

**Inventarisatie van
onderzoeksprojecten op het
gebied van veiligheid en
(petro)chemie in Nederland**



Inventarisatie van onderzoeksprojecten op het gebied van veiligheid en (petro)chemie in Nederland

Datum 28 september 2019
Auteurs Sabine Baër en Carina Nieuwenweg
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Samenvatting

Een horizonscan van het onderzoekslandschap met als thema veiligheid in de (petro)chemische sector, dat was de vraag vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Twee algemene oproepen, 41 uitgaande berichten naar mensen betrokken bij deze sector en vele uren bureau onderzoek hebben 152 onderzoeken opgeleverd welke voldoen aan onderzoek op het gebied van veiligheid en (petro)chemie volgens de definitie genoemd in hoofdstuk 1.

In dit rapport zijn deze onderzoeken op verschillende manieren gecategoriseerd (status, locatie, type onderzoeker, de thema's: veiligheidscategorieën van de *safety maturity tool*, strategische vragen vanuit de kennis- en innovatieagenda van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de pijlers opgesteld door Veiligheid Voorop) om zo een beeld te geven van wat er gaande is in Nederland. Op deze manier draagt dit rapport bij aan de doelstelling van het programma Duurzame Veiligheid 2030 en Safety Delta Nederland om de (petro)chemische industrie zo veilig mogelijk te maken.

In het kort ziet de horizon er als volgt uit: ongeveer twee derde van de onderzoeken zijn afgerond, tegenover een derde lopende onderzoeken. De onderzoeken zijn of worden uitgevoerd door het hele land, maar het meeste wordt gedaan in Midden-Nederland. Als we kijken naar fysieke locaties zijn deze ook veel te vinden in het zuiden. In het noorden van Nederland wordt niet zozeer onderzoek gedaan, een uitzondering is echter Groningen. Verder wordt onderzoeken hoofdzakelijk uitgevoerd door de kennis en/of expertisecentra die Nederland rijk is. Hier moet gedacht worden aan bijvoorbeeld het RIVM en TNO. Opmerkelijk is dat onderwijsinstellingen hierin worden gepasseerd qua rangorde en daarnaast dat bedrijven vaak de samenwerking opzoeken met de kennis en/of expertisecentra.

De horizon vertoont een vrij repeterend beeld als we de onderzoeken classificeren volgens de drie thema's. Het is duidelijk dat het onderzoek in Nederland zich voornamelijk richt op de (verbetering van) managementsystemen om veiligheid te beheersen en op het signaleren van risico's. In de onderzoeken is er ook veel aandacht voor het leren van elkaar en van ongevallen, maar ook hoe we over risico's dienen te communiceren naar elkaar en de rest van Nederland en welke partijen hierbij betrokken moeten worden.

Inhoudsopgave

| | |
|--|------------|
| Samenvatting | ii |
| Inhoudsopgave | iii |
| Lijst van afkortingen | iv |
| 1 Inleiding | 5 |
| 1.1 Doel | 5 |
| 1.2 Methode | 5 |
| 1.3 Uitgangspunten en scope | 6 |
| Tijdsperiode | 6 |
| Definitie (petro)chemie | 6 |
| Definities van veiligheid | 7 |
| 1.4 Leeswijzer | 7 |
| 2 Analyse van het onderzoekslandschap | 8 |
| 2.1 Status van het onderzoek | 8 |
| 2.2 Locatie | 9 |
| 2.3 Onderzoekende partij | 11 |
| 2.4 Thema's | 13 |
| Veiligheidscategorieën | 13 |
| SKIA kennisvragen | 14 |
| Veiligheid Voorop 2030 pijlers | 17 |
| 3 Analyse van de fysieke samenwerkingsverbanden | 19 |
| 3.1 Soort fysieke samenwerkingsverbanden | 19 |
| 3.2 Locatie | 20 |
| 4 Conclusie | 21 |
| Bibliografie | 22 |

Lijst van afkortingen

| | |
|--------|--|
| BRZO | Besluit Risicio's Zware Ongevallen |
| CIV | MBO Centra van Innovatief Vakmanschap |
| COCI | Centre of Open Chemical Innovation |
| COE | HBO Centres of Expertise |
| COI | Corrosie onder isolatie |
| DV2030 | Duurzame Veiligheid 2030 |
| EU | Europese Unie |
| HAN | Hogeschool van Arnhem en Nijmegen |
| HBO | Hoger beroepsonderwijs |
| ILabs | Innovatielabs |
| KNCV | Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging |
| KicMPi | Kennis- en Innovatiecentrum Maintenance Procesindustrie- en Innovatiecentrum Maintenance Procesindustrie |
| MBO | Middelbaar beroepsonderwijs |
| MVI | Maatschappelijk verantwoord innoveren |
| NWO | Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek |
| RIF | MBO projecten uit het Regionale Investeringsfonds |
| RIVM | Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu |
| RVO | Rijksdienst voor Ondernemend Nederland |
| OenM | Directie Omgevingsveiligheid en Milieurisico's |
| SDN | Safety Delta Nederland |
| SAQ | Self Assessment Questionnaire |
| SKIA | Strategische kennis- en innovatieagenda |
| SMT | Safety Maturity Tool |
| TNO | Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek |
| VNCI | De Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie |
| VNPI | Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie |
| VOION | Arbeidsmarkt & Opleidingsfonds voor het voortgezet onderwijs |
| VOTOB | Vereniging van Nederlandse Tankopslagbedrijven |
| WCM | World Class Maintenance |
| WO | Wetenschappelijk onderwijs |

1 Inleiding

In zowel binnen- als buitenland doet de Nederlandse chemische sector het goed. Samen met de machine industrie en voedings- en levensmiddelenindustrie, is de chemische industrie de grootste branche in Nederland.¹ Daarnaast heeft de Nederlandse chemiesector wereldwijd een hoog aanzien. Dat maakt de chemische sector één van de negen topsectoren die Nederland rijk is en dit maakt dat de sector hoge ambities heeft.

Eén van de ambities is om de veiligheid in de chemische sector continue te verbeteren. De overheid, wetenschap en industrie hebben de handen in één geslagen om dit te bereiken in het programma Duurzame Veiligheid 2030 (DV2030). Binnen dit programma wordt er gewerkt met vijf roadmaps. Roadmap vijf, hoogwaardige kennis streeft naar een zo hoog mogelijk kennisniveau.

Het resultaat van DV2030 is de Safety Delta Nederland (SDN), een platform dat als spil in het netwerk van overheid, bedrijven en onderwijsinstellingen zal fungeren om een betere samenwerking rondom veiligheid in de (petro)chemische sector te bewerkstelligen.² Het DV2030 programma zal in 2020 stoppen. Voor de overgang naar SDN, streeft de roadmap vijf, hoogwaardige kennis, naar een inventarisatie van alle lopende en pas afgeronde onderzoeken op het gebied van veiligheid en chemie. De wens is dat deze inventarisatie als bouwsteen mag dienen voor de SDN. Dit rapport is het resultaat van deze inventarisatie.

1.1 Doel

Momenteel zijn er al talloze kennis initiatieven tussen bedrijven, overheid en onderwijsinstellingen opgezet die betrekking hebben op veiligheid in de (petro)chemische sector. Om als sleutelfiguur te kunnen acteren is het voor de SDN belangrijk om een inventarisatie te hebben van onderzoeken die momenteel gaande zijn in Nederland op dit gebied. Het doel van dit rapport is om een horizonscan te leveren van de onderzoeksinitiatieven op het gebied van veiligheid en chemie die momenteel gaande zijn of recent zijn afgerond.

1.2 Methode

Deze inventarisatie is middels twee onderzoeksstrategieën tot stand gekomen:

- Top-down: bureau-onderzoek. Ofwel het zoeken naar onderzoeken en samenwerkingsverbanden via het internet. Er is algemeen gezocht maar ook gericht via traditionele onderzoeksfinancierders en grote onderzoeksbureaus zoals de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en EU Horizon. Bij alle zoekopdrachten zijn de begrippen 'veiligheid c.q. safety' en '(petro)chemie' gebruikt. De resultaten leverden naast data ook verdere input voor de zoektocht op. Verder is er gezocht in de databases van kennis- en expertise instituten zoals het RIVM of platformen voor de (petro)chemische industrie die het bedrijfsleven bij elkaar willen brengen om onderzoek te bevorderen. Een voorbeeld

¹ Gusta van Gessel-Dabekaussen, *Het industriële landschap van Nederland* (Den Haag: CBS, juli 2018), 7, 10, <https://www.cbs.nl/-/media/pdf/2018/31/2018ep33%20industriële%20landschap.pdf>.

² 'Safety Delta Nederland,' Duurzame Veiligheid 2030, geraadpleegd op 25 september 2019, <https://www.dv2030.nl/safety-delta-nederland>.

hiervan is het Kennis- en Innovatiecentrum Maintenance Procesindustriën- en Innovatiecentrum Maintenance Procesindustrie (KicMPi)

- Bottom-up: via semigestructureerde interviews en via het benaderen van contactpersonen. Hier hebben we gebruik gemaakt van contacten werkzaam bij het VNCI, Vereniging van Nederlandse Tankopslagbedrijven (VOTOB) en de Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie (VNPI). Daarnaast hebben we een algemene oproep geplaatst op LinkedIn en in de media van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging (KNCV) en de Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde (NVVK).

1.3 Uitgangspunten en scope

De ambitie van dit project is om een zo volledig mogelijke inventarisatie op te leveren binnen het gegeven tijdsbestek. We willen dan ook benadrukken dat de inventarisatie niet volledig is, maar wel een goede impressie geeft van het bestaande onderzoekslandschap op het gebied van veiligheid en chemie. Omwille van tijd en middelen zijn er duidelijke afbakeningen gemaakt. Deze keuzes en gehanteerde kernbegrippen (petrochemie en veiligheid) worden in deze paragraaf toegelicht.

Tijdsperiode

Deze inventarisatie geeft een overzicht van de onderzoeken met betrekking tot veiligheid in de (petro)chemische sector in Nederland die tot begin 2018 zijn afgerond, de lopende onderzoeken (jaar 2019), of, in enkele gevallen, binnen een half jaar zullen aanvangen.

Definitie (petro)chemie

Voor de definitie van (petro)chemie hebben we ons gebaseerd op de volgende definitie uit het brancherapport van Delta lloyd:

“De petrochemische industrie houdt zich bezig met de verwerking van aardoliefracties tot diverse chemische producten. Als grondstoffen worden producten van de raffinaderijen gebruikt, zoals benzine, kerosine, stookolie en nafta. Met name de naftafractie vormt de basis van tal van grondstoffen voor chemische producten zoals monomeren voor de kunststofindustrie. Producten uit de petrochemische industrie zijn onder andere: grondstoffen (monomeren) voor de polymeren zoals polyetheen, polypropreen en andere kunststoffen, voor de farmaceutische industrie, voor wasmiddelen, voor kunstvezels en voor synthetisch rubber. De branche is sterk verweven met de raffinaderijen. De sector richt zich op het toenemende gebruik van biobrandstoffen en de geleidelijke overschakeling van fossiele op hernieuwbare grondstoffen zonder dat de raffinaderij grote aanpassingen nodig heeft.”³

Terug redenerend is vanwege het feit dat de (petro)chemische sector door chemische producten aardolie omzet tot verschillende producten onderdeel van de chemische industrie. De chemische industrie is op haar beurt weer onderdeel van de algemene procesindustrie.⁴

³ Delta lloyd, *Brancherapport Industrie: Markt, trends, ontwikkelingen en risico's* (Amsterdam: 2018), 8 – 9, https://www.deltalloyd.nl/images/A12212_industrie_brancherapport_tcm48-196940.pdf.

⁴ ‘Wat is petrochemie en wat wordt in deze sector verwerkt?’ Technischwerken.nl, <http://www.technischwerken.nl/kennisbank/techniek-kennis/wat-is-petrochemie-en-wat-wordt-in-deze-sector-verwerkt/>; ‘Chemische industrie,’ Bulktech, <https://bulktech.nl/chemische-industrie/>, beide geraadpleegd op 1 september 2019.

“Tot de procesindustrie worden alle bedrijven gerekend waarbij een grondstof op industriële schaal wordt omgezet tot een product.”⁵

Dit rapport richt zich op de (petro)chemische industrie, en in de regel niet op de medische en farmaceutische tak. Onderzoeken naar de veiligheid of effecten van medicijnen zijn derhalve achterwege gelaten. Alleen als een onderzoek betrekking heeft op de effecten van chemische stoffen die kunnen vrijkomen op een (petro)chemisch bedrijf op de mens of de leefomgeving, is het opgenomen in deze inventarisatie.

Definities van veiligheid

Waar de Engelse taal de twee woorden ‘safety’ en ‘security’ kent om twee verschillende vormen van veiligheid te omschrijven, vallen deze twee begrippen in het Nederlands allebei onder ‘veiligheid’. ‘Safety’ “[...] is het bevorderen van veiligheid door het voorkomen van schade aan mens en milieu als gevolg van ongelukken en incidenten veroorzaakt door menselijke, organisatorische en technische problemen, waarbij geen sprake is van moedwillige menselijke handelingen om een (bedrijfs)proces te verstoren.”⁶ ‘Security’ “[...] is het bevorderen van veiligheid door het voorkomen van schade aan mens en milieu als gevolg van moedwillig menselijk handelen om een proces te verstoren.”⁷

Het verschil tussen ‘safety’ en ‘security’ zit in de intentie. Bij ‘safety’ draait het “[...] om het tegengaan van onbedoelde effecten” en bij security om “[...] het tegengaan van bedoelde effecten.”⁸ Dit rapport richt tijdens de inventarisatie enkel op onderzoeken aangaande ‘safety’ en hanteert ter verduidelijking deze term.

Tevens zijn meer algemene onderzoeken meegenomen in de inventarisatie die draaien om het verbeteren van de veiligheid op de werkvloer. Veiligheid op de werkvloer kan als volgt gedefinieerd worden: “bij veiligheid op het werk gaat het niet alleen om het werken met veilige en goedgekeurde middelen (zoals het gebruik van machines, gereedschappen, apparaten en installaties), maar veilig gedrag is net zo belangrijk. Heldere voorlichting, duidelijke werkinstructies, het juiste gebruik van middelen en regelmatig onderhoud en keuring - vaak verplicht - verhogen de veiligheid. Daar zijn werkgevers en werknemers samen verantwoordelijk voor.”⁹

1.4 Leeswijzer

Het verslag is als volgt opgebouwd: het tweede hoofdstuk geeft een overzicht van het landschap van de onderzoeken. De onderzoeken kunnen op verschillende manieren gecategoriseerd worden (type veiligheid, locatie, soort onderzoekende instantie, kennisvragen uit de strategische kennis- en innovatieagenda (SKIA) en de Veiligheid Voorop pijlers). Het derde hoofdstuk geeft meer inzicht in de fysieke samenwerkingsverbanden die er momenteel zijn in Nederland. Het vierde hoofdstuk bevat de conclusie. Tot slot zijn in de bijlagen de

⁵ ‘De procesindustrie,’ Proindustrie, geraadpleegd op 1 september 2019, <https://www.pro-industry.nl/de-procesindustrie>.

⁶ Merle de Lange, Simone van Dijk, Genserik Reniers, *Safety en security in de praktijk* (Amersfoort: Royal HaskoningDHV B.V., 20/12/2017), 2, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/12/20/safety-en-security-in-de-praktijk>.

⁷ De Lange, Van Dijk, Reniers, *Safety en security in de praktijk*, 2.

⁸ De Lange, Van Dijk, Reniers, *Safety en security in de praktijk*, 2.

⁹ ‘Veiligheid op het werk,’ Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, geraadpleegd op 1 september 2019, <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/themas/veiligheid-op-het-werk>.

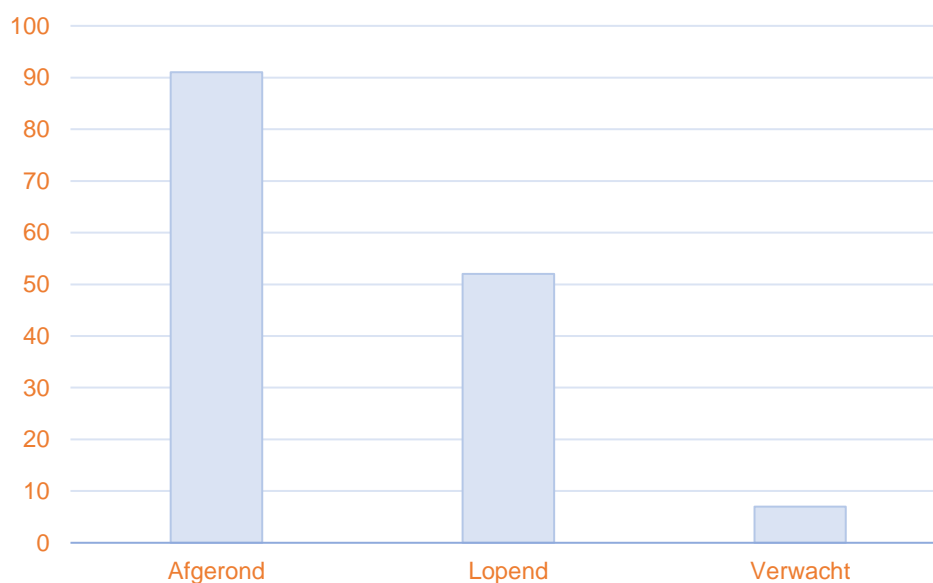
onderzoeken met een korte omschrijving en verdere informatie te vinden. Deze zijn te vinden in twee aparte documenten.

2 Analyse van het onderzoekslandschap

Hoewel het hoofddoel van dit onderzoek inventariseren is, hebben we de gevonden onderzoeken op verschillende manieren gecategoriseerd om een indruk te geven van het onderzoekslandschap. Zo hebben we gekeken naar status, locatie van het onderzoek, de aard van de onderzoekende partij en welke veiligheid thema's behandeld worden door het onderzoek.

2.1 Status van het onderzoek

Als eerste creëren we met figuur 1 een overzicht van de status van de onderzoeken. De status van een onderzoek is ingedeeld in drie categorieën: afgerond, verwacht of lopend. Uit het figuur blijkt dat verreweg de meeste - 91 - van de gevonden onderzoeken afgerond zijn. Iets meer dan één derde van de onderzoeken, 52 om precies te zijn lopen (2019) nog. Er zijn zeven onderzoeken die naar verwachting in 2019 nog zullen starten. Enkele zijn bijvoorbeeld bezig om de financiering rond te krijgen.



Figuur 1: Overzicht van de status van de onderzoeken

2.2 Locatie

Vervolgens hebben we op basis van de plaatsen en provincies gekeken hoe de onderzoeken verspreid zijn over Nederland. Hierbij moet wel een kanttekening geplaatst worden, want sommige bedrijven, onderwijs- en kennisinstellingen hebben meerdere vestigingen in het land. In zulke gevallen hebben wij de locatie van het hoofdkantoor of -vestiging gekozen. Voor onderwijsinstellingen hebben we gekozen voor de plaatsnaam die in de naam genoemd wordt. Mocht er een instelling zijn dat twee plaatsen in de naam heeft, dan is de eerstgenoemde gekozen. Een voorbeeld hiervan is de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN).

Tabel 1 laat het aantal onderzoeken per provincie zien. De getallen geeft weer dat de onderzoeken over het land verspreid zijn, namelijk over negen provincies. Alleen in Flevoland, Friesland en Overijssel zijn geen onderzoeken gevonden. De tabel laat zien dat Zuid-Holland koploper is met 72 onderzoeken en wordt op de voet gevolgd door Utrecht en Zeeland. Opmerkelijk is dat er ook onderzoek wordt gedaan buiten de Randstad en provincies (Drenthe, Groningen, Limburg) die als buitengebied beschouwd zouden kunnen worden. Een voorbeeld van een onderzoek dat in zo een provincie wordt uitgevoerd is RECIPES, ofwel *REconciling sScience, Innovation and Precaution through the Engagement of Stakeholders*. Deze wordt uitgevoerd door de Universiteit van Maastricht en draait om het vraagstuk hoe het stimuleren van innovatie goed samen kan gaan met veiligheid en gezondheid.¹⁰

| Drenthe | Gelderland | Groningen | Limburg | Noord-Brabant | Noord-Holland | Utrecht | Zeeland | Zuid-Holland |
|---------|------------|-----------|---------|---------------|---------------|---------|---------|--------------|
| 1 | 4 | 2 | 1 | 5 | 3 | 47 | 15 | 72 |

Tabel 1: Het aantal onderzoeken per provincie

Om verder op de verspreiding van de onderzoeken in te zoomen, geeft figuur 2 een overzicht waar de onderzoeken in Nederland zijn uitgevoerd op basis van plaats. Waar enerzijds tabel 1 laat zien dat het gaat om negen provincies, is er anderzijds een hoge concentratie onderzoeken in Midden-Nederland zichtbaar. De top van vijf van plaatsen met de meeste onderzoeken luidt: Bilthoven, Delft, Den Haag, Hoek en Leiden.

¹⁰ 'REconciling sScience, Innovation and Precaution through the Engagement of Stakeholders,' European Commission, geraadpleegd op 29 mei 2019, <https://cordis.europa.eu/project/rcn/219701/factsheet/en>.

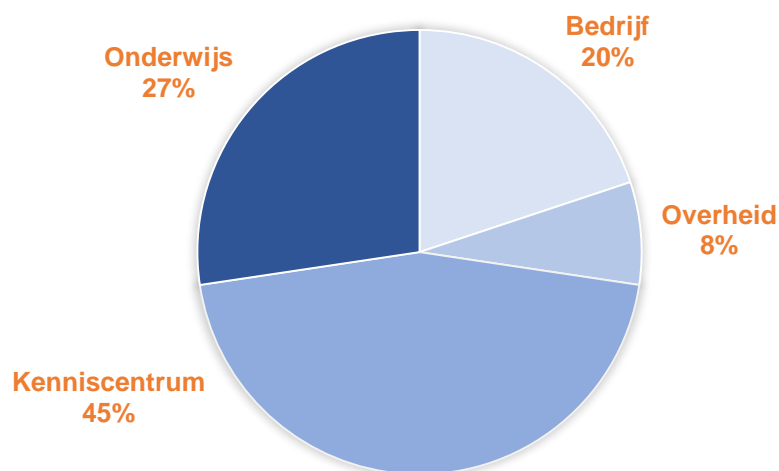


Figuur 2: Schematisch overzicht van de spreiding van de onderzoeken gebaseerd op plaats

2.3 Onderzoekende partij

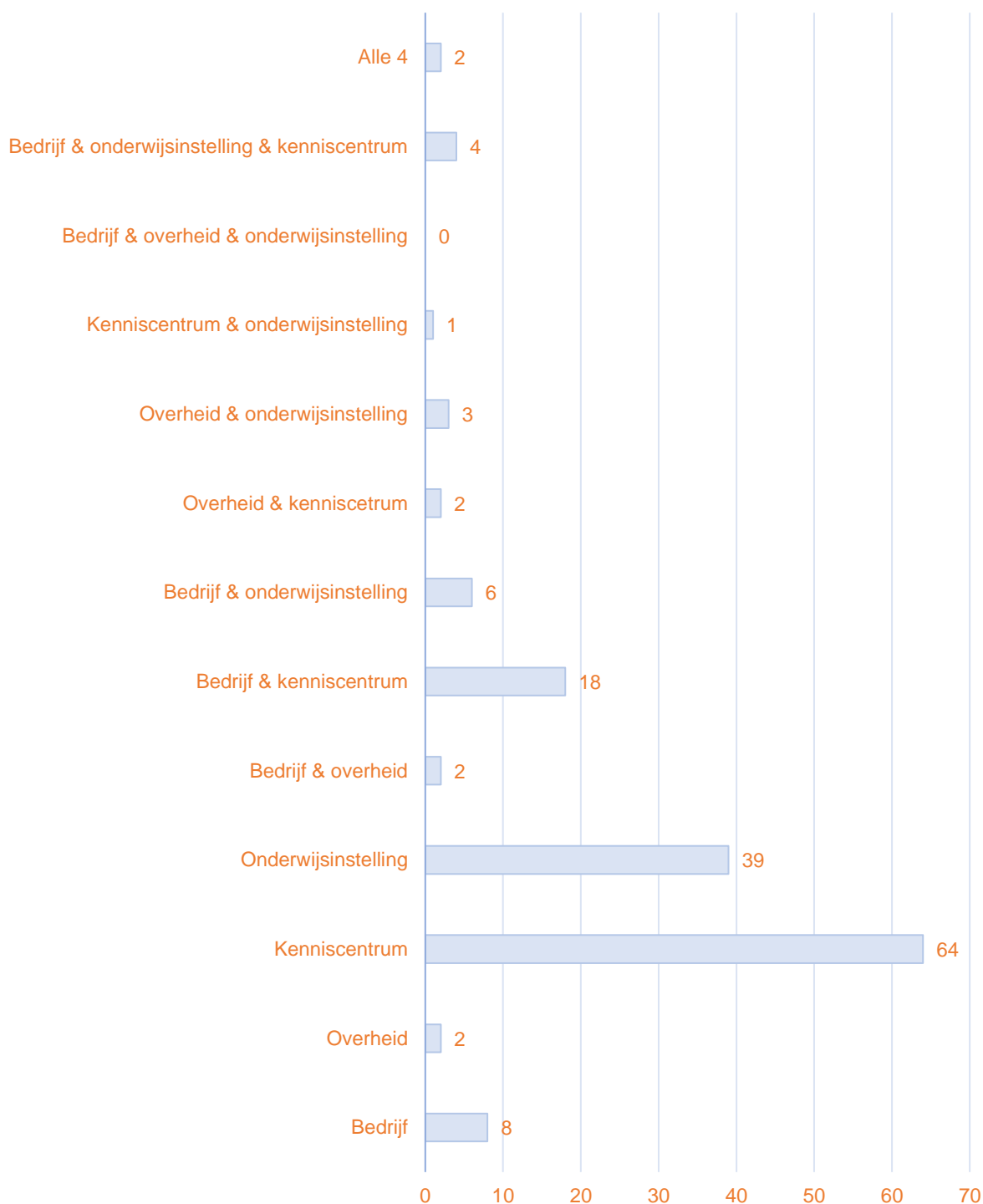
Daarnaast hebben we in beeld gebracht welke partijen de onderzoeken uitvoeren. Zijn dat bedrijven, overheidsinstellingen, kennis- en/of expertisecentra of onderwijsinstellingen? We hebben ons ook de vraag gesteld welke combinaties daarin gemaakt worden.

Figuur 3 laat zien hoe de onderzoeken verdeelt zijn over de vier categorieën van onderzoekende partijen. Het grootste deel van de onderzoeken is uitgevoerd door kennis- en/of expertisecentra en het kleinste deel door overheidsinstellingen. Opvallend is dat onderwijsinstellingen op de tweede plaats vallen.



Figuur 3: Verdeling van de onderzoeken per uitvoerende categorie

In figuur 4 wordt weergegeven welke combinaties er gemaakt kunnen worden tussen de vier categorieën. Overeenkomstig met figuur 3 zien we dat de meeste onderzoeken door één of meer kennis- en/of expertisecentra gedaan worden, maar liefst 64. Als we kijken naar de combinaties, wordt het duidelijk dat de combinatie tussen bedrijven en kennis- en/of expertisecentra. Hetgeen op de voet gevolgd wordt door de combinatie waarbij bedrijven en onderwijsinstellingen de handen ineen geslagen hebben om onderzoeken uit te voeren.



Figuur 4: Verdeling van de onderzoeken over de combinaties van onderzoekende partijen

2.4 Thema's

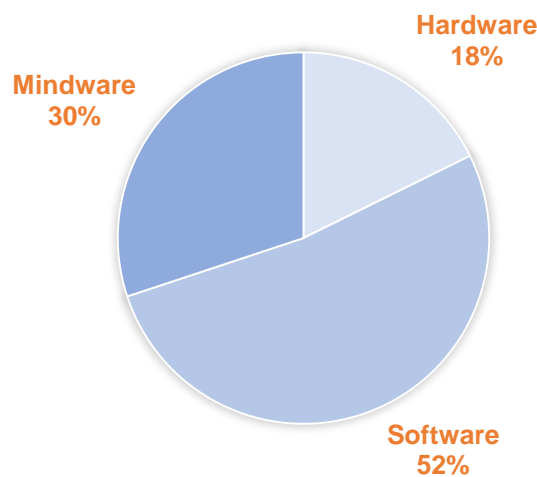
Waar we in de eerdere paragraaf aandacht hebben besteed aan wat algemene manier om het onderzoekslandschap te analyseren, doen we dat hier aan de hand van drie thema's. Deze thema's zijn bekend binnen de Nederlandse (petro)chemische industrie vanuit de *safety maturity tool* (SMT), de SKIA van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en het project Duurzame Veiligheid 2030.

Veiligheidscategorieën

De veiligheidscategorieën zijn afkomstig van de SMT die ontwikkeld is om het niveau van veiligheid te meten bij in de brandstofopslag branche en waar de chemische industrie de *Self Assessment Questionnaire* (SAQ) gebruikt die een afgeleide van de SMT is. Binnen de SMT wordt er op drie niveaus gekeken naar veiligheid:

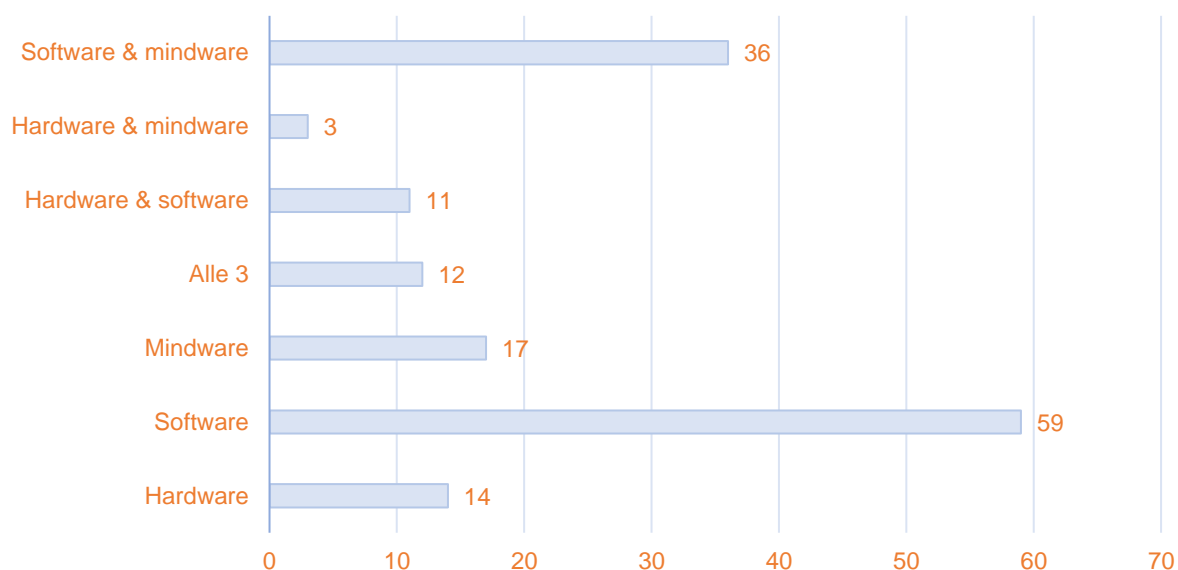
- Hardware: de veiligheid van de techniek, installaties en apparatuur in;
- Software: de managementsystemen in om te controleren of alles in goede staat verkeert;
- Mindware: de veiligheidsbeleving bij alle functiegroepen in binnen een organisatie.¹¹

Figuur 5 laat overduidelijk zien dat de 52% van de binnen de categorie software valt. Als we naar het volgende figuur (6) kijken, komt ook naar voren dat onderzoeken met twee of zelfs alle drie de veiligheidscategorieën raakvlakken hebben. Zo is met 36 onderzoeken een combinatie tussen software en mindware de meest voorkomende. De koppeling tussen hardware en mindware is daarentegen de minst voorkomende.



Figuur 5: Verdeling van de onderzoeken per veiligheids categorie

¹¹ Erik te Roller, "Veiligheid Voorop in de volgende fase," *Gevaarlijke lading* (november 2014): 8, https://www.gevaarlijkelading.nl/sites/default/files/archief/a37f7e/webtr_p006_ltr-gvld-06-2014.pdf.



Figuur 6: Verdeling van de onderzoeken over de combinaties van onderzoekende partijen

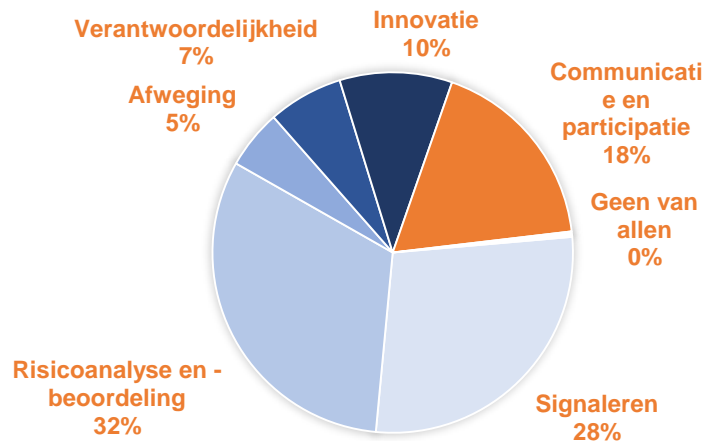
SKIA kennisvragen

Om de ontwikkeling van beleid en visie op de middellange en lange termijn (vijf tot tien jaar) van de overheid ontwikkelt onder meer de directie Omgevingsveiligheid en Milieurisico's (OenM) van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat regelmatig een strategische kennis- en innovatieagenda. De SKIA helpt bij het opstellen van effectief beleid door te kijken welke strategische vragen gesteld moeten worden en door welke instellingen deze het beste beantwoord worden. Daarnaast helpt de agenda bij het bepalen welke kennisgebieden meer of minder aandacht kunnen gebruiken. Dit maakt dat de SKIA een dynamisch document is en in augustus 2018 is de strategische agenda met de uitwerking voor 2019 en 2020 opgesteld. Hierin staan zes categorieën vermeld van speerpunten waar kennisvragen aan gekoppeld kunnen worden:

- **Signaleren:** ofwel het signaleren van risico's voor het milieu en de gezondheid in brede zin. Hier moet gedacht worden aan risico's van technologische ontwikkelingen ten behoeve van wereldwijde uitdagingen of economische voortgang. Voorbeelden hiervan zijn ontwikkelingen van nieuwere, schonere brandstoffen waar de risico's nog niet volledig van in kaart gebracht zijn. Er moet in deze categorie echter ook gedacht worden aan meer maatschappelijke vraagstukken, zoals welke risico's de vergrijzing van de bevolking met zich meebrengt.
- **Risicoanalyse en -beoordeling:** ofwel het ontwikkelen en/of het verbeteren van de methodes om gesignaleerde risico's te analyseren en te verbeteren.
- **Afweging:** ofwel het nemen van beslissingen ten aanzien van risico's vraagt vervolgens om afwegingen waarbij de uitkomsten van deze risicobeoordelingen een rol spelen, maar ook bredere maatschappelijke en economische kosten en baten worden meegewogen.
- **Verantwoordelijkheid:** ofwel de vraag welke actoren - overheden, bedrijven, burgers - welke rollen en verantwoordelijkheden hebben in het omgaan met risico's?
- **Innovatie:** ofwel de vraag hoe het gestimuleerd kan worden dat er bij het ontwikkelen van materialen, producten en processen die intrinsiek of potentieel beter zijn voor het milieu en/of de gezondheid rekening wordt gehouden met veiligheid. In het kort ook wel het 'safe-by-design' concept.
- **Communicatie en participatie:** is een tweeledig speerpunt waar het om draait hoe burgers risico's ervaren en ook hoe alle betrokkenen handelen. Zo is communicatie

cruciaal om burgers en andere stakeholders een eigen handelingsperspectief te bieden. Communicatie hangt bovendien sterk samen met signalering van risico's. Het is daarbij steeds een uitdaging hoe complexe en onzekere risico's effectief over het voetlicht gebracht kunnen worden. In het verlengde van communicatie ligt participatie van burgers, bedrijven en andere maatschappelijke actoren bij beleidsontwikkeling ten aanzien van risico's.¹²

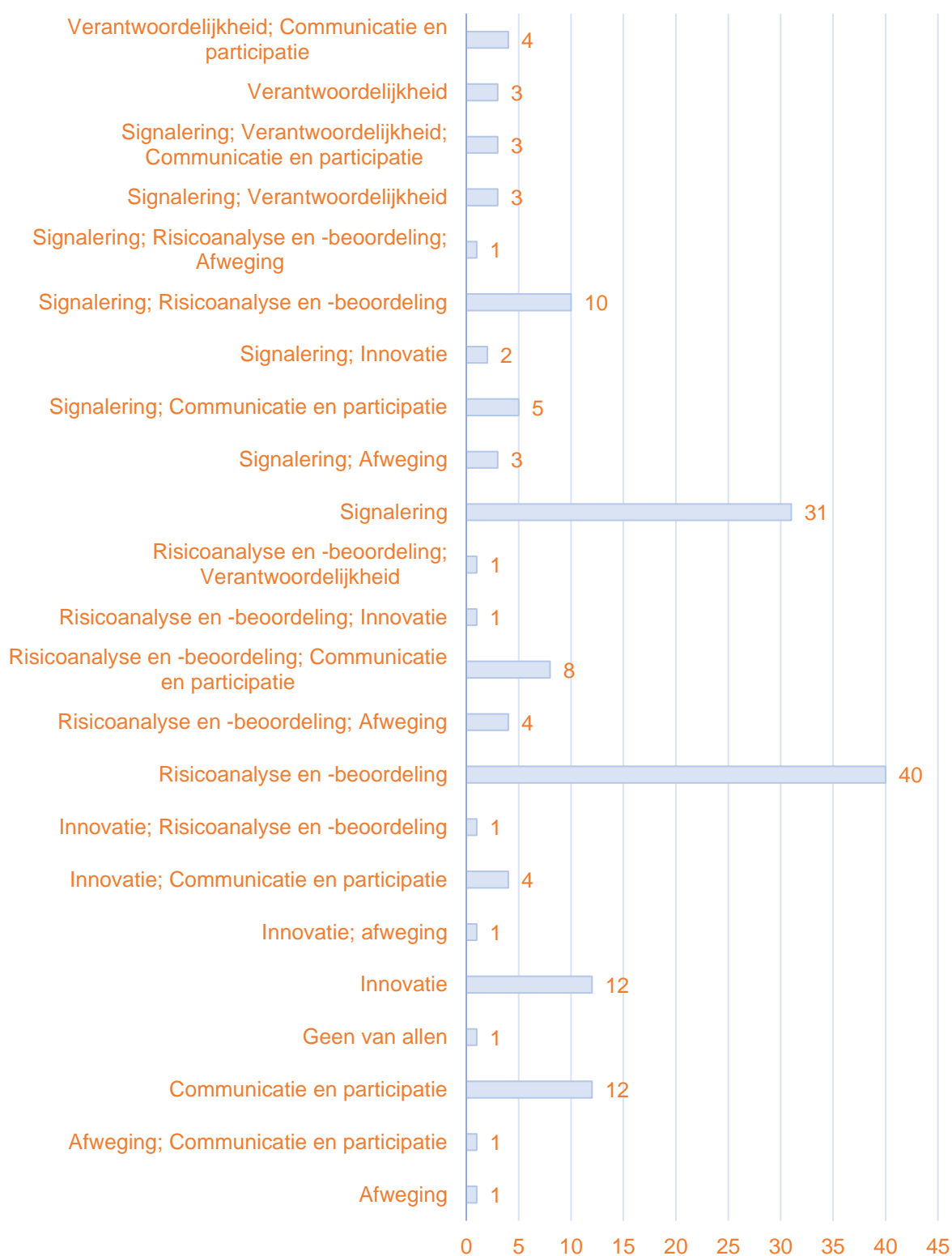
Uit figuur 7 kunnen we opmaken dat risicoanalyse en -beoordeling, signaleren, communicatie en participatie de top drie vormen van kennisvragen zijn waar de meeste onderzoeken aandacht aan besteden. Aan de vraag afweging het minste.



Figuur 7: Verdeling van de onderzoeken per SKIA Kennisvraag

Hoewel figuur 7 qua percentage aangeeft dat er geen onderzoeken zijn die niet onder één van de kennisvragen geschaard kunnen worden, geeft figuur 8 een kleine nuance. In absolute termen betreft het namelijk één onderzoek van de TU Delft: *'Multi-plant emergency response for tackling major accidents in chemical industrial areas'*. Daarbij onderstreept figuur 8 het beeld dat risicoanalyse en -beoordeling en signaleren met stip bovenaan staan. Dit komt ook terug in de combinaties, zo is de combinatie tussen risicoanalyse en -beoordeling samen met signaleren de meest voorkomende. De kennisvraag communicatie en participatie moet echter niet vergeten worden, hoewel het op zichzelf op de gedeelde derde plek staat met innovatie. De reden hiervoor is dat het ook iets hoger scoort in de combinaties met risicoanalyse en -beoordeling als signaleren.

¹² Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, *Strategische kennis- en innovatieagenda Omgevingsveiligheid en Milieurisico's 2014-2020 – uitwerking 2019 - 2020* (Den Haag: augustus 2018), 3 – 6.



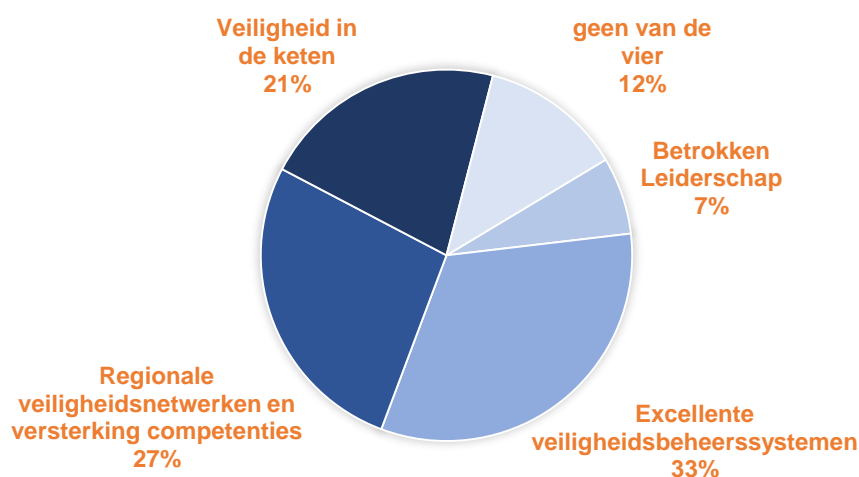
Figuur 8: Verdeling van de onderzoeken over de combinaties van SKIA kennisvragen

Veiligheid Voorop 2030 pijlers

Veiligheid Voorop heeft zich als doel gesteld om de veiligheid in de (petro)chemische sector te bevorderen. Om dat te bereiken heeft Veiligheid Voorop indicatoren ontwikkeld om de prestaties meetbaar te maken. Voor de BRZO-bedrijven is dat gebeurd aan de hand van vier pijlers:

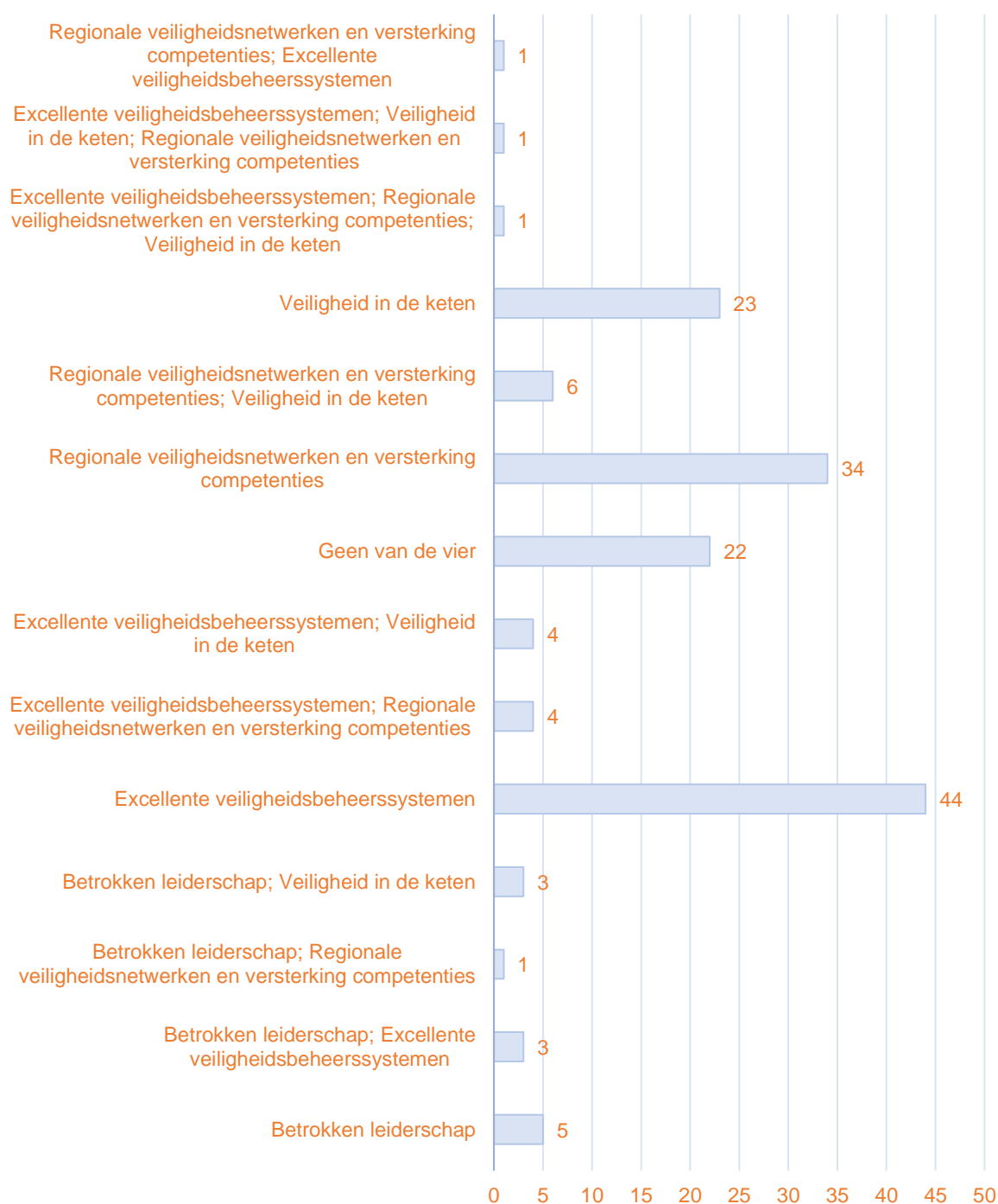
- **Betrokken leiderschap:** ofwel in hoeverre de leiding van een BRZO-bedrijf betrokken is bij de werkvloer, inspecties uitvoert en veiligheid bespreekbaar maakt met medewerkers.
- **Excellente veiligheidsbeheerssystemen:** ofwel de afspraken over onder meer taken, bevoegdheden en competenties en borgt een goede veiligheidsprestatie en het gebruik van gecertificeerde managementsystemen.
- **Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties:** ofwel het uitwisselen van kennis en ervaringen; het verzorgen van opleidingen; en het leren van (bijna-) incidenten is onmisbaar wanneer men veilig wil werken. De regionale veiligheidsnetwerken zijn bij uitstek het platform voor kennisuitwisseling tussen bedrijven. Bovendien zijn daar vaak contacten en ontmoetingen met de operationele overheidsdiensten.
- **Veiligheid in de keten:** ofwel goed veiligheidsmanagement in de keten. Wat bereikt wordt doordat bedrijven die omgaan met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen die niet alleen zélf aan veiligheid werken, maar dit ook vragen van hun partners in de keten, zoals toeleveranciers en contractors.¹³

In de figuren 9 en 10 laten we zien met welke pijlers de onderzoeksonderwerpen overeenkomen. Beiden laten zien dat Excellente veiligheidsbeheerssystemen, Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties en Veiligheid in de keten de top drie vormen. Daarnaast zijn er toch 22 onderzoeken te identificeren die qua onderwerpen niet onder één van de pijlers geschaard kunnen worden. Verder is het wel opvallend dat in tegenstelling tot de andere twee thema's er hier weinig onderzoeken raakvlakken met twee of meer pijlers. Alleen de combinatie tussen Regionale veiligheidsnetwerken en versterking competenties en Veiligheid in de keten er minimaal boven uitsteekt.



Figuur 9: Verdeling van de onderzoeken per pijler

¹³ 'Over Veiligheid Voorop: vier pijlers,' Veiligheid Voorop, geraadpleegd op 29 september 2019, <http://www.veiligheidvoorop.nu/overveiligheidvoorop>.



Figuur 10: Verdeling van de onderzoeken over de combinaties van de pijlers

3 Analyse van de fysieke samenwerkingsverbanden

Om het beeld van het onderzoekslandschap te complimenteren, hebben we ook gekeken welke fysieke locaties er in Nederland zijn waar onderzoek wordt uitgevoerd en kennis wordt gedeeld. Gebaseerd op het chemieclusters beschreven door de VNCI, geeft dit hoofdstuk een overzicht van de samenwerkingsverbanden in Nederland.

3.1 Soort fysieke samenwerkingsverbanden

Als we kijken naar de samenwerkingsverbanden binnen de (petro)chemische sector, kunnen we een onderscheid maken tussen clusters die zich hoofdzakelijk richten op bedrijfsvoering en degenen waar het doen van onderzoek c.q. ontwikkeling centraal staat.

Verspreid over Nederland zijn er zes clusters die een belangrijke plek innemen binnen de (petro)chemische sector. Deze bevinden zich in of in de nabijheid van de Eemsdelta, Geleen, Terneuzen, Rotterdam, Amsterdam en Emmen. Van deze zes opereren de clusters van Rotterdam, Terneuzen en Geleen in een breder verband met chemische bedrijven in Antwerpen en het Rijn-Ruhrgebied. Deze chemische clusters nemen een belangrijke plek in binnen de (petro)chemische industrie in Nederland.¹⁴

Naast de chemieclusters, bevinden zich verspreid over Nederland publiek-private samenwerkingsverbanden tussen het bedrijfsleven en onderwijsinstellingen (MBO, HBO en WO). Er zijn zes soorten te onderscheiden:¹⁵

- MBO Centra van Innovatief Vakmanschap (CIV);
- MBO projecten uit het Regionale Investeringsfonds (RIF);
- HBO Centres of Expertise (COE);
- Innovatielabs (Ilabs);
- Centre of Open Chemical Innovation (COCI);¹⁶
- Fieldlabs.

¹⁴ 'Chemische Clusters,' VNCI, geraadpleegd op 25 september 2019, <https://vncl.nl/over-de-chemie/chemieclusters>.

¹⁵ 'Chemische Clusters,' 'Chemielink,' VNCI, geraadpleegd op 25 september 2019, <https://vncl.nl/themas/thema-detail?dossierid=3145596928&title=A.Chemielink>.

¹⁶ Bij een doorstart richting markttoepassing stroomt het Ilab-bedrijf door naar een Centre of Open Chemical Innovation, ofwel COCI, op een bedrijventerrein.

3.2 Locatie

Figuur 11 geeft weer hoe de fysieke samenwerkingsverbanden verspreid zijn over Nederland. Dat is over tien van de twaalf provincies, alleen in Flevoland en Friesland zijn er geen. Hoewel de locaties hoofdzakelijk over het midden en zuiden van het land verdeeld zijn, zijn Noord-Brabant en Zuid-Holland degene met de meeste.



Figuur 11: Schematisch overzicht van de spreiding van de samenwerkingsverbanden gebaseerd op plaats

4 Conclusie

De Nederlandse (petro)chemische sector behoort al tot de (wereld)top, maar zoekt samen met de Nederlandse overheid manieren om deze positie te behouden. Eén weg is om zich op het gebied van veiligheid te profileren. Het programma Duurzame Veiligheid wil daarbij helpen door het opzetten van het platform Safety Delta Nederland. Dit platform heeft als doel om de verbinding te leggen tussen bedrijven, overheid en onderwijsinstellingen om zo kennisdeling en samenwerking met betrekking tot veiligheid in de (petro)chemie te stimuleren. Mede om dit doel te realiseren, kwam de vraag voor een stand van zaken met betrekking tot onderzoeken op dit onderwerp in Nederland. Een eerste stap om die stand van zaken te creëren is het inventariseren van al het onderzoek in Nederland.

Dit rapport heeft beoogd een zo volledig mogelijke inventarisatie te maken van alle onderzoeken die momenteel in Nederland uitgevoerd (zullen) worden of zijn met betrekking tot veiligheid en (petro)chemie met het jaar 2019 als uitgangspunt. De 152 onderzoeken zijn gevonden via contactpersonen uit deze sector en/of via een zoektocht op het internet. Om een horizonscan te creëren, zijn de onderzoeken op meerdere manieren geanalyseerd. Namelijk op: status van het onderzoek, locatie in Nederland, soort uitvoerende instantie en aan de hand van drie thema's (veiligheidscategorie, strategische kennisvragen en de pijlers van Veiligheid Voorop). Bij de fysieke locaties hebben we ons beperkt tot de soort en de locaties ervan in Nederland.

Samengevat hebben de wijze van categoriseren het volgende beeld opgeleverd. Als we kijken naar de status was het merendeel, twee derde, afgerond. Bijna één derde loopt dit jaar nog en een handvol zal dit jaar naar verwachting starten. Als we kijken naar de locaties waar onderzoek plaatsvindt is dat verspreid over heel Nederland en beperkt het zich niet alleen tot de Randstad. Al ligt het zwaartepunt op Midden-Nederland. Hetzelfde beeld geldt de fysieke samenwerkingsverbanden. De chemische clusters en innovatiecentra liggen door het hele land, al ligt daar het zwaartepunt op zowel Midden- als Zuid-Nederland. In Noord-Nederland wordt daarmee het minste onderzoek verricht. Verder zien we dat kennis en/of expertise, gevolgd door onderwijsinstellingen, het meeste onderzoek verrichten. Als we daar verder op inzoomen zien we dat bedrijven en kennis en/of expertisecentra het meeste daarin samenwerken. Als we kijken naar de fysieke locaties zijn de locaties waar het bedrijfsleven en onderwijsinstellingen van alle niveaus van het vervolgonderwijs in de meerderheid vergeleken met de zes grote bedrijfsclusters in Nederland.

Qua thematiek kunnen we een terugkerend thema dat vanuit alle drie de thema's wordt onderstreept. Zo richten de meeste onderzoeken zich vanuit de veiligheidscategorieën gezien op software wat gaat om de managementsystemen om veiligheid te beheersen en te implementeren in een bedrijf. Daarnaast komt ook vaak de koppeling in de onderwerpen met de veiligheidsbeleving, mindware, vaak voor. De meeste onderzoeken hebben het meeste aandacht voor de strategische kennisvragen: welke risico's signaleren we? Hoe analyseren en beoordelen we deze? En hoe communiceren we naar elkaar en naar de burger, maar ook wie participeert daarbij? Vanuit de Veiligheid Voorop pijlers zal het dan ook geen verrassing zijn dat de meeste onderzoeken overeenkomen met de pijlers excellente veiligheidsbeheerssystemen, maar ook regionale veiligheidsnetwerken en versterking van competenties. De laatste heeft veel overeenkomsten met de strategische kennisvraag communicatie en participatie.

Bibliografie

- Bulktech. 'Chemische industrie.' Geraadpleegd op 1 september 2019. <https://bulktech.nl/chemische-industrie/>.
- Delta Lloyd. *Brancherapport Industrie: Markt, trends, ontwikkelingen en risico's*. Amsterdam: 2018. https://www.deltalloyd.nl/images/A12212_industrie_brancherapport_tcm48-196940.pdf.
- Duurzame Veiligheid 2030. 'Safety Delta Nederland.' Geraadpleegd op 25 september 2019. <https://www.dv2030.nl/safety-delta-nederland>.
- European Commission. 'REconciling sScience, Innovation and Precaution through the Engagement of Stakeholders.' Geraadpleegd op 29 mei 2019, <https://cordis.europa.eu/project/rcn/219701/factsheet/en>.
- Gessel-Dabekaussen, Gusta van. *Het industriële landschap van Nederland*. Den Haag: CBS, juli 2018. https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2018/31/2018ep33%20industriële%20landschap.pdf.
- Lange, Merle de, Simone van Dijk, Genserik Reniers. *Safety en security in de praktijk*. Amersfoort: Royal HaskoningDHV B.V., 20/12/2017. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/12/20/safety-en-security-in-de-praktijk>.
- Middelaar, Johan van. TNO. Interview op 26 september 2019.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. *Strategische kennis- en innovatieagenda Omgevingsveiligheid en Milieurisico's 2014-2020 – uitwerking 2019-2020*. Den Haag: augustus 2018.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. 'Veiligheid op het werk.' Geraadpleegd op 1 september 2019. <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/themas/veiligheid-op-het-werk>.
- NWO. 'Close encounters with co-bots.' Geraadpleegd op 19 mei 2019. <https://www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/onderzoeksprojecten/i/42/32242.html>.
- Proindustrie. 'De procesindustrie.' Geraadpleegd op 1 september 2019. <https://www.pro-industry.nl/de-procesindustrie>.
- Piersma, Aldert H., Jan van Benthem, Janine Ezendam, Yvonne C.M. Staal, Anne S. Kienhuis. "The virtual human in chemical safety assessment." *Current Opinion in Toxicology*, vol. 15 (juni 2019): 26 – 32. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468202018300974?via%3Dihub>.
- Roller, Erik te. "Veiligheid Voorop in de volgende fase." *Gevaarlijke lading* (november 2014): 6 – 11). https://www.gevaarlijkelading.nl/sites/default/files/archief/a37f7e/webtr_p006_ltr-gvld-06-2014.pdf.
- Technischwerken.nl. 'Wat is petrochemie en wat wordt in deze sector verwerkt?' Geraadpleegd op 1 september 2019. <http://www.technischwerken.nl/kennisbank/techniek-kennis/wat-is-petrochemie-en-wat-wordt-in-deze-sector-verwerkt/>.
- Veiligheid Voorop. 'Over Veiligheid Voorop: vier pijlers.' Geraadpleegd op 29 september 2019. <http://www.veiligheidvoorop.nu/overveiligheidvoorop>.
- VNCI. 'Chemische Clusters.' Geraadpleegd op 25 september 2019. <https://vnci.nl/over-de-chemie/chemieclusters>.
- VNCI. 'Chemielink.' Geraadpleegd op 25 september 2019. <https://vnci.nl/themas/thema-detail?dossierid=3145596928&title=A.Chemielink>.