als onderdeel van een maatschappelijk verantwoord beleid voor de veiligheid van gasdistributienetwerken?

Stakeholders	TU Delft (Prof.dr. R.W. (Rolf) Künneke)
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering; Verantwoordelijkheid; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties; Veiligheid in de keten

71 Emissie tijdens kolenvergassing

Korte omschrijving

Kolenvergassing is een proces waarbij bruinkool of steenkool bij hoge temperaturen en druk wordt vergast. Bij incomplete kolenvergassing kunnen kankerverwekkende stoffen vrijkomen. De Subcommissie Classificatie carcinogene stoffen van de Gezondheidsraad adviseert de emissie die vrijkomt tijdens kolenvergassing te classificeren als kankerverwekkend voor de mens (gevarencategorie 1A). De subcommissie adviseert ook de emissie die vrijkomt tijdens kolenvergassing voor mutageniteit te classificeren in categorie 2, dat wil zeggen dat er reden tot bezorgdheid voor de mens is, omdat het mogelijk erfelijke mutaties in de geslachtscellen van mensen veroorzaakt.

Stakeholders	Gezondheidsraad
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 17-05-2019
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Geen van de vier

72 Gezondheid en langer doorwerken

Korte omschrijving

Op hogere leeftijd neemt de kans op gezondheidsproblemen toe. Langer doorwerken kan dan lastig zijn. Met maatregelen als sporten op het werk of workshops voor loopbaanontwikkeling kunnen mensen ondersteund worden bij het langer doorwerken. De Gezondheidsraad adviseert in te zetten op dergelijke maatregelen. Dat vraagt wel om maatwerk. De gezondheidstoestand van ouderen is namelijk heel divers. Mensen krijgen vaker te maken met verschillende aandoeningen tegelijk naarmate ze ouder worden en er zijn verschillen in gezondheid tussen hoogopgeleiden en laagopgeleiden. De Gezondheidsraad adviseert om te onderzoeken of flexibele vormen van pensionering beter aansluiten bij de diversiteit in gezondheid bij oudere werkenden.

Stakeholders	Gezondheidsraad
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 26-06-2018
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Geen van de vier

73 CaLIBRAte

Vertaalde omschrijving

Momenteel zijn geen van de bestaande REACH nalevingsmodellen geschikt of gevalideerd om de risico's te bepalen van gefabriceerde nanomaterialen. Daarnaast zijn veel bestaande blootstellingslimieten niet geschikt voor nanomaterialen. CaLIBRAte adresseert deze problemen door het ontwikkelen van een 'systeem van systemen,' wat gebaseerd is op een reeks van geteste en gecalibreerde, gefabriceerde nanoschaal specifieke risk prioritatie en controle middelen. Ons werk zal profiteren van onderzoeken en bronnen die de afgelopen tien jaar zijn gedaan op het gebied van nanoveiligheid om de volgende generatie modellen te ontwikkelen voor nanorisico-beheersingsframework.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende, gestart 14-01-2016
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

74 GRACIOUS

Grouping, Read-Across, Characterisation and classification framework and Strategies for risk analysis of engineered nanomaterials

Vertaalde omschrijving

Het H2020 GRACIOUS project is in januari 2018 gestart. Voor 3,5 jaar zullen 23 partners samenwerken om de bestaande concepten voor het groeperen van nanomaterial verder te ontwikkelen tot praktische, haalbare aanpakken en methoden. Op deze manier kan er optimaal gebruik worden gemaakt van de testdata voor het beoordelen van de risico's van nanomaterialen. Dit is belangrijk voor nanomaterialen omdat, in tegenstelling tot conventionele chemische eigenschappen, ook de vorm, grootte en oppervlakte bepalend zijn voor hoe een nanomateriaal zich gedraagt. Stakeholders zoals ECHA, EFSA, SCCS en de industrie hebben advies geleverd om zo een toepasbaar framework te ontwikkelen dat aansluit bij de behoeften van de stakeholders.

GRACIOUS is een samenwerking met wetenschappers afkomstig van grote bedrijven, overheden, (middel-)grote ondernemingen en onderwijsinstellingen. Deze partners zijn actief betrokken bij het ontwikkelen van de bestaande groeperings en gevaaridentificatie schema's voor NM's die gepubliceerd zijn door de industrie (BASF, Akzo-Nobel), door beleidsmakers (RIVM, JRC, NRCWE, BfR) en EC gesubsidieerde projecten (MARINA, ENPRA).

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende, gestart januari 2018
Veiligheidscategorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Signalering; Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

75 MELODY

Vertaalde omschrijving

Het project is gestart op 12 november 2018 en loopt tot 2021. Gedurende deze drie jaar zal met dit project een geharmoniseerd CBRN opleidingscurriculum voor hulpdiensten en medisch personeel ontwikkeld en opgeleverd worden zodat het getest kan worden door de eindgebruikers.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende, 2018 - 2021
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

76 NanoFASE

Nanomaterial FAte and Speciation in the Environment; Assessment of environmental fate of nanomaterials

Vertaalde omschrijving

NanoFASE zal een geïntegreerd blootstellingsbeoordelings framework leveren, inclusief methoden, parameter waarden, model en begeleiding. Dit framework zal de industrie in staat stellen om de volledige diversiteit van industriële nano-compatibele producten te beoordelen volgens de normen en standaarden van de regelgevende instanties. Methoden om te beoordelen hoe gebruiksfasen, afvalstromen en milieucompartimenten (lucht, bodem, water biota) fungeren als "reactoren" bij het aanpassen en transporteren van ENM's zullen worden ontwikkeld en gebruikt om parameterwaarden af te leiden.

Samengevat is NanoFASE is een 4-jarige samenwerking met als doel een geïntegreerd raamwerk te leveren voor het beoordelen van blootstelling van vrijgekomen nanomaterialen in het milieu.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

77 NanoMILE

Vertaalde omschrijving

Project NanoMILE heeft als doel om meer inzicht te creëren in de interactie mechanismes tussen nanomaterialen en levende systemen en het milieu, gedurende de gehele levenscyclus van nanomaterialen en voor een breed scala aan organismen. Dit wordt gedaan onder leiding van een gerenommeerde groep wetenschappers uit Europa en de Verenigde Staten. Belangrijk bij dit project is de identificatie van eigenschappen (in fysisch-chemische termen) die biologische systemen kunnen schaden. Deze geïdentificeerde eigenschappen moeten vermeden worden in de productie van nanomaterialen (“safety by design”). Grote tekortkomingen in het risicoanalyse proces voor nanomateriaal productie is het fundamentele gebrek aan data op het niveau van blootstellingslevels en milieueffecten en transformatie van nanomaterialen. Dit zijn fundamentele kwesties welke NanoMILE zal adresseren met behulp van onder anderen computationele methoden.

NanoMILE zal concreet een raamwerk opleveren voor de classificatie van nanomaterialen gebaseerd op impact op zowel biologisch- als milieuniveau door interactie eigenschappen van nanomaterialen op verschillende schaalniveaus te linken en zo de specifieke biochemische weg naar schade (“toxicity pathway”) te bepalen.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

78 FutureNanoNeeds

Vertaalde omschrijving

Het RIVM werkt samen met een consortium bestaande uit 23 internationale partners aan een veilig ontwerp voor 'nieuwe' nanodeeltjes. Het *FutureNanoNeeds* project is begonnen aan een onderzoek binnen de nanotechnologie dat kan helpen met het verhogen van de efficiëntie van zonnecellen en de opslagcapaciteit van batterijen. Het RIVM onderzoekt de veiligheid van de deeltjes die in deze technologieën gebruikt worden.

De huidige veiligheidsonderzoeken naar nanodeeltjes focussen zich voornamelijk op de bestaande nanodeeltjes die een vrij eenvoudige compositie hebben. De industrie richt zich echter op een nieuwe generatie deeltjes, waarvan de toepassingsmogelijkheden binnen de energiesector en overige sectoren nog onbekend zijn.

De nieuwe generatie deeltjes zijn veel meer gevarieerd qua vorm en structuur. Op dit moment is het niet mogelijk om de risico's die de nano deeltjes kunnen vormen voor mens en milieu, accuraat te beoordelen. Het *FutureNanoNeeds* project focust zich op een veilig ontwerp van de nieuwe generaties nanodeeltjes voordat ze op grote schaal geproduceerd zullen worden. Het consortium probeert zowel de effecten van de nieuwe deeltjes te bevestigen als het ontwerpen van rekenmodellen die de risico's ervan kunnen voorspellen. Deze modellen zullen geschikt zijn voor gebruik door overheden en bedrijven.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

79 GUIDEnano

Digital guidance tool for nanotech industries

Korte omschrijving

Beoordelen en verzachten van de effecten en risico's van nano producten op mens en milieu, door het ontwikkelen van nieuwe strategieën en digitale begeleidingsinstrumenten voor de nanotechnologie industrieën.

Het doel van GUIDEnano is het ontwikkelen van innovatieve methoden om de risico's van nano producten in relatie tot mens en milieu beter te evalueren en te managen, waarbij de gehele levenscycli van nano producten wordt meegenomen. Eerst worden zogenaamde "hotspots" van nanomaterialen (NM) geïdentificeerd. Daarna wordt een computationele beslissingsboom toegepast in blootstellingssimulaties en, waar nodig, worden kost efficiënte strategieën ontwikkeld voor experimentele blootstellingsbeoordelingen. Hieronder valt bijvoorbeeld on-site en off-site toezicht van industriële processen, gebruik, veroudering, recycling en afval binnen NM-installaties. In alle gevallen ligt er een sterke nadruk op de verandering en veroudering van NM. Daarnaast wordt ook een strategie ontwikkeld om de effecten op mens en milieu te beoordelen.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

80 NanoReg2

Vertaalde omschrijving

Het doel van NanoReg2 is:

- Het identificeren en definiëren van wettelijke vereisten, het bouwen van veilige groeperingsstrategieën gelinkt met geïntegreerde teststrategieën;
- Verifiëren en testen van “Safe by Design” en groeperingsstrategieën door middel van case-studies uit de industrie;
- Evalueren van de relatieve veranderingen in risico’s voor mens en milieu, na het implementeren van “Safe by Design” proces;
- Ontwikkelen en aanpassen van technische en organisatie middelen voor “Safe by Design”, gebaseerd op regulatie geïntegreerde groeperingsstrategieën;
- Identificeren en overwinnen van drempels om “Safe by Design” toe te passen;
- Verspreiden van “Safe by Design” tools.

De verwachte impact van NanoReg2 is:

- Op industriële niveau: veiligere producten, minder onzekerheid en kosten-efficiëntere innovaties;
- Op beleidsniveau: betere voorbereiding op innovaties in nanomaterialen en gerelateerde producten;
- Op academisch niveau: versterken van onderzoek, ontwikkelen van innovaties met behulp van “Safe by Design” concept;
- Op maatschappelijk niveau: transparante en traceerbare informatie over de veiligheid van nanomaterialen en gerelateerde producten.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

81 PATROLS

Physiologically Anchored Tools for Realistic Nanomaterial Hazard Assessment

Vertaalde omschrijving

Blootstelling aan nanomaterialen vormt een risico voor de gezondheid van mens en milieu. Op dit moment focussen risico beoordelingsstudies van nanomaterialen zich vooral op korte-termijn, hoge-dosering blootstellingen. Echter hebben we in de realiteit te maken met herhaalde, lange-termijn en lage dosering blootstellingen.

PATROLS is een internationaal project door een team van academische en industriële wetenschappers, beleidmakers en risicobeoordelaars. Dit team streeft ernaar om realistische tools en methodes te leveren voor de risicobeoordeling van nanomaterialen. Het project is gestart in januari 2018 en zal zo'n drie tot vijf jaar duren. Betrokken partners zijn afkomstig uit Europa, de Verenigde Staten en Azië.

PATROLS zal een verzameling van innovatieve en effectieve laboratoriumtechnieken en computatoinele middelen leveren om zo betrouwbare voorspellingen te kunnen doen over het effect van lange-termijn blootstelling door nanomaterialen op mens en milieu. Deze middelen verminderen de behoefte aan dierproeven en ondersteunen toekomstige categorisering van NM.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

82 PRISMA

Piloting Responsible Research and Innovation in industry

Vertaalde omschrijving

Het PRISMA project voert pilotstudies uit in acht bedrijven waarbij de bedrijven ondersteund worden in het implementeren van “Responsible innovation” principes in de bedrijfsinnovatie processen en handelspraktijken. Het PRISMA consortium bestaat uit het RIVM en vier consortium partners. De pilotstudies leveren casestudies en best practices op, op het gebied van “Responsible research and innovation” (RRI).

Gebaseerd op de pilotstudies, zal er een roadmap ontwikkeld worden die bedrijven ondersteunt in het implementeren van RRI. Verschillende technologische disciplines maken deel uit van de pilotstudies namelijk: synthetische biologie, nanotechnologie, zelfrijdende voertuigen en “internet of things”.

De voornaamste doelen van PRISMA zijn:

- Integratie van RRI in het “Corporate Social Responsibility” (CSR) beleid van acht bedrijven;
- Leveren van aantoonbare inzichten over hoe een RRI-aanpak met aandacht voor gender dimensie het innovatieproces kan verbeteren;
- Het ontwikkelen en verifiëren van een roadmap welke de industrie ondersteunt bij het implementeren van RRI in het CSR beleid om zo beter om te gaan met onzekerheid, onbekende risico's en ethische en maatschappelijke zorgen als gevolg van transformatieve technologieën;
- Wijde implementatie van deze roadmap door bedrijven via industriële partners, overkoepelende organisaties, beleidmakers en Chief Science Officers.

Stakeholders	RIVM (onderzoek uitgevoerd in EU verband)
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

83 Consequence study SAFETI-NL 8: Differences in outcomes compared to SAFETI-NL 6.54 and corresponding impact

Korte omschrijving

De externe veiligheidsrisico's van bedrijven en transportleidingen met gevaarlijke stoffen moeten berekend worden met het rekenprogramma SAFETI-NL. De uitkomsten van de risicoberekeningen worden gebruikt voor vergunningverlening en ruimtelijke ordening. In zones met een hoog risico gelden bouwbeperkingen. Hier zijn bijvoorbeeld geen woningen toegestaan.

De huidige versie van het rekenprogramma, 6.54, is verouderd. Daarom wil RIVM, als beheerder van het rekenprogramma, overgaan op een nieuwe versie, SAFETI-NL 8. Met de nieuwe versie kunnen uitkomsten van risicoberekeningen en de daarbij horende zones met bouwbeperkingen veranderen.

RIVM heeft voor 149 situaties bekeken wat de invoering van SAFETI-NL 8 betekent voor de bedrijven en de omgeving. Bij twee op de drie onderzochte situaties wordt de zone met bouwbeperkingen kleiner. Bij de overige situaties wordt de zone groter. In combinatie met andere factoren kan dan een ontoelaatbare situatie ontstaan waarvoor bedrijven of lokale overheden maatregelen moeten nemen. Bij 2 van de 149 onderzochte situaties was dit het geval.

Het is voor het eerst dat de impact van een nieuwe versie op deze gedetailleerde manier is onderzocht. Daarbij is nauw samengewerkt met bedrijven en omgevingsdiensten.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van Ministerie I&W
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 05-07-2018
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse- en beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

84 Analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote bedrijven 2017-2018

Korte omschrijving

Het RIVM analyseert jaarlijks incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote chemische bedrijven. De analyse van 2017-2018 omvat twaalf incidenten, waaronder een brand en twee explosies. Bij de overige incidenten kwamen gevaarlijke stoffen vrij. Drie mensen raakten gewond. Hun letsel was vermoedelijk van herstelbare aard.

Chemische bedrijven moeten zorgen dat installaties op orde zijn en dat productieprocessen en werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. Bij de twaalf incidenten ging het op verschillende onderdelen mis, bijvoorbeeld doordat materialen verzwakten of chemische reacties niet goed werden beheerst. De afwijkingen die daarbij ontstonden, werden door gebrek aan controle en inspectie niet tijdig ontdekt en hersteld. Bij zes incidenten had een noodmaatregel het incident nog kunnen voorkomen. Deze noodmaatregelen, zoals de installatie beschermen tegen overdruk, waren echter niet of niet adequaat geïmplementeerd of niet goed onderhouden.

Bij negen incidenten waren achterliggende werkprocedures niet goed op orde of werden ze niet goed uitgevoerd. Daarnaast was de competentie en alertheid van het personeel soms ontoereikend en waren er soms onvoldoende geschikte materialen om veilig te kunnen werken.

Deze jaarlijkse rapportage maakt deel uit van een meerjarige opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) om incidenten te analyseren die door de Inspectie SZW zijn onderzocht. RIVM gaat na wat de overeenkomsten en verschillen tussen deze incidenten zijn. De bevindingen kunnen gebruikt worden voor de inspectie- en handhavingsstrategieën. Bedrijven kunnen de inzichten gebruiken om hun veiligheidsbeleid te verbeteren.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 05-07-2018
Veiligheids categorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse- en beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

85 De invloed van veroudering van installaties ('ageing') op de oorzaak van ongevallen met gevaarlijke stoffen

Korte omschrijving

Er zijn verschillende oorzaken voor incidenten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven die met grote hoeveelheden van deze stoffen werken. In Nederland is bij ongeveer 30% van de ongevallen bij dit type bedrijf veroudering van de installaties (mede)oorzaak van de incidenten. Dit concludeert het RIVM op basis van een analyse van incidentenrapportages van incidenten bij Brzo-bedrijven.

Aanleiding voor dit onderzoek is de Europese richtlijn Seveso-III, die bedrijven verplicht om aandacht te besteden aan veroudering van hun installaties. De richtlijn is in Nederland via het Brzo van 2015 ingevoerd. Deze regelgeving bevat geen definitie van veroudering. De Europese Unie hanteert een brede definitie van veroudering, die het RIVM voor dit onderzoek heeft gebruikt. Behalve door slijtage van materiaal kunnen incidenten bij dit type bedrijven ook zijn veroorzaakt door veroudering van de procedures, de organisatie en de kennis om veilig met de installatie te werken.

Er is nog niet veel onderzoek gedaan naar veroudering. De geconstateerde 30% komt overeen met het percentage dat Engels onderzoek uit 2008 heeft aangetoond.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 10-07-2018
Veiligheidscategorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

86 Het gebruik van biomonitoring en sensing binnen de arbeidsomstandigheden - praktische en ethische overwegingen

Korte omschrijving

Met het oog op hun veiligheid worden werknemers zo min mogelijk aan chemische stoffen blootgesteld. Er zijn meerdere methoden om blootstelling te meten. Twee veelbelovende technieken die de huidige meetmethoden kunnen aanvullen, zijn biomonitoring voor de blootstelling in het lichaam en sensing voor de blootstelling buiten het lichaam. De informatie die deze technieken opleveren kan worden gebruikt om de gezondheid van werknemers beter te beschermen. Zorgvuldigheid in het gebruik van de technieken is geboden. Dat betreft bijvoorbeeld het voldoen aan de privacywetgeving in het omgaan met persoonsgegevens, de beslissruimte die werknemers wordt geboden om meetmethoden toe te staan (zelfbeschikking) of het opleggen van verantwoordelijkheden aan werknemers om hun gedrag aan te passen aan meetuitslagen. Voorwaarde is dat de balans tussen voor- en nadelen van deze metingen voor werknemers positief uitpakt. Dit vraagt om een brede karakterisering van de gevolgen van het gebruik van de technieken vanuit verschillende perspectieven. Om die balans positief uit te laten pakken, is het nodig dat de beschikbare informatie over blootstellingen daadwerkelijk wordt gebruikt.

Dit blijkt uit een studie van het RIVM waarin de praktische en ethische voor- en nadelen ten opzichte van de huidige technieken op een rij zijn gezet. Dit rapport kan afwegingen in de Sociaal-Economische Raad (SER) over de vraag of deze technieken in Nederland meer kunnen worden ingezet, onderbouwen. Beschreven wordt hoe effectief de technieken zijn, in hoeverre ze ingrijpend kunnen zijn en in welk opzicht. Ook is aangegeven wat de rechten, plichten en verantwoordelijkheden zijn van de werknemer, werkgever, bedrijfsarts en de arbeidshygiënist (blootstellingsdeskundige). Deze partijen hebben de verantwoordelijkheid om samen te bepalen of de blootstellingsmetingen en maatregelen om blootstelling te beperken 'in redelijke verhouding' staan tot het doel.

Bij biomonitoring worden stoffen gemeten in lichaamsmateriaal zoals bloed of urine. Het wordt in Nederland al op kleine schaal gebruikt, waar dit elders in Europa en in de Verenigde Staten al op grotere schaal gebeurt. Biomonitoring is een goede aanvulling als stoffen moeilijk te meten zijn in de lucht of als mensen vooral via de huid aan stoffen blootstaan. Een nadeel is dat gemeten wordt in lichaamsvloeistoffen. Ook is het aantal stoffen waarvoor meetprotocollen en biologische grenswaarden beschikbaar zijn nog beperkt.

Bij sensing wordt de blootstelling aan stoffen buiten het lichaam gemeten met kleine elektronische apparaatjes. Voordelen zijn dat ze direct uitslag geven van de metingen en gemakkelijk te dragen zijn. Een nadeel is dat het lastig is om metingen aan specifieke activiteiten van de werknemer te koppelen. Ook zijn ze nog niet geschikt om de blootstelling te toetsen aan grenswaarden.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 04-09-2018
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

87 Advies voor een handreiking met afwegingskader risicoanalyse ZZS in afval

Korte omschrijving

Veel initiatieven zijn gaande, zowel in beleid als in de praktijk, om afval te hergebruiken (op weg naar een meer circulaire economie). Afval kan schadelijke stoffen bevatten die niet in het milieu mogen komen. Om te voorkomen dat dat gebeurt, gelden voorschriften. Voor afval dat zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) bevat gelden extra regels op basis waarvan wordt afgewogen of het afval kan worden hergebruikt of moet worden vernietigd. Deze voorschriften maken deel uit van een nieuwe versie van het landelijke afvalbeheerplan (LAP3), dat eind 2017 is verschenen.

Een onderdeel van het afvalbeheerplan is een risicoanalyse van de ZZS in afval, als de stoffen niet van het afval kunnen worden gescheiden. Het RIVM geeft in een handreiking en afwegingskader adviezen hoe de risicoanalyse van de ZZS in afval uit te voeren.

De handreiking bestaat uit een stappenschema op basis waarvan een vergunninghouder kan afwegen of het afval veilig te recyclen is. Daarvoor moet de vergunninghouder eerst nagaan of de ZZS afgescheiden kunnen worden van de afvalstroom. Dit heeft de voorkeur. Als dat niet kan, is een risicoanalyse nodig van het ZZS-houdende afval voor de beoogde toepassing. De uitkomst daarvan geeft uitsluitel of de risico's van de aanwezige ZZS aanvaardbaar zijn of niet.

Uitgangspunt voor de risicoanalyse zijn de aspecten die volgens LAP3 dienen te worden meegewogen. Een voorbeeld is de mate waarin de ZZS uit het beoogde product vrijkomt. Als de risico's nog onvoldoende helder zijn, biedt het stappenplan een mogelijkheid om ze nader te bepalen. Als de risico's dan nog onaanvaardbaar blijken, kan geen vergunning worden afgegeven voor de toepassing. Er zal dan naar een minder risicovolle toepassing van het ZZS-houdende afval gezocht moeten worden, waarbij de risico's wel aanvaardbaar blijken.

Het afwegingskader geeft wat meer achtergrondinformatie over enkele aspecten uit LAP3. Daarnaast biedt het overwegingen en aanbevelingen om de risicoanalyse verder te ontwikkelen.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van Rijkswaterstaat
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 01-10-2018
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

88 Jaarverslag Bureau REACH 2017: Grip op chemische stoffen

Korte omschrijving

Chemische stoffen zijn niet weg te denken uit onze maatschappij. Voorbeelden zijn weekmakers in plastic, brandvertragers in matrassen en oplosmiddelen in verf. Om ervoor te zorgen dat veilig met deze stoffen wordt omgegaan, zowel tijdens de productie als bij het gebruik, is Europese wetgeving opgesteld. De belangrijkste zijn twee Europese verordeningen: REACH (registratie, evaluatie, autorisatie en restrictie van chemische stoffen) en CLP (classificatie, labelling en packaging van stoffen en mengsels).

In opdracht van de ministeries I&M, VWS en SZW ondersteunt en adviseert Bureau REACH van het RIVM het Europees Chemicaliën Agentschap (ECHA) en (buitenlandse) overheden bij de uitvoering van REACH en CLP. Dit jaarverslag beschrijft in hoofdlijnen de activiteiten in 2017 en belicht enkele specifieke cases. Zo was er in 2017 veel aandacht voor nieuwe stoffen waarover zorgen bestaan in bijvoorbeeld drinkwater (zoals GenX) en risico's als mensen aan verschillende stoffen tegelijk bloot worden gesteld.

Als de risicoanalyse van stoffen nog vragen oproepen, kan Bureau REACH de producent of importeur om aanvullende informatie over de schadelijkheid van een stof vragen. Op basis van de uitkomst wordt bepaald of een stof als zeer ernstige zorgwekkende stof (ZZS) moet worden getypeerd. Ook kan Bureau REACH voorstellen indienen om stoffen in te delen op basis van Europees vastgestelde gevaren (classificatie volgens CLP). Daarbij worden afspraken gemaakt over hoe de gevaarseigenschappen van een stof op etiketten aangeduid moeten worden zodra deze boven de grenswaarde in een product aanwezig is. Verder beoordeelt Bureau REACH dossiers van stoffen die door andere landen en de industrie worden ingediend.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van de Ministeries I&W, VWS en SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 01-10-2018
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

89 Veiligheid van chemische installaties bij overstromingen

Korte omschrijving

Overstromingen van chemische installaties kunnen leiden tot het uitvallen van industriële installaties en systemen en zelfs het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Een recent voorbeeld hebben we kunnen zien bij de overstromingen in Houston, Verenigde Staten. In Nederland zijn we hierop voorbereid: grote chemische bedrijven moeten de risico's in kaart brengen en waar nodig veiligheidsmaatregelen treffen. Hier leggen we uit wat er kan gebeuren bij een overstroming van een chemische installatie en aan welke regelgeving in Nederland moet worden voldaan. Wat kan er met een chemische installatie gebeuren bij een overstroming?

Een overstroming kan verschillende gevolgen hebben voor een chemische installatie. Elektrische systemen kunnen uitvallen, waarna installaties meestal automatisch uitgeschakeld worden. Bij dat uitschakelen wordt vaak een deel van de inhoud via een schoorsteen of fakkel naar de omgeving uitgestoten. Als procesbewakingssystemen zoals koelsystemen uitvallen, dan kunnen de druk en de temperatuur in installaties oplopen. Als daarbij kritische grenzen worden doorbroken, kunnen installaties bezwijken. Verder kunnen leidingen en tanks door de opwaartse kracht van het water gaan drijven, waardoor leidingen afbreken. Als delen van installaties bezwijken, dan kunnen er gevaarlijke stoffen vrijkomen. Soms breekt er een brand of explosie uit en ontstaat er een rookwolk.

Veel installaties staan in een zogeheten tankput om te voorkomen dat eventuele vrijkomende vloeistoffen zich naar de omgeving verspreiden. Bij een overstroming kan de tankput voor een deel met water gevuld zijn. Daardoor is de capaciteit van de tankput misschien niet langer voldoende om de vrijkomende vloeistoffen op te vangen. Ten slotte is niet elke opslag waterdicht. Dit geldt bijvoorbeeld voor buitenopslag van verpakte gevaarlijke stoffen. Bij voldoende hoog peil kunnen de gevaarlijke stoffen vrijkomen en zich met het water verspreiden.

Een ander recent voorbeeld is de grote overstroming van chemisch bedrijventerreinen in het Verenigd Koninkrijk (Teesside and Humber side) in december 2013 als gevolg van een stormvloed. Door tijdig waarschuwen en ingrijpen werd de schade beperkt tot drijvende lege tanks en schade aan elektrische systemen en kwamen er geen gevaarlijke stoffen vrij.

De laatste tien jaar is er steeds meer aandacht voor zware ongevallen als gevolg van natuurlijke oorzaken, zoals aardbevingen en overstromingen. Sommige industriegebieden in Nederland staan in laaggelegen gebied. De grote chemische bedrijven zijn verplicht om alle risico's te kennen en te beheersen. Hierbij hoort ook het in kaart brengen van mogelijke overstromingsrisico's. Waar nodig moeten de bedrijven veiligheidsmaatregelen treffen (zie ook wet-en regelgeving hierover:

Een eerste maatregel is het bedrijventerrein verhoogd aan te leggen, zodat de kans op overstroming minimaal is. Er zijn veel industriegebieden voor chemische industrie, zoals het Botlekgebied en de Europoort, verhoogd aangelegd waardoor de kans op overstroming gering is. Voor bestaande locaties kunnen kritische onderdelen (zoals de noodstroomvoorziening) op een veilige plek worden geplaatst. Om opdrijven te voorkomen kunnen tanks en leidingen worden gevuld met water, of verankerd worden. Het is belangrijk om actie te ondernemen voordat de overstroming plaatsvindt. Dit kan door storm- en hoogwaterverwachtingen te koppelen aan een goed alarmeringssysteem en door vooraf geschikte noodprocedures vast te stellen.

Bij het chemiebedrijf in Houston is een deel van het terrein door hevige regenval onder water komen te staan. Op het terrein stonden meerdere tankauto's met organische peroxiden. Bijzonder aan deze stoffen is dat ze gekoeld moeten worden om explosies of brand te voorkomen. Door het uitvallen van de koeling is de druk in de tankauto's toegenomen. Drie tankauto's zijn gebarsten en daarbij ontstond een brand met een grote rookwolk. De overige tankauto's zijn door de brandweer gecontroleerd beschadigd en in brand gestoken.

Er zijn veel verschillende soorten organische peroxiden. Kenmerkend is dat het chemische stoffen zijn die boven een bepaalde temperatuur instabiel worden en dan uiteenvallen in kleinere delen. Hier komt warmte bij vrij waardoor het uiteenvallen versnelt. Uiteindelijk kunnen tanks bezwijken door de toegenomen druk. Vaak ontstaat daarbij brand. Afhankelijk van het type peroxide en de opslagcondities zijn ook explosies mogelijk. Om het uiteenvallen te voorkomen, moeten sommige peroxiden gekoeld worden.

Peroxiden en de delen van peroxiden na uiteenvallen, zijn reactief. Direct contact met peroxiden kan irritatie en schade aan de huid en longen veroorzaken. Sommige peroxiden zijn acuut giftig voor mens en milieu. En sommige zijn geclassificeerd als mogelijk mutageen (categorie 2). Dat betekent dat deze peroxiden schade kunnen toebrengen aan het DNA deoxyribonucleic acid in ons lichaam. Peroxiden kunnen dus schadelijk zijn voor de gezondheid. Ook kunnen peroxiden een corrosieve werking hebben. Complexe peroxiden en hun afbraakproducten zijn (verdacht) persistent; ze blijven dus lang in het milieu en breken slecht af.

In Nederland zijn sinds 2016 geen producenten van organisch peroxiden meer. Er zijn wel enkele chemiebedrijven die grotere hoeveelheden organische peroxiden in opslag hebben. Sommige daarvan moeten worden gekoeld met een koelinstallatie. Volgens de Nederlandse regelgeving moeten deze bedrijven ook een noodkoelinstallatie hebben voor het geval de koelinstallatie uitvalt.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van de Ministeries I&W, VWS en SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 02-11-2018
Veiligheids categorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

90 Voorbij de brand: Leren van ongevallen bij de brandweer: Resultaten van een pilotonderzoek met Storybuilder

Korte omschrijving

Het werk van de brandweer kan voor het brandweerpersoneel zelf gevaarlijke situaties en (bijna-)ongevallen met zich meebrengen, waardoor ze gewond kunnen raken. Dit kan gebeuren als ze in actie zijn bij een brand, of tijdens voorbereidende activiteiten op de kazerne of trainingsactiviteiten. Denk aan werken met een (ketting)zaag, duikwerkzaamheden of situaties waarin gevaarlijke stoffen vrijkomen. Om de veiligheid van de werknemers te verbeteren, wil de brandweer leren van incidenten. Het RIVM heeft daarom met de brandweer een instrument ontwikkeld dat door alle veiligheidsregio's gebruikt kan worden om op eenduidige wijze gegevens te verzamelen en te analyseren. Zo ontstaat een betere samenwerking tussen de veiligheidsregio's om incidenten te voorkomen.

Momenteel worden incidenten bij brandweerpersoneel per veiligheidsregio geregistreerd. Voor dit onderzoek is met zes veiligheidsregio's systematisch informatie verzameld over 140 (bijna-)ongevallen en gevaarlijke situaties bij de brandweer. Welk type ongeval is (bijna) opgetreden, welke veiligheidsmaatregelen hebben hierbij mogelijk gefaald en met welk gereedschap werd er gewerkt? Het ontwikkelde instrument is gebaseerd op Storybuilder, een bestaand instrument voor nationaal onderzoek naar alle ernstige, meldingsplichtige arbeidsongevallen.

Dit onderzoek is een pilot waarbij de ontwikkeling van het instrument voorop stond. Niet alle ongevallen in Nederland zijn meegenomen. De gebruikte ongevallen zijn daarom niet representatief, maar geven een indruk. Om het instrument op nationaal niveau te kunnen gebruiken, is het gewenst om het verder te ontwikkelen en aanvullend onderzoek te doen. Het onderzoek maakt ook duidelijk dat Storybuilder aangepast kan worden om binnen een specifieke sector incidenten te analyseren.

Stakeholders	RIVM. In samenwerking met Brandweer Nederland, Instituut Fysieke veiligheid (IFV). In opdracht van Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 10-12-2018
Veiligheidscategorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties; Excellente veiligheidsbeheerssystemen

91 Bionanotechnologie - een verkenning

Korte omschrijving

DNA en RNA (dragers van erfelijke informatie) en eiwitten (vervullen veel functies) komen van nature voor in planten, mensen en dieren. Ze kunnen ook worden gebruikt voor 'slimme' technologische toepassingen op zeer kleine schaal, bijvoorbeeld voor medisch en industrieel gebruik of voor consumentenproducten. Het RIVM onderzoekt wat de stand van deze bionanotechnologie is, welke toepassingen in het verschiet liggen, in welke mate de producten van deze technologie al rijp zijn om op de markt te worden gebracht, wat bekend is over mogelijke risico's voor mens en milieu, en in hoeverre het huidige scala aan wetgeving hiervoor voldoende houvast biedt.

Veel toepassingen zijn nog in de onderzoeks- en ontwikkelingsfase, maar de technologie ontwikkelt zich snel. Het RIVM vindt dit type ontwikkelingen interessant en nuttig, bijvoorbeeld omdat ze een medicijn heel gericht naar een bepaalde plek in het lichaam kunnen brengen. Wel is het van belang om in een vroeg stadium van de ontwikkeling van een nieuw product expliciete aandacht te hebben voor veiligheid en duurzaamheid. Zo'n Safe-by-Design aanpak maakt het mogelijk om tijdig ongewenste effecten te signaleren en te voorkomen. Momenteel ligt de nadruk op de technologische kant van de ontwikkelingen en is de aandacht voor de mogelijk nadelige effecten zeer beperkt. Een eerste screening van mogelijke nadelige effecten laat zien dat bio-nanostructuren, of onderdelen daarvan, immuunreacties en andere nadelige effecten kunnen oproepen.

Uit een eerste screening van de relevante wetgeving over stoffen (REACH) en producten (zoals cosmetica en biociden) blijkt dat de gesignaleerde effecten niet automatisch worden 'opgepakt' via de vereiste informatie over veilig gebruik. Daarbij komt dat de hoeveelheid bionanostructuren in toepassingen naar verwachting klein zal zijn. Als er kleine hoeveelheden van een stof op de markt worden gebracht, dan vraagt de wetgeving maar om beperkte informatie. Methoden zoals die nu worden gebruikt om stoffen op schadelijkheid te testen, zijn naar verwachting onvoldoende geschikt.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie I&W
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 06-03-2019
Veiligheidscategorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

92 Risicobeoordeling van GenX en PFOA in moestuingewassen in Helmond

Korte omschrijving

Mensen met een moestuin in de buurt van het bedrijf Custom Powders in Helmond kunnen veilig hun zelf geteelde groenten eten. Het bedrijf heeft in het verleden de stoffen GenX en PFOA uitgestoten waardoor deze via de lucht in het milieu zijn terechtgekomen. De zogeheten gezondheidkundige grenswaarden die voor de inname van GenX en PFOA gelden, worden niet overschreden. Dat blijkt uit onderzoek van het RIVM.

In dit onderzoek is berekend hoeveel GenX en PFOA mensen binnen kunnen krijgen als zij zelf geteelde groenten eten uit een moestuin 450 meter ten noordoosten van het bedrijf. Hiervoor zijn in de eerste helft van september 2018 in het volkstuinencomplex Sluisdijk 87 monsters genomen van meerdere groenten en aardappel. Bij de beoordeling van het risico is rekening gehouden met het feit dat mensen ook via ander voedsel, drinkwater, lucht en zwemwater aan de stoffen kunnen worden blootgesteld.

Bij de beoordeling is aangenomen dat mensen hun leven lang uitsluitend groenten uit hun eigen moestuin eten om onderschatting van het risico te voorkomen. De uitkomsten zijn daardoor waarschijnlijk hoger dan de werkelijke inname van GenX en PFOA bij moestuinhouders met een moestuin ten noordoosten van het bedrijf.

De onderzochte groenten zijn biet, boerenkool, komkommer, paprika, rabarber, sla, sperziebonen, tomaten, ui en wortel. Informatie over hoeveel en hoe vaak deze groenten en aardappel worden gegeten, is afkomstig uit de meest recente voedselconsumptiepeiling in Nederland van 2012-2016.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van de Gemeente Helmond
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 25-03-2019
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

93 Risicogrenzen GenX (HFPO-DA) voor grond en grondwater

Korte omschrijving

De GenX-technologie wordt gebruikt om onder andere coatings te produceren, zoals Teflon. Hierbij komt de stof HFPO-DA (2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluoropropoxy) propaanzuur, of FRD902/FRD903) vrij. Deze stof is giftig en verspreidt zich naar lucht, oppervlaktewater, bodem en het grondwater. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM risicogrenzen bodem en grondwater voor HFPO-DA bepaald.

Op basis van risicogrenzen kunnen overheden bepalen of de kwaliteit van de grond en het grondwater een risico vormt voor mens en milieu, en of maatregelen nodig zijn. Daarnaast kunnen de risicogrenzen worden gebruikt voor beslissingen over hergebruik van grond die vrijkomt bij activiteiten voor de bouw of infrastructuur.

De risicogrenzen voor grond en grondwater zijn bepaald volgens de methodiek die ook wordt gebruikt om de normen van de Wet Bodembescherming en het Besluit Bodemkwaliteit af te leiden. Het uitgangspunt is mens, plant en dier te beschermen bij een blootstelling vanuit grond en grondwater. Een van de berekende risicogrenzen geeft een indicatie voor ernstige bodem of grondwaterverontreiniging (INEV). De hoogte van de andere risicogrenzen is afhankelijk van de wijze waarop de bodem wordt gebruikt. Het gaat om de volgende bodemfuncties: wonen met tuin; moestuin en volkstuin; plaatsen waar kinderen spelen; landbouw; natuur; groen met natuurwaarden; overig groen, bebouwing, infrastructuur en industrie.

Door een gebrek aan betrouwbare basisgegevens over HFPO-DA zijn de risicogrenzen 'voorlopig'. Voor de beoordeling van nieuwe stoffen zoals HFPO-DA zijn meer gegevens nodig, een beoordelingsmethodiek die toegesneden is op de specifieke eigenschappen van deze stoffen, en een handelingskader om risico's te beperken

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Directie Omgevingsveiligheid en Milieurisico's en Directie Waterkwaliteit, Ondergrond en Marien
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 09-04-2019
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

94 An improved method of crisis response evaluation: Better learning from crises

Korte omschrijving

Het RIVM heeft zogeheten responseenheden die in actie komen bij verschillende soorten incidenten, zoals milieuongevallen, voedselgerelateerde incidenten of incidenten met infectieziekten. De verleende hulp wordt naderhand altijd geëvalueerd om in de toekomst nog beter op incidenten te kunnen reageren. De huidige evaluatiewijze biedt daarvoor echter te weinig handvatten. Het RIVM stelt daarom een verbeterde, gestructureerde methode voor om de inzet te evalueren. Deze methode biedt inzicht in achterliggende oorzaken van haperingen, waardoor ze beter kunnen worden aangepakt.

In de huidige evaluatie komen vaak dezelfde verbeterpunten terug en lijken ze niet te worden aangepast. Momenteel wordt na een incident op hoofdlijnen geëvalueerd welke inzet is geleverd, of die overeenkomt met de gewenste inzet en waardoor hij eventueel afweek. Er bestaat geen vaste richtlijn die beschrijft hoe een evaluatie moet worden uitgevoerd. Daardoor verschillen de methoden in uitvoering en diepgang.

Voor dit project is in de literatuur onderzocht welke methoden bekend zijn om de achterliggende oorzaken van haperingen bloot te leggen. Een combinatie van twee methoden ('eenvoudige tijdlijn' en '5 x Waarom') lijkt het meest geschikt om de evaluatie te verbeteren. Hierbij is gelet op de hoeveelheid tijd die nodig is om de methode in de praktijk uit te voeren en hoe gemakkelijk de organisatie de methode kan aanleren.

Uit dit onderzoek blijkt ook dat vóórdat de evaluatiemethode wordt uitgevoerd, eerst duidelijk moet zijn wat op orde moet zijn voor een goede respons (kritische controlepunten). Dat kan bijvoorbeeld de beschikbaarheid van een gewenst aantal mensen zijn of een bepaalde vaardigheid. Bij een volgende inzet kan daar dan op worden gelet.

Het RIVM heeft dit onderzoek zelf geïnitieerd en gefinancierd vanuit het Strategisch Programma RIVM (SPR). Het SPR is bedoeld om het RIVM te voorzien van de expertise en kwaliteit om nu en in de toekomst de taken van de opdrachtgevers adequaat uit te kunnen voeren.

Stakeholders	RIVM
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 14-05-2019
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen; Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

95 RIVM lanceert nieuwe website lerenvoorveiligheid.nl

Korte omschrijving

Een website voor mensen die zich beroepsmatig bezighouden met veiligheid op het werk. Deze website beschrijft feiten en cijfers, verhalen over én handelingsopties voor veilig werken. Het RIVM wil hiermee professionals ondersteunen door kennis over veilig werken te ontwikkelen en delen.

De informatie over sectoren komt uit de Storybuilder-database van het RIVM. Hierin zijn gegevens verzameld over meer dan 31.000 ernstige arbeidsongevallen. Deze arbeidsongevallen:

- zijn in Nederland gebeurd in de periode van 1998 tot en met 2014;
- hadden ernstige gevolgen en zijn gemeld bij de Inspectie SZW
- Sociale zaken en werkgelegenheid;
- zijn onderzocht door de Inspectie SZW;
- en zijn geanalyseerd door het RIVM.

Stakeholders	RIVM
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Publicatiedatum bericht: 17-05-2019
Veiligheidscategorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

96 Van gewenning naar herkenning: Een verdiepend onderzoek naar honderd ernstige arbeidsongevallen met machines

Korte omschrijving

Elk jaar verliezen circa 280 mensen lichaamsdelen, vooral vingers of delen daarvan, tijdens werkzaamheden met machines met bewegende onderdelen. Voorbeelden zijn cirkelzagen, vulmachines en transportbanden. Om dit te voorkomen is het essentieel dat medewerkers niet in aanraking kunnen komen met bewegende delen van machines. In de praktijk zijn fysieke afschermingen daarvoor lang niet altijd effectief. Afschermingen zijn bijvoorbeeld verwijderd voor onderhoud, of medewerkers zijn in de verleiding gekomen ze te omzeilen. Dit blijkt uit een nadere analyse door het RIVM van honderd ernstige arbeidsongevallen uit 2015 en 2016.

Ongeveer 22 procent van alle arbeidsongevallen is een ongeval met de bewegende delen van machines. Hoewel er al vrij veel bekend is over deze ongevallen, blijven ze elk jaar een belangrijk deel uitmaken van het totaal aantal ongevallen. De analyse maakt inzichtelijk welke situaties veel voorkomen en wat de directe en indirecte oorzaken van de ongevallen zijn. Zo blijkt dat onveilige situaties en werkwijzen vaak al lange tijd aanwezig waren voordat het ongeval gebeurde.

Op basis van de analyse heeft het RIVM praktische lessen voor de praktijk opgesteld. Eén van die lessen is het belang om regelmatig te checken of alles nog steeds veilig is. Bijvoorbeeld of alle machines nog in goede staat en compleet zijn, instructies voldoende helder zijn en mensen nog steeds op een veilige manier werken.

Bij de analyse is gekeken naar de omstandigheden waarin de ongevallen voorkomen. Ook is beschreven hoe mensen in contact kwamen met bewegende delen van machines. Hiervoor is informatie gebruikt uit de database (Storybuilder) waarin ernstige arbeidsongevallen in Nederland worden geregistreerd, en informatie uit databronnen van de inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW).

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 17-05-2019
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

97 Grafietregen ongewenst voor de gezondheid

Korte omschrijving

Uit een inschatting van mogelijke gezondheidsrisico's blijkt dat in grafietregen zware metalen en PAK's zitten. Voor de metalen lood, mangaan en vanadium is de geschatte blootstelling voor jonge kinderen zodanig dat dit ongewenst is voor de gezondheid.

Omdat mensen in hun dagelijks leven al blootgesteld worden aan zware metalen is het wenselijk om extra blootstelling zoveel mogelijk te beperken. Vooral voor lood. Voor de PAK's geldt dat het geschatte extra kankerrisico onder het risiconiveau ligt dat in Nederland verwaarloosbaar wordt geacht (één extra geval van kanker per miljoen levenslang blootgestelde personen).

Het RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu heeft veegmonsters onderzocht die na de uitstoot van grafietregen zijn genomen. Voor deze inschatting van de gezondheidsrisico's heeft het RIVM gekeken naar de blootstelling bij jonge kinderen via de huid of door vingers in de hand in hun mond te stoppen (hand-mond contact). Er is gerekend met twee scenario's: een scenario van een blootstelling op één dag en een scenario van herhaalde blootstelling gedurende drie jaar. De mogelijke blootstelling aan grafietregen door het via de lucht in te ademen of door gewassen en dierlijke producten te eten uit de omgeving van Wijk aan Zee is niet meegenomen in de risicobeoordeling. Ook is er niet gekeken naar blootstelling bij volwassenen. Blootstelling bij volwassenen zal lager zijn dan bij een kind.

Deze risicobeoordeling maakt deel uit van het project 'Grafietregen en gezondheid' waarin het RIVM samen met bewoners, de GGD Gemeentelijke Gezondheidsdienst en andere experts vragen over grafietregen, luchtkwaliteit en gezondheid in de IJmond zo goed mogelijk beantwoordt.

Stakeholders	RIVM & GGD. In opdracht van de Provincie Noord-Holland
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 04-06-2019
Veiligheids categorie	Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

98 Handreiking voor de afleiding van interventiewaarden voor incidentbestrijding

Korte omschrijving

Met interventiewaarden voor gevaarlijke stoffen wordt het niveau van gevaar ingeschat wanneer mensen eenmalig en kortdurend een gevaarlijke stof inademen als gevolg van een incident. Deze interventiewaarden ondersteunen de bestrijding van incidenten in Nederland. Op basis van de waarden worden beslissingen genomen om eventueel meer hulpverlenende organisaties in te zetten die betrokken zijn bij de incidentbestrijding. Ook maken ze beslissingen mogelijk over maatregelen om de bevolking te beschermen en over de communicatie met de bevolking. Vooral de Gezondheidskundig Adviseurs Gevaarlijke Stoffen (GAGS) van de GHOR/GGD en de Adviseurs Gevaarlijke Stoffen (AGS) van de brandweer maken van deze interventiewaarden gebruik.

De wijze waarop interventiewaarden voor incidentbestrijding tot stand komen, is recentelijk volledig herzien. Het RIVM beschrijft de huidige methodiek, welke overwegingen hierbij worden gemaakt en hoe de kwaliteit wordt gewaarborgd.

Interventiewaarden voor incidentbestrijding bestaan in Nederland sinds 1993. In opdracht van de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) is het RIVM hiervoor sinds 2001 verantwoordelijk. Voor de interventiewaarden worden onderzoeksgegevens over gezondheidseffecten van een eenmalige blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij proefdieren en mensen vertaald naar de algemene bevolking. Hierbij wordt rekening gehouden met groepen die extra gevoelig kunnen zijn voor de blootstelling aan deze stoffen, zoals ouderen en kinderen.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 17-06-2019
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Afweging
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

99 Klimaatakkoord: effecten op veiligheid, gezondheid en natuur

Korte omschrijving

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat wil de positieve en negatieve effecten van het Klimaatakkoord voor veiligheid, gezondheid en natuur in beeld brengen. Het RIVM heeft daarom onderzocht wat het afbouwen van de huidige fossiele energie bronnen, en de systemen en technieken die daardoor verdwijnen, betekent voor veiligheid, gezondheid en natuur.

De maatregelen in het Klimaatakkoord kunnen, door het verdwijnen van de fossiele bronnen, winst opleveren voor gezondheid, veiligheid en natuur. Deze winst is relevant maar ook beperkt omdat CO₂-reductie zich niet één-op-één vertaalt in vermindering van luchtverontreiniging of in veiligere leef- en werkomstandigheden.

Het gaat hierbij nadrukkelijk om een eerste verkenning die een ruwe schatting op nationaal niveau oplevert. Internationale maatregelen kunnen de winst vergroten. Deze verkenning houdt geen rekening met de mogelijke gevolgen van de vervangende energiesystemen en technieken.

Voor veiligheid gaat het vooral om het wegvallen van koolmonoxide-vergiftiging door gebruik van aardgasinstallaties in huis. Als in 2050 alle woningen gasloos zijn, worden 10-50 dodelijke slachtoffers per jaar voorkomen. Daarnaast verdwijnen risicobronnen, waardoor de kans op een ramp met tien of meer doden door deze bronnen verdwijnt. Vooral het vervallen van het transport van brandstoffen levert een belangrijke verbetering op.

Voor gezondheid ligt de winst vooral in het vervangen van verbrandingsmotoren (benzine, diesel, gas) door elektromotoren. Hierdoor komen minder stikstofdioxide en fijnstof in de lucht. Geschat wordt dat deze emissies in 2030 met 10% kunnen dalen ten opzichte van 2016. De ziektelast door luchtverontreiniging zal hierdoor met één tot enkele procenten afnemen. Voor 2050 wordt een verdere daling verwacht voor stikstofdioxide en fijnstof door de klimaatmaatregelen, waardoor de afname van de ziektelast nog eens kan verdubbelen.

Blootstelling aan dieselrook op de werkplek kan leiden tot longkanker en andere aandoeningen. Door het verdwijnen van dieselrook kan de werkgerelateerde ziektelast met één tot enkele procenten afnemen.

Elektrische auto's maken bij lage snelheden minder geluid waardoor de geluidsoverlast binnen de bebouwde kom afneemt. Dat kan leiden tot een geluidsreductie met 1 decibel in 2030 en met 3-4 decibel in 2050. Als het lukt een vermindering met 3-4 decibel te realiseren zal de ziektelast als gevolg van geluid met 15-25% afnemen.

Voor natuur is met het Klimaatakkoord winst te halen door een verdere vermindering van de stikstofdepositie. Ongeveer 10% extra vermindering in 2050 is mogelijk. Als die daling wordt gerealiseerd zal het natuuroppervlak waarvoor de stikstofbelasting onder de kritische waarde ligt toenemen. Dit heeft gunstige gevolgen voor natuur en biodiversiteit.

Realiseren van de klimaatdoelen van Parijs (2015) is nodig om verdere opwarming van de aarde en de gevolgen daarvan zo veel mogelijk te voorkomen. Om aan de afspraken van Parijs te voldoen moet Nederland overstappen van fossiele brandstoffen op duurzame energiebronnen zoals zon en wind. Het (ontwerp-)Klimaatakkoord legt de maatregelen en afspraken voor deze energietransitie vast. Doel van het Klimaatakkoord is een vermindering van broeikasgassen met 49% in 2030 en met 95-100% in 2050.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 19-06-2019
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Geen van de vier

100 Vijftien jaar incidentanalyse : Oorzaken, gevolgen en andere kenmerken van incidenten met gevaarlijke stoffen in de periode 2004-2018

Korte omschrijving

Het RIVM heeft 326 incidenten met gevaarlijke stoffen geanalyseerd die tussen 2004 en 2018 plaatsvonden bij grote chemische bedrijven. Bij deze incidenten was de veiligheid van werknemers in het geding. In totaal vielen er 215 slachtoffers, onder wie vijf doden. De aard, omvang en oorzaken van de incidenten zijn in de onderzochte periode gelijk gebleven. Het jaarlijkse aantal incidenten met relatief ernstige gevolgen is in de periode ook niet wezenlijk veranderd.

Bij 90 procent van de incidenten kwamen gevaarlijke stoffen vrij. Bij 28 procent ontstond een brand of explosie. Drie keer (1 procent) gingen werknemers een installatie met gevaarlijke stoffen binnen. Incidenten ontstonden vooral tijdens de normale werkzaamheden (60 procent) of tijdens het onderhoud (20 procent). Slachtoffers ademden giftige of schadelijke stoffen in of kregen brandwonden door chemische reacties of hitte. Bij de incidenten tijdens het onderhoud vielen verhoudingsgewijs meer slachtoffers.

Chemische bedrijven zijn ervoor verantwoordelijk dat installaties op orde zijn en de productieprocessen en -werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. De incidenten ontstonden doordat in de reguliere procesvoering dingen mis gingen. De afwijkingen die daar het gevolg van waren, zijn niet op tijd opgemerkt. De veiligheid kan onder meer worden verbeterd door geschikte maatregelen in te voeren om deze afwijkingen op tijd in beeld te krijgen en te herstellen. Dit verkleint onder andere de kans dat incidenten ontstaan door ongewenste menselijke handelingen of door materiaalverzwakking.

Voor deze analyse zijn incidentonderzoeken van de Inspectie SZW gebruikt. In opdracht van het ministerie van SZW gaat het RIVM na wat de overeenkomsten en verschillen tussen de onderzochte incidenten zijn. Inspectiediensten kunnen de analyse gebruiken voor hun inspectie- en handhavingsstrategieën. Bedrijven kunnen de inzichten gebruiken om de veiligheid te verbeteren.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 04-07-2019
Veiligheidscategorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

101 Analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote bedrijven 2018

Korte omschrijving

Het RIVM analyseert elk jaar de aard, omvang en oorzaak van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote chemische bedrijven in Nederland. In de analyse van 2018 waren dat er veertien. Bij twaalf incidenten kwamen gevaarlijke stoffen vrij, bij drie hiervan was er ook brand. Eén keer was er een explosie, gevolgd door een brand. In totaal raakten negen mensen gewond. Bij acht van hen was het letsel vermoedelijk tijdelijk. Eén persoon liep blijvend letsel door brandwonden op.

Chemische bedrijven zijn ervoor verantwoordelijk dat installaties op orde zijn en dat productieprocessen en werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. Bij de onderzochte incidenten ging het op verschillende onderdelen mis. Zo raakten materialen verzwakt of waren chemische processen niet goed onder controle. Hierdoor liepen de processen anders, wat niet op tijd is ontdekt en hersteld. Bedrijven hadden de noodmaatregelen die zij achter de hand moeten hebben, vaak niet of niet goed ingevoerd. Een voorbeeld van zo'n maatregel is voorkomen dat een installatie in brand raakt via ontvlambare materialen in de omgeving. Zes incidenten hadden met een noodmaatregel kunnen worden voorkomen.

Bij twee incidenten was de vaardigheid van het personeel om het werk veilig uit te voeren, niet op orde. Ook is aandacht nodig voor persoonlijke beschermingsmiddelen, omdat daar bij vijf incidenten iets mee misging.

Wanneer gevaarlijke stoffen vrijkomen, is het mogelijk om de schadelijke effecten te beperken. Bij acht incidenten is voorkomen dat de stoffen zich naar de omgeving verspreidden.

Deze rapportage maakt deel uit van de opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) om incidenten te analyseren die de Inspectie SZW heeft onderzocht. Het RIVM gaat na wat de overeenkomsten en verschillen tussen deze incidenten zijn. De resultaten kunnen worden gebruikt voor inspectie- en handhavingsstrategieën. Bedrijven kunnen de inzichten gebruiken om hun veiligheidsbeleid te verbeteren.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie SZW
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 04-07-2019
Veiligheidscategorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

102 Actualisatie giftige voorbeeldstoffen transport gevaarlijke stoffen

Korte omschrijving

Per 1 april 2015 is in Nederland een wet in werking getreden om gevaarlijke stoffen veilig te vervoeren. Dit zogeheten Basisnet is bedoeld om een evenwicht te creëren tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid voor de omgeving. De veiligheid van het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt berekend en in risico's uitgedrukt. Hiervoor zijn de stoffen in enkele Veiligheidscategorieën samengevoegd en wordt per categorie één voorbeeldstof gebruikt voor de risicoanalyse.

De huidige voorbeeldstoffen zijn in de jaren negentig van de vorige eeuw bepaald. Uit onderzoek van het RIVM blijkt dat de giftige voorbeeldstoffen nu niet meer representatief zijn. Ze worden niet of zelden vervoerd, of er zijn nieuwe inzichten over de giftigheid ervan. Ze zijn daarom ook moeilijk te verantwoorden aan de omgeving wanneer de werkwijze wordt uitgelegd. Het RIVM heeft verschillende mogelijkheden voor actualisatie uitgewerkt en beveelt nieuwe voorbeeldstoffen aan. Daarbij is rekening gehouden met nieuwe inzichten over de giftigheid van stoffen en hoeveel ze vervoerd worden.

Bij de berekening van de risico's wordt een onderscheid gemaakt tussen gassen en vloeistoffen. Voor giftige gassen zijn de berekende risico's met de nieuwe voorbeeldstoffen lager. Voor twee stofveiligheidscategorieën van giftige vloeistoffen zijn de berekende risico's lager en voor twee andere Veiligheidscategorieën hoger. Bij de vloeistoffen met een hoger risico gaat het om klein aantal stoffen die in kleine hoeveelheden worden vervoerd. Hierdoor neemt het totale berekende risico van alle stoffen samen naar verwachting niet toe.

Dit onderzoek is gebaseerd op het totaal aan stoffen dat in Nederland wordt vervoerd. Om de gevolgen voor de berekende risico's voor afzonderlijke trajecten te bepalen is gedetailleerder onderzoek nodig. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). Het RIVM analyseerde voor dit onderzoek recente transportaantallen van giftige stoffen, gegevens over de giftige effecten en voerde risicoberekeningen uit.

Stakeholders	RIVM. In opdracht van het Ministerie I&W
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 03-07-2019
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering; Afweging
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

103 Kennisoverzicht vraagstukken diffuus lood in de bodem

Korte omschrijving

Recent gepubliceerd onderzoek bevestigt dat lood in de bodem ook bij lage blootstelling een risico kan zijn voor de gezondheid van jonge kinderen (lagere IQ). Bovendien blijkt dat bij hogere blootstellingsniveaus aan lood dit ook bij volwassenen gezondheidsproblemen kan veroorzaken. Voorbeelden zijn nierfalen en hart- en vaatziekten. Het is daarom belangrijk om met maatregelen de blootstelling te verkleinen op plekken waar lood in de bodem zit.

De wetenschappelijke literatuur bevestigt de uitgangspunten waarop het Nederlandse en Vlaamse bodembeleid voor lood is gebaseerd. Waar het niet mogelijk is om de bodem schoon te maken of af te graven, krijgen mensen adviezen over hoe zij de blootstelling kunnen verminderen. Bijvoorbeeld over hoe ze hun huis kunnen schoonmaken (vaker en met een dweil in plaats van statische doekjes). Aanbevolen wordt om verder te onderzoeken welke maatregelen hiervoor effectief zijn. Zo kan het toevoegen van compost aan de grond ervoor zorgen dat het lood aan de bodemdeeltjes 'vastzit' waardoor voorkomen wordt dat het lood in planten of het menselijk lichaam wordt opgenomen. Dit gebeurt echter alleen onder bepaalde omstandigheden, waardoor de effectiviteit per locatie verschilt.

Dit blijkt uit een literatuurstudie van het RIVM en de Vlaamse onderzoeksorganisatie VITO naar de kennis over gezondheidsrisico's van diffuus lood in de bodem. De studie is uitgevoerd om de kennis up to date te houden en adequaat te kunnen adviseren over deze bodemverontreinigingen.

Bij diffuus bodemlood gaat het om grotere gebieden met concentraties lood die door de jaren heen zijn ontstaan door menselijk handelen, bijvoorbeeld door industriële activiteiten of door land op te hogen met afvalstoffen. Door de grote hoeveelheid verontreinigingen en de kosten is het niet mogelijk om al deze vervuilde grond af te graven. Nederland en Vlaanderen zoeken daarom naar praktische en haalbare oplossingen.

Stakeholders	RIVM & VITO. In opdracht van het Ministerie I&W en voor een deel gefinancierd door OVAM
Locatie	Bilthoven, Utrecht
Status	Afgerond: 04-07-2019
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

104 Standardized risk assessment techniques: A review in the framework of occupational safety

Vertaalde omschrijving

De publicatie van ISO 45001 (2018) is de eerste internationale ISO standaard binnen het gebied van arbeidsgesondheid en veiligheid managementsystemen. ISO 45001 is het resultaat van internationale consensus op dit onderwerp en beschrijft de beste internationale preventie praktijken. Tevens incorporeert ISO 45001 de vereisten van een managementsysteem die gestroomlijnd zijn met de *High-Level Structure* van de ISO standaarden van een management systeem. Tegelijkertijd biedt ISO/IEC 31010:2009 regels voor de selectie en de toepassing van systematische technieken voor het analyseren van risico's. Deze richtlijnen benoemen echter niet specifiek veiligheid, omdat het een generieke standaard is voor risicomanagement. Daarmee is elke referentie die gemaakt wordt naar het begrip 'veiligheid' simpelweg informatief.

Het hoofddoel van het huidige onderzoek is om de belangrijkste technieken die toepasbaar zijn binnen de discipline arbeidsgezondheid te identificeren en te classificeren uit de ISO/IEC 31010:2009 welke in lijn zijn met ISO 45001. Het tweede doel van het onderzoek ligt in dezelfde context en gaat om het identificeren van de belangrijkste niet-standaard, nieuwe en/of opkomende technieken. Het proces van identificatie en classificatie is gebeurd door het systematisch reviewen van relevante wetenschappelijke literatuur. De resultaten zijn gegroepeerd volgen bibliometrische indicatoren en ingedeeld in de volgende drie groepen: a) standaard technieken toepasbaar op arbeidsgezondheid; b) technieken ontwikkeld volgens specifieke richtlijnen (zoals IEC 61882:2016 – *Hazard and operability studies [HAZOP studies] – Application guide*; IEC 61025:2006 – *Fault Tree Analysis [FTA]*); c) niet-standaard technieken die nieuw en/of opkomend van aard zijn en die van toepassing zijn op arbeidsveiligheid. Tot slot zijn de resultaten van de eerder genoemde classificatie geanalyseerd om de dekkinggraad en standaardisatie van de belangrijkste risicobeoordeling technieken voor arbeidsveiligheid te bepalen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

105 Process safety education: A literature review

Vertaalde omschrijving

In dit artikel is een uitgebreide literatuurstudie gedaan naar procesveiligheidseducatie. We stelden een procesveiligheidsmodel op waarmee we het artikel en de onderzochte wetenschappelijke onderzoeken en professionele artikelen konden systematiseren. Dit bracht een gedeelde achtergrond in de artikelen aan het licht maar ook mogelijkheden om universitaire curricula te verbeteren alsmede te harmoniseren tussen universiteiten van verschillende landen en tussen universiteiten en industrie. Meer samenwerking op het gebied van procesveiligheidseducatie is dan ook aanbevolen, waarbij ook beleidsmakers en/of inspectie instellingen betrokken zijn. In het licht van ongeluk preventie in de chemische industrie, heeft procesveiligheidseducatie meer aandacht van alle betrokken partijen: academia, industrie en overheid.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 2018
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

106 Cost-effective fire protection of chemical plants against domino effects

Vertaalde omschrijving

De verspreiding van brand geïnduceerde domino-effecten in chemische installaties is grotendeels afhankelijk van de primaire brandscenario's, de afstand tussen units en van eventuele aanwezigheid van brand barrières. Passieve en actieve veiligheidsbarrières worden veel gebruikt om deze domino-effecten te voorkomen of af te remmen. In dit onderzoek is een methode ontwikkelend gebaseerd op een "Bayesian network" waarbij rekening wordt gehouden met het effect van dergelijke veiligheidsbarrières op de verspreiding van brand geïnduceerde domino-effecten. De "Bayesian network" is uitgebreid met een geheugen gelimiteerd invloedsdiagram om zo kost-efficiënte plaatsing van additionele veiligheidsbarrières te identificeren waarmee brandverspreiding afgeremd kan worden. De toepassing van deze methode is gedemonstreerd met een chemische tankopslag. De resultaten zijn overeenkomstig met resultaten van een grafisch theoretische benadering welke ontwikkeld werd in een vorig onderzoek. Dit demonstreert de betrouwbaarheid van de ontwikkelde methode voor kost-efficiënte bescherming van chemische installaties.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 2018
Veiligheidscategorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

107 Applying agent based modelling and simulation for domino effect assessment in the chemical industries

Vertaalde omschrijving

De (manier van) verspreiding van ongelukken in proces units kan de omvang van een ongeluk sterk vergroten, wat kan resulteren in een zogenaamde domino-effect ketting. Catastrofale ongelukken in het verleden in de proces- en chemische industrie illustreren dit gegeven. Verschillende onderzoeken richten zich daarom op het analyseren van dergelijke domino-effecten in ongelukken om preventiestrategieën te deduceren. In dit project worden de uitdagingen van het analyseren van dergelijke domino-effecten in de chemische industrie uitgelicht, waarbij we stellen dat kwantitatieve analytische benaderingen gebrekkig kunnen omgaan met complexiteit in met name situaties waarbij simultane ongelukken verspreiden in meerdere units. We kiezen daarom voor een bottom-up modelbenadering, namelijk “Agent Based Modelling and Simulation (ABM&S) om deze domino-effecten te analyseren. We presenteren een prototype model om domino-effecten in de chemische industrie te beoordelen waarbij toekomstige uitbreidingsmogelijkheden en de voordelen aan bod komen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: 2018
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

108 Petri-net based evaluation of emergency response actions for preventing domino effects triggered by fire

Vertaalde omschrijving

In de chemische industrie wordt er gewerkt met brandbare materialen welke zijn opgeslagen in verschillende faciliteiten. De mogelijkheid bestaat dat grote brandhaarden ontstaan in deze faciliteit wat tot domino-effecten kan leiden in naburige faciliteiten door thermische straling. Echter, het kost tijd voordat thermische straling resulteert in het falen van de veiligheidssystemen van naburige faciliteiten en er dus een domino-effect optreedt. De tijd die nodig is voordat escalatie optreedt stelt men in staat om noodmaatregelen te kunnen treffen om zo verspreiding van brandhaarden te voorkomen. In dit onderzoek presenteren we een zogenaamde “Timed Colored Hybrid Petri-net” (TCHPN) gebaseerde methode om verschillende noodmaatregelen te evalueren, gebaseerd op de efficiëntie waarmee domino-effecten vertraagd of voorkomen worden. Een TCHPN model werd gemaakt voor noodmaatregelen tegen een brand in een vloeibare tank en een tijd-analyse van de simulatie werd uitgevoerd, de waarschijnlijkheid van de domino-effecten zijn uitgerekend en verschillende (typen) noodmaatregelen zijn met elkaar vergeleken.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: januari 2018
Veiligheids categorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

109 Prediction in a risk analysis context: Implications for selecting a risk perspective in practical applications

Vertaalde omschrijving

Recentelijk is er veel aandacht voor fundamentele kwesties in risicoanalyses zoals problemen met terminologie, principes en theorieën. Een fundamenteel probleem is de toepasbaarheid van verschillende concepten en perspectieven voor het analyseren van risico's in de praktijk. Verschillende auteurs hebben deze kwesties aangekaart via argumenten gebaseerd op de definitie van risico, ontologie en de betrouwbaarheid en validatie van risicoanalyse. In dit artikel dragen we bij aan deze algemene discussie door te focussen op het concept van voorspellen. Hoewel de term “voorspelling” veel wordt gebruikt in de context van risicoanalyses, werd er niet eerder gefocust op de vraag of risicoanalyses überhaupt als voorspellend kunnen worden gezien en zo ja, in hoeverre en op welke manier? Ook werd dit niet eerder gelinkt aan de haalbaarheid van risico perspectieven. Eerst werken we twee definities van voorspelbaarheid uit, tezamen met inherente criteria. Daarna volgt een korte discussie over systeem types, aangezien één type van voorspelbaarheid gedefinieerd wordt aan de hand van het model en het gemodelleerde systeem. Daarna worden de definities en criteria van voorspelbaarheid gebruikt om de geschiktheid te beoordelen van twee veelgebruikte risicoperspectieven: de waarschijnlijkheid van frequentie en het onzekerheidsperspectief. De eerstgenoemde betreft risicoanalyse met als doel de daadwerkelijke onderliggende risico's in te schatten met kwantitatieve onzekerheidsgrenzen. In de laatste is een risicoanalyse een descriptieve verzameling van beoordelingen en onzekerheden door een beoordelaar. Als laatste beargumenteren we dat in de praktijk het onzekerheidsperspectief in zijn algemeenheid geschikter is dan waarschijnlijkheid van frequentie.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 januari 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; Afweging
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

110 Multi-plant emergency response for tackling major accidents in chemical industrial areas

Vertaalde omschrijving

Het plannen van crisismaatregelen, emergency response planning (ERP), voor zware ongevallen in de chemische industrie is essentieel om veiligheid van publiek en werknemers te garanderen, milieueffecten te verminderen en de normale bedrijfsvoering versneld te hervatten. Tot nu toe is er vooral veel aandacht besteed aan het ontwikkelen en implementeren van ERPs in afzonderlijke chemische fabrieken. In chemisch-industriële gebieden - ook wel chemische clusters genoemd - die uit een aantal verschillende fabrieken bestaan, wordt echter minder aandacht besteed aan ERP's gericht op meerdere fabrieken. Dit artikel streeft naar het ontwikkelen van een crisisbeheer besluitvorming instrument voor chemische-clusters in het geval van catastrofale incidenten, zodat niet alleen op fabrieksniveau wordt gereageerd maar juist een overkoepelende crisisbeheer strategie kan worden bepaald. Op deze manier kan er sneller op een crisis situatie in een chemische cluster worden gereageerd.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 februari 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Geen van allen
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen; Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties;

111 Developing a dynamic model for pitting and corrosion-fatigue damage of subsea pipelines

Vertaalde omschrijving

De afbraak van onderzeese pijpleidingen in aanwezigheid van corrosieve stoffen en cyclische belastingen kan leiden tot het falen van deze structuren. Om hun betrouwbaarheid te verbeteren, moet het verslechteringsproces door putvorming en corrosie-vermoeidheidsverschijnselen gelijktijdig worden overwogen in het stellen van prognoses. Dit proces begint met putkernvorming, gaat over in vermoeidheidsschade en leidt uiteindelijk tot breuk. Het wordt tevens beïnvloed door vele factoren, zoals materiaal- en procesomstandigheden, welke een hoge mate van onzekerheid bevatten. Deze studie stelt een nieuwe probabilistische methodologie voor, voor het geïntegreerd modelleren van putvorming en corrosie-vermoeidheid degradatieprocessen van onderzeese pijpleidingen. Het hele proces is gemodelleerd met behulp van een Dynamic Bayesian Network (DBN) -methodologie, die het tijdelijke karakter en de variërende groeisnelheid weergeeft. Het model houdt ook rekening met de factoren die elke fase van het proces beïnvloeden. Om de toepassing ervan aan te tonen, wordt de methode toegepast om de resterende levensduur van stalen pijpleidingen in te schatten. Deze informatie, samen met Bayesiaanse updates op basis van monitoringresultaten, kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van effectieve onderhoudsstrategieën.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 15 februari 2018
Veiligheidscategorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

112 Exploring inherent process safety indicators and approaches for their estimation: A systematic review

Vertaalde omschrijving

De indexgebaseerde benadering is een van de meest populaire manieren om de veiligheidsgraad van een chemische route of proces tijdens de vroege ontwerpfasen te bepalen. Een van de belangrijkste tekortkomingen hiervan is de beperkte reeks factoren waarmee rekening wordt gehouden. Bovendien kan de minimale kennis van procesontwerpers met betrekking tot inherente veiligheidsrisico's dit probleem verergeren. In deze studie identificeren we de inherente veiligheidsindicatoren (binnen de periode 1990-2017) die worden gebruikt om de inherente veiligheidsgraad van een proces te meten, en beschrijven we bestaande benaderingen om deze indicatoren te schatten. Bibliografische sites, waaronder het Web of Science, ScienceDirect, Springer, ACS-publicaties en Online Library, werden doorzocht op basis van verschillende zoekstrategieën. Er werden in totaal 62 middelen geselecteerd en er werden 35 indicatoren gevonden die in zes categorieën werden ingedeeld: (i) de 'chemische en fysische eigenschappen van een chemische stof (11 indicatoren); (ii) de 'procesomstandigheden' (5 indicatoren); (iii) de 'uitrusting' (5 indicatoren); (iv) de 'reactie en ontledingseigenschappen' (3 indicatoren); (v) de 'activiteiten en operationele kenmerken' (4 indicatoren); en (vi) de 'gevolgen' (7 indicatoren). We hebben ook zes schattingsbenaderingen gevonden, waaronder de relatieve beoordeling, een geavanceerde wiskundige benadering (statistisch, numeriek beschrijvend en fuzziness), de risico gebaseerde, grafische, equationele (of formule) benadering en de hybride benadering. Deze studie kan een beknopte handleiding bieden voor niet-ervaren onderzoekers die werken aan inherente veiligheidsmetingen met behulp van een indexgebaseerde aanpak.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 maart 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering; Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

113 An integrative conceptual framework for safety culture: The Egg Aggregated Model (TEAM) of safety culture

Vertaalde omschrijving

In dit artikel worden veiligheidsgerelateerde termen, factoren en dimensies, zoals onder anderen veiligheidsklimaat, veiligheidsattitude, veiligheidsgedrag, veiligheidstechnologie, veiligheidsprocedures, veiligheidstraining en veiligheidsperceptie onderzocht vanuit het perspectief van veiligheidscultuur. Op basis van een uitgebreid literatuuroverzicht van bestaande studies en modellen met betrekking tot veiligheid, is een algemeen conceptueel ‘groot beeld’ model van veiligheidscultuur ontwikkeld en gesuggereerd. Dit model, “The Egg Aggregated Model” (afgekort TEAM), geeft een duidelijk overzicht van hoe veiligheidscultuur in een organisatie kan worden bekeken en hoe de verschillende veiligheidsfactoren en dimensies die de veiligheidscultuur vormen op cyclische wijze met elkaar zijn verbonden.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 maart 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Verantwoordelijkheid; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap; Excellente veiligheidsbeheerssystemen

114 A matrix-based modeling and analysis approach for fire-induced domino effects

Vertaalde omschrijving

Knock-on-effecten of zogenaamde domino-effecten in de procesindustrie kunnen voor veel grotere verliezen zorgen dan alleen een primaire gebeurtenis. Waarschijnlijkheidsanalyse van ongevallen als gevolg van domino-effecten is belangrijk voor risicobeoordeling. Echter, bij het optreden van een effect in een unit kan er sprake zijn van wederzijdse invloeden tussen de verschillende units in het gebied als gevolg van een domino-effect. Dit bemoeilijkt het maken van waarschijnlijkheidsberekeningen van dergelijke ongevallen. In dit onderzoek wordt een matrix gebaseerde benadering voorgesteld om de invloeden te modelleren tussen units die op zichzelf effect ondervinden van door brand veroorzaakte domino-effecten. Ook wordt een analysebenadering voor de verspreiding van ongevallen en een simulatie gebaseerd algoritme voor de waarschijnlijkheidsberekening voorgesteld. Bij de verspreiding van ongevallen wordt rekening gehouden met het synergetische effect van thermische straling. De voorgestelde aanpak is flexibel om domino-effecten te modelleren en te analyseren in verschillende omstandigheden door alleen de waarde van de initiële matrix te wijzigen die de brandtoestanden aangeeft. Twee voorbeelden illustreren het analyseren van de branduitbreiding tussen tanks die brandbare vloeistoffen opslaan. De resultaten laten zien dat deze aanpak eenvoudig maar effectief is om inzicht te bieden in het voortplantingsproces van ongevallen en om de waarschijnlijkheid te berekenen dat naast gelegen apparatuur en units vlam zullen vatten.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 mei 2018
Veiligheids categorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Geen van de vier

115 Safety of Offshore Topside Processing Facilities: The Era of FPSOs and FLNGs

Vertaalde omschrijving

De vraag naar meer fossiele energiebronnen heeft geresulteerd in een toename aan offshore-activiteiten. Door de uitputting van ondiep waterbronnen vindt er steeds meer activiteiten plaats in diep en ultradiep water. De diepte van het water belemmert inzet van vaste platformen en de afgelegen locaties van diepzee offshore-activiteiten zorgt voor afwezigheid van onderzeese pijpleidinginfrastructuren. Dit heeft geresulteerd in een groei van drijvende productie- en opslagschepen zoals FPSO's en FLNG's. In vergelijking met standaard offshore-installaties zal de veiligheidsbeoordeling van FPSO's en FLNG's een grotere uitdaging zijn vanwege twee belangrijke verschillen: de grootte en het grotere aantal scenario's van laden en lossen. In dit artikel gaan we in op de veiligheidsuitdagingen wanneer er risicobeoordelingen worden gedaan van FPSO's en FLNG's.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 7 juni 2018
Veiligheidscategorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Geen van de vier

116 How to address model uncertainty in the escalation of domino effects?

Vertaalde omschrijving

Het modelleren van potentiële dominoscenario's in procesinstallaties omvat de voorspelling van de meest waarschijnlijke opeenvolging van gebeurtenissen en de berekening van respectieve waarschijnlijkheden, zogenaamde escalatiekansen, zodat passende preventie- en mitigatiebeveiligingsmaatregelen kunnen worden bedacht. Domino-effectmodellering is echter zeer uitdagend, voornamelijk vanwege onzekerheden bij de schatting van escalatiekansen (parameteronzekerheid) en voorspelling van de volgorde van gebeurtenissen tijdens een domino-effect (modelonzekerheid). In de huidige studie is een methodologie ontwikkeld gebaseerd op een dynamisch Bayesiaans netwerk om zo de meest waarschijnlijke opeenvolging van gebeurtenissen in dominoscenario's te identificeren. Tegelijkertijd wordt er rekening gehouden met modelonzekerheid. Het verifiëren van de nauwkeurigheid van de methodologie wordt gedaan op basis van een vergelijking met eerdere studies. De methodologie wordt toegepast door domino-scenario's met één primaire gebeurtenis en meerdere primaire gebeurtenissen in procesinstallaties te modelleren.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 juli 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

117 An innovative methodology for quickly modeling the spatial-temporal evolution of domino accidents triggered by fire

Vertaalde omschrijving

Uit eerdere ongevalanalyses is gebleken dat brandescalatie verantwoordelijk is voor het merendeel van de domino-effecten geobserveerd in de procesindustrie. De evolutie van domino-ongelukken veroorzaakt door brand verschilt van domino-ongelukken veroorzaakt door andere primaire scenario's. Dit omdat de escalatie veroorzaakt door warmtestraling is vertraagd ten opzichte van het begin van de brand. In deze studie wordt een methode voorgesteld met een Domino Evolution Graph (DEG) -model en een Minimum Evolution Time (MET) -algoritme om de ruimtelijk-temporele evolutie van domino-ongevallen te modelleren. Synergistische effecten en parallelle effecten van de ruimtelijke evolutie, evenals gesuperponeerde effecten die mogelijk in complexe domino-evolutieprocessen optreden, worden in deze studie beschouwd. Een casestudie toont aan dat de methodiek niet alleen in staat is om de ruimtelijk-temporele dimensie vast te leggen, maar ook om de beperking van het 'probit-model' te overwinnen en de kans op schade van de voortplanting op het eerste niveau te schatten. Anders dan simulatie- of Bayesiaanse benaderingen, kan onze methodologie snel evolutiegrafieken (paden), de evolutietijd en de overeenkomstige waarschijnlijkheid gegeven een primair scenario opleveren. Daarom kan onze aanpak ook worden toegepast op domino-risicobeoordeling binnen een industrieparkniveau en ondersteuning bieden bij de besluitvorming rondom veiligheids- en beveiligingsmiddelen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 juli 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

118 DAMS: A Model to Assess Domino Effects by Using Agent-Based Modeling and Simulation

Vertaalde omschrijving

Historische data-analyse toont aan dat escalatie-ongevallen, zogenaamde domino-effecten, een belangrijke rol spelen bij rampzalige ongevallen in de chemische en procesindustrie. In deze studie wordt een zogenaamde “Agent Based Modelling” (ABM) en simulatiebenadering voorgesteld om de verspreiding van domino-effecten in de chemische en procesindustrie te bestuderen. Anders dan de analytische of Monte Carlo-simulatiebenaderingen, die normaal het domino-effect op probabilistische netwerkniveaus bestuderen, verklaart de ABM techniek de domino-effecten vanuit een bottom-up perspectief. In deze benadering worden de installaties die betrokken zijn bij een domino-effect gemodelleerd als individuele agents, terwijl de interacties tussen de installaties (bijvoorbeeld door middel van warmtestraling) worden gemodelleerd via de basisregels van de individuele agents. Toepassing van het ontwikkelde model op verschillende casestudies toont het vermogen van het model aan, niet alleen in het modelleren van domino-effecten op een hoger niveau en synergetische effecten, maar ook in het verklaren van temporele afhankelijkheden. Het model kan gemakkelijk worden toegepast op grootschalige, ingewikkelde gevallen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 augustus 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

119 Risk assessment of the maintenance process for onshore oil and gas transmission pipelines under uncertainty

Vertaalde omschrijving

Onderzoek naar risicobeoordeling van het onderhoudsproces voor olie- en gastransportleidingen op het land heeft steeds meer aandacht gekregen van de academische gemeenschap. Vanwege het bestaan van onzekerheden kan risico nauwelijks nauwkeurig en/of robuust worden beoordeeld. Daarom wordt in dit artikel, een nieuw inzicht gegeven om de risicobeoordeling van het onshore pijplijnonderhoudsproces onder onzekerheid aan te pakken. Hierbij houden we rekening met het feit dat besluitvormers de voorkeur geven aan onzekerheids-geïnformeerde risico informatie dan onbetrouwbare maar precieze risicowaarden. Het risicobeoordelingsmodel is gebaseerd op het raamwerk van kwantitatieve risicobeoordeling op basis van AHP en expertkennis. Ondertussen, om onzekerheid te representeren en te kwantificeren, wordt intervalanalyse gebruikt om het hele model uit te breiden naar een intervalomgeving. Als gevolg hiervan wordt een interval-gekwantificeerd risicobeoordelingsmodel opgesteld voor het onderhoudsproces aan de pijpleiding. De studie toont aan dat intervalanalyse de onzekerheid in het risicobeoordelingsmodel effectief kan internaliseren, representeren, kwantificeren en propageren. In het specifieke geval van noodonderhoud voor de Gangqing dubbele pijplijn, worden de intervalcores berekend om respectievelijk de waarschijnlijkheid van het optreden en de ernst van de gevolgen te karakteriseren. Als gevolg hiervan wordt het op onzekerheid gebaseerde algemene risico van het noodonderhoudsproces bepaald en intuïtief vastgesteld in een intervalrisicomatrix. De risicobeoordeling van de zaak wordt geschat op niveau 2, wat aangeeft dat de activiteiten met betrekking tot noodonderhoud goed georganiseerd zijn en de kans op ongevallen laag is. Onderhoud kan dus goed onder toezicht worden uitgevoerd. Zelfs als zich een secundair ongeval zou voordoen, is de omvang van het ongeval vrij klein en zijn de noodmaatregelen toereikend om de ontwikkeling van het ongeval te beheersen en verliezen te verminderen. Bovendien wordt de gevoeligheidssortering van subindexen van de waarschijnlijkheid van het voorkomen verkregen als $I_{11} > I_{23} > I_{13} > I_{22} > I_{34} > I_{12} > I_{33} > I_{21} > I_{31} > I_{32}$. Dit geeft aan dat verbetering van de managementcapaciteit (I_{11}), normale bedrijfsvoering (I_{13}) en volledigheid van de bescherming (I_{22}) de kans op ongevallen kunnen verminderen en de operationele veiligheid kunnen verbeteren. Bovendien wordt een risico-inschatting onder de voorwaarde van ontbrekende gegevens aangepakt met behulp van Monte Carlo-simulaties. Dit biedt een redelijke uitkomst wanneer cruciale informatie ontbreekt.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 september 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

120 Quantitative assessment of wildfire risk in oil facilities

Vertaalde omschrijving

Ondanks dat natuurbranden veelvuldig voorkomen over de hele wereld, wordt er zelden rekening gehouden met natuurbranden in de risicobeoordeling van procesfabrieken welke gesitueerd zijn in natuurlijke en/of bosrijke gebieden. Vooral in het geval van procesfabrieken met grote voorraden brandbare aardolieproducten kan stralingshitte van natuurbranden leiden tot ernstige domino-effecten. We hebben een dynamisch risicobeoordelingskader ontwikkeld door beschikbare modellen van branduitbreiding en domino-effectanalyse te integreren met online kaarten van natuurbrandkenmerken zoals ontstekingskans en hitte-intensiteit, om zo de impact van natuurbranden op oliefaciliteiten te onderzoeken. Het framework is modulair, dus men kan de nauwkeurigheid ervan gemakkelijk verbeteren door de huidige technieken te vervangen door meer geavanceerde. De toepassing van de methodiek wordt gedemonstreerd aan de hand van een olieterminal casus.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 oktober 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

121 Modeling and analysis of vapour cloud explosions knock-on events by using a Petri-net approach

Vertaalde omschrijving

Als ontvlambaar gas wordt gemengd met lucht en het mengsel wordt ontstoken, is het mogelijk dat er een dampwolk-explosie of “vapor cloud explosion” (VCE) ontstaat die zeer destructief kan zijn en gemakkelijk een domino-effect van ongelukken kan veroorzaken. Een VCE-ongeval kan secundaire VCE-ongevallen veroorzaken, en vervolgens tertiaire VCE-ongevallen, enzovoort. Dit wordt het trapsgewijze effect van VCE-ongevallen genoemd. Om schade te voorkomen en te beperken is inzicht nodig in waarschijnlijkheden en propagatiepatronen. In dit werk wordt een op Petri-net gebaseerde methode voorgesteld om het cascade-effect van VCE-ongevallen te modelleren en waarschijnlijkheidsanalyses uit te voeren, rekening houdend met de wederzijdse invloed tussen de ongevallen. We bespreken het tekort aan kans analyse van VCE-ongevallen. Volgens de limieten van toestanden en hun veranderingen die de kenmerken van VCE-voortplanting weerspiegelen, wordt een Petri-net-benadering verschaft voor het modelleren en analyseren van het VCE-cascade-effect, en worden het modelleeraanpak en analyseproces van het VCE-cascade-effect gepresenteerd. De toepassing en werking van de methodiek worden aangetoond via een voorbeeld van VCE-ongevallen in een opslagruimte voor benzinetanks. De resultaten laten zien dat de ontwikkelde methodologie effectief de propagatiepatronen van cascade van VCE's kan weergeven en de respectieve kansen op VCE-ongevallen kan berekenen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 oktober 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

122 Risk management of Hazardous materials in manufacturing processes: Links and transitional spaces between occupational accidents and major accidents

Vertaalde omschrijving

Chemische productieprocessen evolueren met grote snelheid. In deze context is het beheersen van chemische risico's vooral belangrijk om zowel arbeidsongevallen als zware ongevallen te voorkomen. Richtlijn 89/391 / EEG en Richtlijn 2012/18 / EU worden daartoe in de Europese Unie (EU) gehandhaafd. Deze richtlijnen kunnen verder worden aangevuld met de recente ISO 45001: 2018-norm voor managementsystemen voor gezondheid en veiligheid op het werk. Deze drie managementsystemen zijn nauw met elkaar verbonden. Wetenschappelijke literatuur pakt het onderzoek naar deze ongevallen echter onafhankelijk aan. Het hoofddoel van dit werk is het identificeren en analyseren van de verbanden en overgangsruidten tussen het risicobeheer van beide soorten ongevallen. Onder de verkregen resultaten kunnen drie overgangsruidten worden aangegeven die resulteren uit de kruising van de drie genoemde systemen. Evenzo geeft de kruising van deze ruidten vorm aan een specifieke overgangsruidte die wordt bepaald door de afzonderlijke richtlijnen die verband houden met Richtlijn 89/391 / EEG. Deze resultaten zijn beperkt vanuit een regelgevend en technisch perspectief. De resultaten zijn daarom een startpunt voor het ontwikkelen van modellen die de bestudeerde managementsystemen integreren.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 9 oktober 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

123 The impact of nature on chemical industrial facilities: Dealing with challenges for creating resilient chemical industrial parks

Vertaalde omschrijving

In dit artikel is een conceptueel raamwerk ontwikkeld om de NaTech-veiligheid in de chemische industrie te verbeteren. Het concept wordt EPIC genoemd, wat aangeeft dat de nadruk moet worden gelegd op onderwijs onderwijs, leren en opleiding (Education), Proactieve risicominimalisatie en veiligheidsinnovatie, geïntensiverde (Intensified) geïnformeerde inspectie en analyse, en samenwerking (Cooperation) en transparantie. Concrete initiatieven worden gegeven, specifiek gericht op NaTech voor elk domein van het EPIC conceptuele raamwerk. De innovativiteit van het EPIC-kader ligt in het potentieel van de gelijktijdige toepassing van initiatieven binnen de vier verbeteringsgebieden (E, P, I en C) om chemische clusters veel weerbaarder te maken met betrekking tot natuurgerelateerde rampen. Als zodanig kan het voorgestelde EPIC-raamwerk leiden tot een hoognodige revolutie van NaTech-veiligheid in de chemische industrie.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 november 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen; Veiligheid in de keten

124 Optimizing emergency rescue and evacuation planning with intelligent obstacle avoidance in a chemical industrial park

Vertaalde omschrijving

Een groot chemisch ongeval heeft de kenmerken destructief te zijn en mogelijk een groot verlies aan levens en materiële schade te veroorzaken in elk Chemical Industrial Park (CIP). Redding en evacuatie in noodsituaties zijn essentiële onderdelen van de besluitvorming in noodsituaties om de capaciteit en effectiviteit van noodhulp te verbeteren en het potentiële verlies van ongevallen te verminderen. Het merendeel van de hedendaagse literatuur concentreert zich op zogenaamde eenrichtingsplanning van noodhulp en evacuatie. Daarbij worden verschillende modellen, optimalisatiedoelstellingen en algoritmen toegepast. Bij toepassing van het routeplanningsmodel voor eenrichtingsverkeer in een CIP is echter een wegconflict mogelijk vanwege de inherente zwakke verkeerscapaciteit. Daarom wordt in de paper een nieuwe methode voor tweerichtingsrouteplanning voor noodhulp en evacuatie voorgesteld waarbij intelligente obstakels worden vermeden. De door ons ontwikkelde methode integreert drie modelleringscomponenten: (i) een dynamisch grid-omgevingsmodel om de interactie tussen het wegennet en de tijdsafhankelijke locatie van noodhulp en evacuatie te simuleren. (ii) een tweerichtingsplan voor routeplanning om simultaan routes voor noodhulp en routes voor noodevacuatie te optimaliseren. (iii) een intelligent model om obstakels te vermijden om zo potentiële verkeersconflicten te voorkomen. De resultaten illustreren dat het voorgestelde model in staat is om een set van tweezijdige optimale routes te genereren en mogelijke wegconflicten met succes te overwinnen.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 1 november 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Geen van de vier

125 Developing a method to improve safety management systems based on accident investigations: The Safety FRactal Analysis

Vertaalde omschrijving

Het concept van een veiligheidsmanagementsysteem (SMS) om de risico's van operationele activiteiten te beheersen, is al enkele decennia geleden geïntroduceerd in risicovolle industrieën. SMS vereist dat ongevallen/incidenten worden gerapporteerd en geanalyseerd en dat maatregelen worden genomen om dergelijke gebeurtenissen in de toekomst te voorkomen. Bovendien hebben nationale onderzoeksinstanties de taak gekregen om onafhankelijk, ernstige gebeurtenissen te onderzoeken. De huidige praktijk in onderzoek naar ongevallen en incidenten biedt echter geen systematische aanpak om elementen van sms te analyseren. Als direct gevolg wordt vaak de mogelijkheid gemist om deze onderzoeken te gebruiken om duurzame systeemveranderingen door te voeren. Het artikel beschrijft de SAFety FRactal ANalysis (SAFRAN) -methode die is ontwikkeld om onderzoekers te begeleiden bij het verkennen van de bouwstenen van een SMS op een natuurlijke en logische manier. De paper illustreert de toepassing van de SAFRAN-methode op een geselecteerde reeks van gepubliceerde onderzoeken naar spoorwegongevallen. Alle voorvallen bevatten meldingen van te hoge snelheden, welke mogelijk resulteerden of konden resulteren in een (dodelijke) ontsporing. De diepte en focus van de uitgevoerde onderzoeken wordt beoordeeld en vergeleken met een referentiemodus van verwachte bevindingen die zou voortvloeien uit een analyse die de SAFRAN-logica toepast.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

126 Safety analysis of process systems using Fuzzy Bayesian Network (FBN)

Vertaalde omschrijving

Kwantitatieve risicobeoordeling, Quantitative Risk Assessment (QRA), heeft de afgelopen decennia een effectieve rol gespeeld bij het verbeteren van de veiligheid van processystemen. De conventionele technieken van QRA zoals het “fault-tree” en het “bow-tie” diagram hebben echter nadelen omdat ze statisch zijn en niet effectief zijn in het omgaan met onzekerheid, wat hun toepassing belemmert op risicoanalyse van processystemen. Bayesiaans netwerk (BN) is een flexibele en robuuste techniek bij het modelleren van ongevallen en risicobeoordeling van technische systemen. Ondanks zijn verdiensten, zijn conventionele toepassingen van BN bekritiseerd vanwege het gebruik van kansen bij het beoordelen van onzekerheid. De huidige studie is gericht op het verminderen van dit nadeel door een Fuzzy Bayesian Network (FBN) -methode te ontwikkelen om effectiever om te gaan met onzekerheid. Gebruikmakend van expert elicitation en fuzzy theory om waarschijnlijkheden te bepalen, maakt FBN gebruik van dezelfde redeneer- en inferentiealgoritmen van conventionele BN voor voorspellende analyses en het bijwerken van kansen. Een vergelijking tussen de resultaten van FBN en BN, vooral bij een kritische analyse van root-events, toont de kracht van FBN aan bij het verstrekken van meer gedetailleerde, transparante en realistische resultaten.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum januari 2019
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

127 Resilience-based optimal firefighting to prevent domino effects in process plants

Vertaalde omschrijving

Domino-effecten veroorzaakt door brand kunnen zeer ernstige schade veroorzaken aan chemische en procesinstallaties. In het kader van een effectievere preventie van brand-domino-effecten, concentreert deze studie zich op brandbestrijding, welke minder aandacht krijgt in vergelijking met passieve en actieve brandbeveiligingsystemen. We introduceren een methode voor optimale identificatie van brandbestrijdingsstrategieën om zo de veerkracht van procesinstallaties bij het omgaan met brandescalatiescenario's te vergroten. Het gebied boven de veerkrachtcurve, area above the resilience curve (AARC), dat gelijk is aan de accumulatie van verlies van veerkracht in de tijd, werd beschouwd als de maatstaf voor het identificeren van de optimale brandbestrijdingsstrategieën. Met andere woorden, de strategie die leidt tot de laagste AARC kan worden gekozen als de optimale strategie vanuit een veerkrachtperspectief.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum maart 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Geen van de vier

128 Domino effects in chemical factories and clusters: An historical perspective and discussion

Vertaalde omschrijving

Grote ongevallen in westerse landen, die in de jaren zeventig veel media-aandacht kregen, zijn het startpunt voor onderzoek naar interne en externe domino-effecten in de chemische en petrochemische sectoren en clusters. In eerste instantie worden deze rapporten gepubliceerd door overheidsinstellingen en overheidsgerelateerde onderzoekscentra. Met de opkomende kwantitatieve risicoanalyses in de jaren zeventig en tachtig spelen de in Nederland gepubliceerde zogenaamde 'gekleurde boeken' een prominente rol bij het kwantificeren van deze domino-effecten. Sinds het midden van de jaren negentig moedigt de tweede Europese Seveso-richtlijn wetenschappelijk onderzoek naar domino-effecten aan, wat ook blijkt uit de aanzienlijke groei van academische publicaties over dit onderwerp. Onderzoek in westerse landen wordt gedomineerd door risicobeoordelingen, kansen en faalmechanismen welke berekend worden om meer inzicht te krijgen in het complexe fenomeen "domino-effecten" en de gevolgen daarvan. Eerdere werken hangen nauw samen met politieke, officiële en particuliere besluitvorming. Een transitie naar risicobeheer staat nog in de kinderschoenen. Een toekomstige overgang is nodig om de initiële scenario's te begrijpen en te kunnen gebruiken als uitgangspunt voor domino-effecten.

In India vindt halverwege de jaren negentig een wake-up call plaats voor domino-effecten. Chinese publicaties over domino-effecten in de internationale wetenschappelijke pers verschijnen vanaf het midden van de jaren 2000. Vanwege een snelle industrialisatie zijn de cijfers in het Chinese land overweldigend.

Dit artikel bespreekt de resultaten van onderzoek naar domino-effecten, uitgevoerd in de periode 1966-2018, evenals belangrijke determinanten van deze ongevalsprocessen. Ook worden de aanwezige en toekomstige transitie's in dit onderzoeksdomein besproken.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum april 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

129 A bibliometric review of laboratory safety in universities

Vertaalde omschrijving

Hoewel er een groeiend onderzoeksveld is dat zich richt op veiligheid van universitaire laboratoria, komen ongevallen in dergelijke contexten nog steeds relatief vaak voor. Daarom is het belangrijk om de huidige onderzoeksstatus en hiaten samen te vatten en toekomstige onderzoeksrichtingen op het gebied van universitaire laboratoriumveiligheid voor te stellen. In dit artikel werd een bibliometrische analysemethode toegepast om een algemeen beeld te krijgen van de ontwikkelingen, aandachtsgebieden en trends op dit gebied van veiligheidsonderzoek. In totaal werden 219 wetenschappelijke publicaties over de veiligheid van universitaire laboratoria geïdentificeerd en gescreend uit de database van Web of Science, die 44 landen of regio's omvat, 254 onderzoeksinstellingen, 575 auteurs, 126 publicatiebronnen en 70 onderwerpcategorieën. Bibliometrische gegevens, zoals de jaarlijkse groeitrend en de verdeling van onderwerpcategorieën, werden geanalyseerd met behulp van beschrijvende statistiek. De meest productieve en invloedrijke landen, instellingen, auteurs en hun samenwerkingsnetwerken werden geïdentificeerd op basis van de, door VOSviewer gemaakte, co-citatiekaarten. Verdere analyse is uitgevoerd om de belangrijkste publicaties en publicatiebronnen op dit gebied te achterhalen. In de loop van de tijd werden inzichten verkregen in de aandachtsgebieden en onderzoeksonderwerpen door middel van analyse van co-voorvallen. De resultaten geven aan dat universitaire laboratoriumveiligheid een zeer multidisciplinair onderzoeksveld is. Het is echter nog steeds een jonge discipline en behoort tot het onderzoeksgebied van minderheden in vergelijking met andere veiligheidsdomeinen. Er zijn verschillende wegen voor toekomstig onderzoek geïdentificeerd om vooruitgang te boeken op dit gebied.

Stakeholders	TU Delft
Locatie	Delft, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum december 2019
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Geen van de vier

130 Analyse Brzo-beleid

Korte omschrijving

Na rampen met gevaarlijke stoffen zijn door de Europese Gemeenschap richtlijnen vastgesteld die de mens en zijn omgeving beter beschermen tegen de gevaren en gevolgen van industriële ongevallen. De chemische ontploffing van een fabriek in Seveso in Italië in 1976 is de aanleiding geweest voor de Europese Gemeenschap om de Seveso-richtlijnen tot stand te brengen. Het Brzo is de voornaamste Nederlandse implementatie van de - inmiddels derde - Seveso richtlijn. Het Brzo heeft een grondslag in uiteenlopende nationale wet- en regelgeving over veiligheid, zoals de Arbeidsomstandighedenwet, de Wet veiligheidsregio's en de Wet milieubeheer. Kennis en informatie over de complexe veiligheidsregelgeving is letterlijk verspreid. Een integrale uitvoering van Brzo-beleid kan bijdragen aan het gezamenlijke doel om veiligheid bij majeure risicobedrijven te verbeteren. In het kader van Duurzame Veiligheid 2030 (Roadmap 2) wordt in dit onderzoek "Analyse Brzo-beleid" inzicht in de uitgangspunten van het huidige Brzo-stelsel geleverd. Deze input is een bouwsteen voor het opstellen van een visie voor meer integrale aanpak voor de toekomst (2030). In de nieuwe Omgevingswet-regelgeving worden de artikelen uit het Brzo verspreid over drie uitvoeringsbesluiten en één uitvoeringsregeling. Deze wijzigingen versterken het belang van dit onderzoek voor Roadmap 2. Als er onvoldoende inzicht is in het stelsel van nu en de ontstaansgeschiedenis daarvan, dan is het lastig de plaats van dat stelsel in het nieuwe omgevingsrecht te duiden. Het maken van één integrale visie op en aanpak van veiligheid zou daardoor worden bemoeilijkt. Dit onderzoek richt zich primair op de aspecten omgevingsveiligheid¹ en arbeidsveiligheid. Op het aspect rampenbestrijding wordt zijdelings ingegaan. Deze inperking vloeit rechtstreeks voort uit de onderzoeksopdracht. De analyse betreft vooral de periode vanaf 1982. In 1982 is de eerste Seveso-richtlijn van kracht geworden. Vanaf dat moment is op Europees niveau een verbinding gelegd tussen omgevingsveiligheid, arbeidsveiligheid en rampenbestrijding. De periode hieraan voorafgaand is niet uitputtend onderzocht. Wel is globaal gekeken naar de historische ontwikkelingen om de context van de regelgeving en ook de wijze van implementatie van de Seveso-richtlijnen in Nederland te kunnen duiden.

De conclusies op basis van de inventarisatie van (de historie van) het wettelijke kader zijn: De basis van het wettelijk kader van zowel Omgevingsveiligheid als Arbeidsveiligheid is gelegd eind 19e eeuw. De hoeveelheid vernieuwingen en uitbreidingen in het wettelijk kader is na 1982 groot. Bij Arbeidsveiligheid is vooral sprake van modernisering en vervanging, vooral onder invloed van Europese regelgeving. Diverse grote incidenten hebben vooral bij Omgevingsveiligheid geleid tot nieuwe regelgeving in Europa met doorwerking in de Nederlandse regelgeving. Uit de analyse blijken bij omgevingsveiligheid drie leidende en ongewijzigde beginselen: Preventiebeginsel (voorkomen van ongevallen) Bestrijding aan de bron (treffen van maatregelen (fysiek en organisatorisch) bij inrichtingen Hoog beschermingsniveau: risico's zo laag als mogelijk Hierbinnen heeft een steeds verdere verbreding plaatsgevonden (o.a. ruimtelijke ordening en milieu). Arbeidsveiligheid komt voort uit de wens tot bescherming van de gezondheid van de werknemers. Leidend is, vanaf de totstandkoming van de wetgeving, het ongewijzigde beginsel te streven naar een minimaal gezondheidseffect, ofwel een minimaal risico voor werknemers. Dit wordt ingevuld door: Arbeidshygiënische strategie (bescherming aan de bron) Toepassen stand der techniek Continue verbetering in combinatie met redelijkerwijs principe. Met de opkomst van de (chemische) industrie is vanaf het begin van de 20ste eeuw de aandacht voor gezondheid en de aandacht voor veiligheid samengegaan.

Stakeholders	RoyalHaskoningDHV & RIVM. In opdracht van het Ministeries SZW
Locatie	Amersfoort, Utrecht
Status	Afgerond: publicatiedatum 24 oktober 2018
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen; Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

131 Robotica Smart Tooling

Korte omschrijving

Veel machines en installaties van Dow draaien 24 uur per dag, 7 dagen in de week. Goed onderhoud is daarom erg belangrijk. Niet alleen voor de productiviteit, maar ook voor de veiligheid en het milieu. Om de productiviteit van het industrieel onderhoud te versterken en de veiligheid van onze medewerkers te verbeteren, werkt Dow samen met partners in het project Robotica Smart Tooling. Hierin onderzoekt Dow nieuwe technische toepassingen voor veilig en efficiënt onderhoud in de procesindustrie door het inzetten van robots. Bijvoorbeeld bij het inspecteren op hoogte of in besloten ruimtes, het coaten van grote oppervlaktes en bij geautomatiseerde onderhoudsactiviteiten in de werkplaats. Dow denkt mee over de verschillende toepassingen en faciliteert de testen op het Dow-terrein.

Momenteel test Dow Terneuzen zeven verschillende robots, die uiteindelijk beschikbaar komen voor verschillende Dow-vestigingen in Europa. Deze robots worden inmiddels ingezet voor diverse doeleinden. Denk hierbij aan een drone die de koeltorens inspecteert, een duikboot die het bassin controleert en andere robots die vaten met chemicaliën kunnen reinigen.

Het inzetten van robots voor onderhoud- en inspectiewerkzaamheden is veel efficiënter dan wanneer het werk door medewerkers wordt uitgevoerd en hierdoor kostenbesparend. De robots dragen ook bij aan de nieuwe veiligheidseisen vanuit het hoofdkantoor van Dow. In 2025 mag geen enkele werknemer meer in een tank, vat of koeltoren om daar werkzaamheden uit te voeren. Door dit soort werkzaamheden te vervangen door robots, worden risico's die bepaalde activiteiten met zich meebrengen tot een minimum beperkt.

Het project wordt gesubsidieerd door het Europese Interreg-programma Vlaanderen-Nederland en Provincie Zeeland

Stakeholders	KicMPi, Dow, Universiteit Twente, Universiteit Gent, Avans Hogeschool, BASF, Rewin, Sirris, Bemas en Impuls Zeeland.
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende: gestart 2017. De robots worden verder ontwikkeld in 2018 en naar verwachting is het afgerond in 2019
Veiligheids categorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

132 3D Twin Modellen

Korte omschrijving

Onze maatschappij digitaliseert in hoog tempo. Dat biedt unieke kansen, maar heeft ook nadelen. De datacomplexiteit neemt hand over hand toe door de ‘hyperconnectiviteit’ waarmee we te maken hebben. Als alles met elkaar is verbonden, is het bijna ondoenlijk overzicht te houden. Opmerkelijk genoeg geeft de voortgaande digitalisering op dergelijke uitdagingen zelf ook weer het antwoord. Een goed voorbeeld is 3D Digital Twin, dat complexe omgevingen als steden, infrastructuur en industriële installaties inzichtelijk maakt.

Digital Twin is een digitale kopie van bestaande of nog te ontwikkelen fysieke omgevingen. Moesten we voorheen genoeg nemen met statische en snel verouderde 2D-tekeningen, dankzij de digitalisering hebben we de beschikking over dynamische 3D-modellen, ofwel Digital Twins. Modellen die de realiteit tot in detail benaderen en probleemloos actueel te houden zijn. Steden, gebouwen, objecten en infrastructuur kunnen bovengronds, ondergronds, van buiten én van binnen inzichtelijk worden gemaakt. Bovendien kunnen we dankzij deze modellen precies zien hoe alle elementen zich tot elkaar verhouden. Dit biedt unieke gebruiksmogelijkheden. Een Digital Twin maakt bijvoorbeeld de communicatie makkelijker tussen stakeholders van ontwerp- en bouwprocessen. Maar een natuurgetrouw 3D-model helpt ook:

- beter onderbouwde beslissingen te nemen bij stadsontwikkelingsvraagstukken;
- de impact van veranderingen op de omgeving door te rekenen; • realistische scenario’s uit te voeren en te onderzoeken;
- kosten te verlagen en de efficiency te verhogen (denk aan het automatiseren van vergunningsprocessen bij stadsbeheer).

Nauwgezette 3D Digital Twin-modellen van bestaande situaties zijn een bron van informatie voor iedereen die ermee werkt. Net als modellen van nieuw te realiseren ontwerpen hebben zij een voorspellende functie. Bestaand of nieuw, de modellen geven ons de mogelijkheid een omgeving aan te passen en te zien wat de impact is van de ingreep. Dit helpt onder andere bij het plannen van grootschalige ontwikkelingen die onze steden leefbaarder en aantrekkelijker maken of zorgen dat we onze infrastructuur beter gaan benutten. Zo kunnen we veranderingen in een stedelijke omgeving toetsen op hun invloed op bijvoorbeeld doorstroming, (verkeers)veiligheid, geluid(soverlast)en milieu-effecten zoals uitstoot en fijnstof. Op die manier komt informatie beschikbaar om beleidsplannen doelgericht te optimaliseren. Daarnaast kunnen we met 3D Digital Twin voorspellingen doen over assetmanagement. Simulaties van gebruik laten zien waar extra belasting op objectniveau leidt tot verhoogde kans op slijtage. Simulaties van stijgende waterhoogten of effecten van de klimaatverandering leveren waardevolle data waardoor we ons hiertegen effectiever kunnen wapenen. En nagebootste calamiteiten helpen ons concrete maatregelen te nemen om de veiligheid van burgers te vergroten en de effectiviteit van hulpdiensten te verbeteren.

Stakeholders	CGI
Locatie	Rotterdam, Zuid-Holland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Geen van de vier

133 Beslissingsmodel WOH technieken

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Door aanwending van juiste methodiek kan men veilig en efficiënt werken, wat tot aanmerkelijke kostenreductie zal leiden;
- Ontwikkeling van proces voor genereren, onderhouden en delen van kennis en experts in vroeg stadium inzetten bij een project om de beste methodiek in te zetten;
- Veel cruciale onderdelen in installaties bevinden zich op hoogte of moeilijk bereikbare plaatsen;
- Het innoveren van de methodieken om op hoogte te werken levert aanmerkelijke bijdrage aan het optimaliseren van het onderhoud.

Doelstellingen

- Inventarisatie van methodieken en toepassingsgebieden die dient als basis voor beslissingsmodel;
- Beslissingsmodel ontwikkelen voor rationeel beslissen van juiste techniek;
- Grotere bekendheid brengen bij besluitvormers over methodieken.

Resultaat

Realiseren structurele kostenreductie van minimaal 10 %.

Project focus

Het tool is uitgebreid met een calculatiemodule, vanuit gebruikers terugkoppeling verder optimaliseren.

Stakeholders	KicMPi, Urban Heroes
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; afweging
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap; Excellente veiligheidsbeheerssystemen

134 Beslissingsmodel industrieel reinigen

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Het ontwikkelen van een systeem dat bedrijven ondersteunt bij het beslissen over optimale reinigingsmethode;
- Door het onvoldoende onderbouwd kiezen voor een reinigingsmethode worden verliezen geleden ten aanzien van projectkosten, kwaliteit en doorlooptijd;
- Het ontwikkelen van een management tool voor besluitvorming geeft een impuls aan het imago van de branche en een bijdrage om economischer te opereren.

Doelstellingen

- Reduceren van kosten (5 - 10 %) ;
- Verkorten van doorlooptijd (10 - 20 %) ;
- Verbeteren kwaliteit en veiligheid;
- Optimale samenwerking met contractor.

Project focus

Opdracht checklist evalueren & tool specificatie opstellen.

Stakeholders	KicMPi, Maasvlakte Olie Terminal, HZ University of Applied Sciences, Zeeland Refinery, Shell, BP, Sabic, Evonik, Total, BASF, Dow
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; afweging
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap; Excellente veiligheidsbeheerssystemen

135 Middelen effectiever en efficiënter

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Het ontwikkelen van een nieuw service concept voor de logistiek van gereedschap en materiaal;
- Door innovatieve samenwerking wordt een nieuwe werkwijze mogelijk;
- Besparing op gereedschapskosten en effectievere uitvoering projecten wordt mogelijk door het gebruik van 1 nieuw systeem.

Doelstellingen

- Verhoging efficiëntie van onderhoudsactiviteiten;
- Verbeterde veiligheid door borgen van de keuringen;
- Meer arbeidsvreugde en binding met het onderhoudsvak;
- Het verminderen van de administratieve last

Project focus

Gereedschapsuitgifte geregeld, Portal en distributiesysteem werken. Testlocatie Dow evalueren.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: SPIE, Arentis, Engie
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

136 Tank cleaning zonder afval

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Beleid en plannen ontwikkelen voor het economischer en effectiever reinigen van opslag tanks;
- Actueel verschillende opties beschikbaar; het ontbreekt aan volledige oplossingen;
- Het ontwikkelen van vernieuwende werkprocessen verbetert de prestaties aanzienlijk en verbetert het imago van de branche.

Doelstellingen

- Zonder emissie naar de buitenlucht;
- Zonder betreding in gaspak;
- Een aanmerkelijke verlaging van de zogenaamde watervoetafdruk

Project focus

Beslissingstool verder ontwikkelen en robot toepassing inbrengen in Smart Tooling project

Stakeholders	KICMPI. Project partners: Dow, Zeeland Refinery, BP, Maasvlakte Olie Terminal, BASF, Evonik, Sabic, Enigma, Total
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Innovatie; Afweging
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

137 Flens management

Korte omschrijving

Project aanpak

3-tal werkgroepen voor:

- Het optimaliseren van de (uniforme) opdrachtverstrekking;
- Uitvoering en training van de flens montage;
- Flens management (procesbeheersing)

Aandachtspunten

- Onderverdeling in criticiteit en het taggen van flenzen;
- Foute documentatie / niet herkennen/ welke regels gevolgd (machinebouw)/ werkvoorbereidingspakketten- te complex/verkeerde documenten/verkeerde materialen geleverd.
- Restricties door beschikbaarheid/competentie personeel;
- Hoe ga je om met pakkingen (condities, ouderdom, beschadiging);

Doelstellingen

- Het realiseren van industrie standaard;
- Kwaliteit flensverbindingen op zelfde niveau als lasverbindingen;
- Delen en leren van best experiences en unplanned events.

Project focus

Werkgroepen zijn gevormd, richten zich op eerste fase van projectaanpak n.l. analyse en inventarisatie.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: Yara, Dow, Zeeland Refinery, Hytorc, BP, SPIE, Red Bag Schelde Exotech, ADF, Total, Dijkgraaf, Belgium Refinery, BFS
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen; Veiligheid in de keten

138 Automatiseren pijpenbundel reiniger

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Een systeem ontwikkelen dat automatische positionering mogelijk maakt van de reinigings-lansen voor bundels van warmtewisselaars;
- Het ontwikkelen van meer geautomatiseerde werkprocessen verbetert de prestaties aanzienlijk en verbetert het imago van de branche.

Doelstellingen

- Realiseren van een 100 % veilige wijze van werken;
- Waarborgen van een consistente kwaliteit (geen vergeten pijpjes);
- Leveren van een constante output, onafhankelijk van de bediener;
- Verhogen van de output (meer pijpbundels per dag);
- Verhogen van de personele en milieu veiligheid (minder vervuild water).

Project focus

Traject 1: Pilot mobiel systeem gerealiseerd; voortzetting testproces

Traject 2: Pilot ontwikkeling

Stakeholders	KICMPI. Project partners: Dow, Peinemann, SieTec (traject 1); HCI (traject 2)
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten

139 Oven inspectie met UAS en 3D photogramic

Korte omschrijving

Project scope

Het uitvoeren van een pilot om UAS technologie in besloten ruimtes te gebruiken voor het produceren van 3D modellen betreffende de status van de oven.

Aandachtspunten

- Huidige werkwijze vereist steiger op- en afbouw en is gericht op visuele waarneming;
- Photometric 3D beelden bieden nauwkeurige (1-2 mm) en realistische beelden die scherper zijn dan het oog.

Doelstellingen

- Uitsparen 1ste ronde stellingbouw;
- Veiligheid verhogend: minimaal verblijf in oven;
- Zeer snelle opnames (20 - 25 minuten volledig oven);
- Doorlooptijd verkorting - 3 dagen.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: Ronik Inspectieering, BASF
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Geen van de vier

140 Turnaround Innovaties

Korte omschrijving

Aandachtspunten

Innovatie als drijvende kracht om een turnaround (onderhoudsstop) efficiënter, veiliger, goedkoper en met hogere kwaliteit uit te voeren, waarbij altijd geldt dat veilig werken de hoogste prioriteit heeft, ongevallen en lekkages zijn niet geaccepteerd.

Doelstellingen

- Vroegtijdige scope definitie & minimalisatie: inzet van slimme inspectie;
- Welke inwendige inspecties vervangen;
- Kwaliteit verbetering; FMEA methodologie;
- Track en trace concepten;
- Innovaties voor tijdelijke huisvesting;
- Run-to-run concept; decontaminatie.

Projectfocus

Het project is een platform waarbij deelnemers kennis en ervaring uitwisselen om verbeteringen en innovaties te realiseren. KicMPI organiseert regelmatig bijeenkomsten met specifieke kennispartners op specifieke deelonderwerpen.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: jansnel, DYNAMIC, SieTEc
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Innovatie; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

141 Veilig verwijderen mantelpijpen

Korte omschrijving

Project aanpak

- Diverse technologie ontwikkelaars ontwikkelen een concept oplossing;
- Deze oplossingen worden gepresenteerd aan asset owners;
- Vervolgens wordt gezamenlijk gekozen voor een concept en een business case.

Aandachtspunten

Bij diverse wegdoorvoeringen worden mantelpijpen verwijderd ten behoeve van inspectie. Het verwijderen van deze mantelpijpen is een moeizaam, traag, riskant en duurzaam proces.

Doelstelling

- Het doel van dit project is om een innovatieve oplossing / technologie te ontwikkelen om mantelpijpen snel, veilig en (kosten) effectief te verwijderen;
- Een belangrijke voorwaarde hierbij is dat leidingen niet lek mogen raken of beschadigen.

Projectfocus

Concept oplossing gevonden, passende techniek selecteren en construeren.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: Exxonmobil
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Hardware
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Geen van de vier

142 Beslissingsmodel NDT technieken

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Het ontwikkelen van een database / model waarin de meest voorkomende en innovatieve inspectie technieken beschreven worden;
- Dit dient tevens een analyse te bevatten dat zowel kracht als ook zwakte van gebruik van een bepaalde techniek weergeeft;
- Lagere inspectie kosten (besparingsdoel 25 % bij geïsoleerd leidingwerk);
- Hogere betrouwbaarheid van fabrieken door toepassing beste inspectie technologie;
- Status mechanische integriteit beter bekend; vervolg traject inspectie en/of reparatie beter te plannen.

Doelstelling

- Toespitsing analyse;
- Externe en/of interne faalmechanisme;
- Lokale en generieke corrosie mechanisme;
- Toepassingsgebieden / type leidingwerk, apparaten, torens, vaten, opslagtanks (bodems).

Projectfocus

Project team COI inspectie gaat de tool verder optimaliseren en verder introduceren.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: DOW, Cargill, YARA, ICL Industrial, Sitech, HZ University of Applied Sciences
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

143 Atex testing & compliance

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Het ontwikkelen van een doelmatig inspectiesysteem voor het voldoen aan ATEX norm;
- Ieder bedrijf waar explosief atmosfeer aanwezig kan zijn, moet aan de ATEX-95 en ATEX-137 voldoen;
- Voor de asset owners (kanaalzone) kostenbesparing potentieel van 1 miljoen euro per jaar;
- Succesvolle samenwerking experts industrie en onderwijs.

Doelstelling

- Het verlagen van inspectie kosten met 20 %;
- Inspectiesysteem gebaseerd op voortdurend toezicht en steekproefsgewijze inspecties;
- Steekproefmodel ontwikkeld voor een doelmatige en verantwoorde inspectie.

Projectfocus

Verdere introductie inspectiesysteem aan belanghebbenden en toepassing bij mechanische systemen verder uitwerken.

Stakeholders	KICMPI. Project partners: Cargill, DOW, Zeeland Refinery, HZ University of Applied Sciences, YARA, Ronik Inspectioneering b.v., Oiltanking, Eastman
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Risicoanalyse en -beoordeling; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

144 Toepassen composiet repairs

Korte omschrijving

Project aanpak

- Asset owners delen ervaring door vormen van een werkgroep;
- Applicators maken het toepassen van composieten meer transparant door vorming van een werkgroep;
- De resultaten van bovengenoemde werkgroepen worden gedeeld in een forum.

Aandachtspunten

Het optimaliseren van het werkproces en levensduur verlenging van noodreparaties door toepassing van composiet-materialen;

Er wordt door betrokken partijen op verschillende manieren naar composiet reparaties gekeken. Het effect is dat asset owners hierdoor niet optimaal bediend worden en dat applicators niet optimaal kunnen presteren;

-Door samenwerking en een gemeenschappelijke visie te ontwikkelen kan er veel bereikt worden.

Doelstellingen

Een door de industrie gedragen standaard en passende kwaliteitsnormen ontwikkelen;

Een keuzematrix als hulp voor praktische toepassing ontwikkelen;

De toepasbaarheid van composiet reparaties binnen het wettelijke kader onderzoeken.

Project focus

Project teams presenteren resultaten, verdere implementatie in industrie plannen.

Stakeholders	KicMPi. Project partners: Henkel, Team Furmanite, TPU services b.v.
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Innovatie; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Excellente veiligheidsbeheerssystemen

145 Innovatief inspecteren op hoogte

Korte omschrijving

Aandachtspunten

- Het ontwikkelen van innovatieve WOH methodieken om efficiënt NDO inspecties van pijpleidingen te realiseren;
- Onderzoeken welke NDO technieken gecombineerd kunnen worden met alternatieve WOH methodes;
- Voor toepassing van Direct Digital Radiography (DDR) bij inspecties op hoogte zijn twee WOH technieken ontwikkeld;
- Het gebruik van een driepoot statief (tripod opstelling);
- Een speciale klemconstructie welke met rope access wordt bevestigd.

Doelstellingen

- Op afstand bedienbaar;
- Resultaten direct beschikbaar;
- Snel en eenvoudig te installeren;
- Reduceert doorlooptijd en kosten.

Project focus

Eindgebruikers groeperen voor realiseren businesscase

Stakeholders	KicMPi
Locatie	Hoek, Zeeland
Status	Lopende
Veiligheidscategorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Innovatie
DV 2030 pijler	Geen van de vier

146 Uitkomsten Nationaal Onderzoek Gevaarlijke Stoffen 2018

Korte omschrijving

In Nederland gevestigde bedrijven zijn unaniem van mening dat wij in Nederland door een betere veiligheidscultuur veiliger werken met gevaarlijke stoffen dan het buitenland. Regels worden beter gehanteerd en wij hebben professionelere en beter opgeleide medewerkers. Negentig procent van de bedrijven geeft dan ook aan dat veiligheid hoog op de agenda staat binnen de eigen onderneming. Dit blijkt uit een recent gehouden onderzoek door onze vereniging onder veelal internationaal opererende bedrijven.

Veiligheidskundigen, management en directie uit de chemische industrie, groot-en detailhandel en logistieke sector is gevraagd naar hun visie op de veiligheid rondom gevaarlijke stoffen. Naast de goede veiligheidscultuur zien zij nog wel genoeg verbeterpunten om de veiligheid bij het werken met gevaarlijke stoffen op een nog hoger plan te brengen. Zo biedt de regelgeving volgens een kwart van de ondervraagden te weinig ruimte voor innovatie, zoals het gebruik van de digitale vrachtbrief of de inzet van drones. Ook moeten wij er in Nederland voor waken om scherpere regels dan de internationale vastgestelde voorschriften te hanteren. Ongeveer 34 Procent van de bedrijven geeft aan dat de complexiteit van de regelgeving hen omzet kost en dat regelgeving te vaak aan verandering onderhevig is.

Het bedrijfsleven is goed op de hoogte van de meldplicht die zij hebben bij een incident en weten ook waar zij deze melding moeten doen. Er zijn wel serieuze zorgen over de staat van de hulpverlening. Een derde van de bedrijven maakt zich dusdanig zorgen dat men verwacht dat de overheid niet in staat is om adequaat op te treden bij een incident. “Dan hebben we het met name over hulpdiensten in regio's waar minder industrie is en relatief weinig met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt,” legt Thomas Reitsma (beleidsadviseur gevaarlijke stoffen) uit. “In de regio Rotterdam-Rijnmond zijn de hulpdiensten goed voorbereid op dergelijke incidenten met gevaarlijke stoffen, maar in dunbevolkte gebieden ligt dat anders. In onze ogen wordt er te weinig gebruik gemaakt van het Landelijke Informatiepunt Ongevallen Gevaarlijke Stoffen (LIOGS) waar alle hulpverleners naar toe kunnen bellen voor expertise.

De uitkomsten van het onderzoek worden door ons gedeeld met beleidsmakers, inspectiediensten en de politiek met als doel om de veiligheid in Nederland op een nog hoger plan te brengen. Gevaarlijke stoffen zijn essentiële ingrediënten voor alledaagse gebruiksvoorwerpen – van schoonmaakmiddelen en speelgoed tot producten die letterlijk van levensbelang zijn, zoals medicijnen en zuiver water. De 100.000 mensen die in Nederland met deze stoffen werken, zorgen voor een vijfde van onze export.

Stakeholders	Evofenedex
Locatie	Zoetermeer, Zuid-Holland
Status	Afgerond: publicatiedatum 16 augustus 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering; Verantwoordelijkheid
DV 2030 pijler	Betrokken leiderschap; Veiligheid in de keten

147 Chemische industrie in zwaar weer, maar Zeeland heeft de paraplu! Trendrapport

Korte omschrijving

Meer dan ooit te voren schieten technologische ontwikkelingen als paddenstoelen uit de grond. En dit allemaal in een snel veranderend politiek klimaat, zo komt een No-deal van de Brexit angstaanjagend dichtbij, worden milieu maatregelen steeds ingrijpender en wordt de invloed van de BRIC-landen op de Zeeuwse industrie met de dag groter. Redenen genoeg om de gevolgen van deze ontwikkelingen voor de chemische industrie nader te bekijken. In Zeeland is hier nog beperkt onderzoek naar gedaan, des te interessanter is het om te kijken hoe de Zeeuwse bedrijven hier op in kunnen spelen. Dit onderzoek is uitgevoerd door zes tweedejaars studenten van de opleiding Commerciële Economie aan de HZ University of Applied Sciences, in opdracht van Hans Dekker van Kenniscentrum Ondernemen & Innoveren en Dockwize. Wij hebben ons gedurende tien weken volledig verdiept in de markt en middels deskresearch hebben we zes kenmerkende trends in de markt weten te onderscheiden. Aan de hand van deze trends hebben we vervolgens met kwalitatief onderzoek de Zeeuwse invulling blootgelegd. Door interviews af te nemen met werknemers met verschillende functies en ondernemers werkzaam bij chemische bedrijven in Zeeland hebben we kansen en bedreigingen kunnen ontdekken. Wij zien dit rapport als een kans voor ondernemers om meer te weten te komen over toepassingen van trends op lokaal niveau.

Stakeholders	HZ University of Applied Sciences (Commerciële Economie)
Locatie	Vlissingen, Zeeland
Status	Afgerond: publicatiedatum 10 juni 2019
Veiligheids categorie	Hardware; Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

148 Veiligheidsaspecten van net-niet-BRZO-bedrijven: een verkenning van aandachtspunten

Korte omschrijving

In dit rapport is verkend of net-niet-BRZO-bedrijven een groep van bedrijven is waar vanuit de veiligheidsregio (extra) aandacht aan moet worden besteed. Er is gekeken welke aandachtspunten er zijn bij de veiligheidsaspecten van deze net-niet-BRZO-bedrijven.

Onder net-niet-BRZO-bedrijven worden in deze rapportage verstaan: bedrijven met gevaarlijke stoffen die qua aard en omvang onder de ondergrens van BRZO-bedrijven blijven. De minimale hoeveelheid die van een bepaalde gevaarlijke stof aanwezig moet zijn om een bedrijf in het kader van dit rapport aan te merken als net-niet-BRZO-bedrijf, is overgenomen van het Brabantse project omtrent risicorelevante bedrijven. De volgende algemene definitie staat hierin centraal: “Een risicorelevant bedrijf blijft onder de BRZOdrempel, maar heeft dermate veel gevaarlijke stoffen dat dit tot een fors incident kan leiden (met impact op de omgeving, buiten de terreingrens van het bedrijf).” Voor de net-niet-BRZO-bedrijven gelden minder regels die de veiligheid borgen vergeleken met BRZO-bedrijven. De regels voor net-niet-BRZO-bedrijven richten zich nu voornamelijk op bouwkundige of installatietechnische maatregelen. Uit deze verkenning blijkt dat er net-niet-BRZO-bedrijven zijn, die de aandacht van de veiligheidsregio zouden moeten hebben. In de groep van net-niet-BRZO-bedrijven zitten namelijk bedrijven met een grote effectafstand, die lijken op die van BRZO-bedrijven. Uit een analyse van incidenten is gebleken dat er incidenten kunnen voorkomen bij net-niet-BRZO-bedrijven met een (substantiële) impact op hun omgeving.

Of een bedrijf veilig opereert, hangt van meer aspecten af dan enkel technische maatregelen. Bij de aanpak van net-niet-BRZO-bedrijven wordt aangeraden om een bredere aandacht te hebben dan enkel naleving van de wetgeving.

Stakeholders	Instituut Fysieke Veiligheid. In opdracht van het Lectoraat Transportveiligheid
Locatie	Arnhem, Gelderland
Status	Afgerond: publicatiedatum 13 mei 2019
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

149 Brandweezorg in de Amsterdamse haven: onderzoeksrapport. Een onderzoek naar risico's en maatregelen

Korte omschrijving

De rekenkamer heeft eind 2016 een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de brandweezorg in Amsterdam. De verkenning was een korte oriëntatie op de brandweezorg om te beziën of nader onderzoek gewenst is en zo ja, naar welk deelterrein binnen de brandweezorg. Uit de verkenning zijn vier opties voor onderzoek naar voren gekomen:

- brandveiligheid tunnels;
- brandweezorg haven;
- het programma brandveilig leven;
- de rolverdeling en aansturing van de veiligheidsregio door het gemeentebestuur.

Wij hebben naar aanleiding van deze verkenning besloten diepgaander onderzoek te doen naar de brandweezorg in de Amsterdamse haven en de betrokkenheid van de raad (optie 2 en 4). Hierbij spelen een aantal overwegingen een rol. Ten eerste zijn de risico's groot. In 2013 constateerde de brandweer voor de haven in het Dekkingsplan 2013: "Het brandrisico is hoog en er is een overschrijding van de opkomsttijd in het Westelijk havengebied."

In het Dekkingsplan 2018-2021 wordt vermeld: "Gelet op het lage aantal objecten is de absolute kans op brand in het Westelijk Havengebied laag. Toch zijn bij deze branden de effecten groot."

In de tweede plaats lijken de incidenten toe te nemen en is de informatie daarover niet eenduidig. De brandweer gaf aan dat het aantal incidenten en de locatie van de branden in 2017 niet veel afweek van eerder jaren, maar dat de impact anders wordt beleefd. Volgens de Port of Amsterdam is het aantal incidenten in het havengebied in 2017 ten opzichte van 2016 verdubbeld. Dit gaat in elk geval om de incidenten waarbij de Port of Amsterdam zelf betrokken was. Hoewel deze incidenten niet dezelfde hoeven te zijn als de brandincidenten van de brandweer, roepen deze signalen op zijn minst de vraag op hoe het aantal brandincidenten zich heeft ontwikkeld in de Amsterdamse haven.

Een derde overweging is dat er belangrijke veranderingen voor de brandweezorg in de haven zijn aangekondigd. De brandweer heeft sinds 2013 een gebiedsmanager Haven aangesteld die de taak heeft brandweezorg in de haven te onderzoeken en met verbetervoorstellen te komen. Naar aanleiding van de voorstellen heeft het veiligheidsbestuur op 14 september 2015 ingestemd met een onderzoek naar publiek-private samenwerking om te komen tot een gemeenschappelijke brandweerverzorging in de haven. Het Havenbedrijf Amsterdam NV, de Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland, het Havenbedrijf Amsterdam NV Divisie Havenmeester, de Omgevingsdienst Noorzeekanaalgebied en AMAS (een samenwerking van bedrijven met grote aantallen opslagtanks voor chemicaliën) hebben hiertoe een intentieovereenkomst gesloten. De gemeente Amsterdam, de Eenheid Amsterdam (politie) en de Ondernemersvereniging Regio Amsterdam zijn partijen die de ontwikkeling ondersteunen en geïnformeerd en betrokken willen blijven. In aanloop naar de realisatie van de publiek-privaat gefinancierde brandweezorg in het gebied heeft het veiligheidsbestuur op 27 juni 2016 besloten tussentijdse maatregelen te treffen.

Het doel van dit onderzoek is het inzicht vergroten in de brandweezorg in het havengebied. Dit kan bijdragen aan het verbeteren van de brandweezorg in de haven en de informatievoorziening hierover aan de gemeenteraad. Het onderzoek zal leiden tot aanbevelingen voor de gemeenteraad en het college van burgemeester en wethouders van Amsterdam. De centrale onderzoeksvraag voor dit onderzoek luidt als volgt:

Is de brandweezorg in de Amsterdamse haven adequaat gezien de risico's en wordt de gemeenteraad er voldoende bij betrokken?

Stakeholders	Rekenkamer Metropool Amsterdam
Locatie	Arnhem, Gelderland
Status	Afgerond: publicatiedatum 6 december 2018
Veiligheidscategorie	Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

150 Safe Chemicals Innovation Agenda - Towards a Research Agenda for Safe Chemicals, Materials and Products

Vertaalde omschrijving

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft op woensdag 28 maart 2018 een workshop georganiseerd over de Innovatieagenda Safe Chemicals. Dit is een onderzoeksagenda voor veilige chemicaliën, materialen en producten die gevaarlijke chemicaliën kunnen vervangen.

Een strategische doelstelling van Nederland is bij te dragen aan de Europese transitie naar een niet-giftige omgeving en een circulaire economie. Daartoe heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, in samenwerking met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en met de steun van belanghebbenden in heel Europa, een Innovatieagenda Safe Chemicals (SCIA) ontwikkeld. Dit is een coherente agenda van onderzoeksbehoeften die, indien op bevredigende wijze wordt opgepakt door de wetenschappelijke, technische, zakelijke en beleidsvormende gemeenschap, het veilige ontwerp van chemicaliën, materialen en producten zal versnellen ("Safe by Design"). Het document is bedoeld om de huidige stand van kennis weer te geven en is een erkenning van de vooruitgang die op dit gebied is geboekt, maar is tevens een oproep tot actie.

De Innovatieagenda Safe Chemicals richt zich op drie onderling verbonden elementen: ten eerste de essentiële functionaliteiten van veelgebruikte chemicaliën; ten tweede, (groepen) gevaarlijke chemicaliën die als moeilijk te vervangen worden beschouwd en; ten derde, het potentieel voor nieuwe marktniches en / of concurrentievoordeel op langere termijn voor Europese bedrijven. Op basis hiervan identificeert de SCIA zeven onderzoeksthema's. Dit zijn gebieden waar nieuwe of verschillende technische en wetenschappelijke onderzoeksactiviteiten het ontwerp veiligheid zullen versnellen. Elk thema belicht vervolgens verschillende onderzoeksvragen: technische en wetenschappelijke onderzoekseisen die voortvloeien uit elk thema. Binnen sommige thema's, zoals weekmakers, oplosmiddelen en oppervlakreactieve stoffen, kunnen biobased alternatieven een haalbare optie zijn, wanneer dit synergie met klimaatbeleid creëert.

Stakeholders	Ministerie van I&W, Wood. en CES
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: juni 2018
Veiligheids categorie	Hardware; Software
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

151 Bewust Omgaan met Veiligheid - Op weg naar een schone, gezonde en veilige leefomgeving

Korte omschrijving

Sinds 2013 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), op verzoek van de Eerste Kamer, gewerkt aan de ontwikkeling van een afwegingskader voor risico- en veiligheidsvraagstukken in de leefomgeving. Dit afwegingskader was bedoeld voor meer eenduidigheid in de aanpak van risico's en veiligheidsvraagstukken. In 2014 verscheen een eerste proeve van dit afwegingskader: 'Bewust Omgaan met Veiligheid: Rode Draden'.¹ Deze basis voor beleid is via het IenW-brede programma Bewust Omgaan met Veiligheid (2015-2018) verdiept, getoetst en verankerd. Daarmee is voortgebouwd op het risico- en veiligheidsbeleid van de afgelopen decennia. Het programma heeft geleid tot een scala van bevindingen, inzichten, resultaten, conclusies en producten en is met deze eindrapportage afgerond.

De belangrijkste resultaten van het programma Bewust Omgaan met Veiligheid kunnen nu als volgt worden samengevat:

- Ondanks het maatwerk dat verricht wordt bij het afwegen en prioriteren bij de aanpak van ongelijksoortige risico- en veiligheidsvraagstukken liggen er wel degelijk vergelijkbare uitgangspunten aan die aanpak ten grondslag, zoals het streven naar een basisveiligheid op korte termijn en, specifiek voor nieuwe ontwikkelingen, het hanteren van voorzorg;
- Ook is duidelijk geworden dat bij de aanpak van risico- en veiligheidsvraagstukken, meer dan voorheen, rekening gehouden moet worden met de wijze waarop risico's in de samenleving worden beleefd;
- Het blijvend stimuleren van het veiligheidsbewustzijn, vooral bij diegenen die risicovolle activiteiten ondernemen, is noodzakelijk omdat een verminderd veiligheidsbewustzijn kan leiden tot meer incidenten;
- Tenslotte vereist het tegengaan van stapeling van risico's (in het bijzonder in lokale situaties) een actieve aanpak van de overheid.

De resultaten van Bewust Omgaan met Veiligheid bieden handreikingen voor het maken van beleidskeuzes als het om risico- en veiligheidsvraagstukken gaat en geven daarmee ook handvatten om die keuzes uit te leggen en te verantwoorden aan geïnteresseerde burgers en andere belanghebbenden. Ook leiden de resultaten tot een drietal speerpunten (Veilig Innoveren, Veilig Voelen en Integrale Aanpak) die van belang zijn voor de aanpak van toekomstige risico- en veiligheidsvraagstukken.

Stakeholders	Ministerie van I&W
Locatie	Den Haag, Zuid-Holland
Status	Afgerond: juni 2018
Veiligheidscategorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Afweging; Communicatie en participatie
DV 2030 pijler	Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties

152 Onveilig werken in chemische bedrijven

Korte omschrijving

Negen van de tien chemische bedrijven houden zich niet aan de veiligheidsregels. Een klein deel van hen – 7 procent – overtreedt stelselmatig de regels en heeft de afgelopen tien jaar meer dan veertig overtredingen begaan. Dat blijkt uit onderzoek van de Universiteit Leiden en de Vrije Universiteit in Amsterdam dat later dit jaar wordt gepubliceerd. De overtredingen variëren van een slechte brandbeveiliging tot achterstallig onderhoud aan machines waardoor giftige gassen kunnen weglekken.

De criminologen bestudeerden gegevens van 494 chemische bedrijven, door de overheid „majeure risicobedrijven” genoemd. Van multinationals zoals Shell en AkzoNobel tot kleinere meer anonieme ondernemingen die de opslag van giftige stoffen regelen. Tussen 2006 en 2017 begingen deze bedrijven samen 7.362 overtredingen, gemiddeld 15 per bedrijf.

Stakeholders	Vrije Universiteit Amsterdam, Universiteit Leiden
Locatie	Amsterdam, Noord-Holland
Status	Lopende
Veiligheids categorie	Software; Mindware
SKIA kennisvraag	Signalering
DV 2030 pijler	Veiligheid in de keten