

Leren van incidenten met gevaarlijke stoffen

Een onderzoek naar hoe analysekaders kennisdoorwerking binnen het RIVM beïnvloeden

Tamar Boeding

Juni 2026

Masterthesis Bestuurskunde

Specialisatie Management van Maatschappelijke Opgaven

Faculteit der Managementwetenschappen

Radboud Universiteit Nijmegen

Begeleider: dr. Pieter Zwaan

Radboud University



Samenvatting

Dit onderzoek richt zich op de vraag in hoeverre verschillende analysekaders van transportincidenten, in combinatie met andere factoren, invloed hebben op kennisdoorwerking binnen het RIVM. Het heeft als doel inzichtelijk te maken welke typen analyses worden gebruikt, welke soorten inzichten en aanbevelingen deze opleveren, en in hoeverre die inzichten leiden tot kennisdoorwerking. Daarbij worden naast de kenmerken van de analyse ook politieke, institutionele en sociaal-culturele factoren meegenomen als verklarende factoren.

Het theoretisch kader combineert literatuur over incidentanalyses (lineaire, epidemiologische en systemische kaders) met theorieën over single-en double-loop leren en kennisdoorwerking. Methodologisch bestaat het onderzoek uit een documentanalyse van incidentrapportages en semigestructureerde interviews met betrokken professionals. De resultaten laten zien dat lineaire rapportages het meeste voorkomen en vooral single-loop leren ondersteunen, terwijl systemische analyses minder vaak voorkomen maar diepere inzichten bieden die beter aansluiten bij double-loop leren. Samenvattend kan worden gesteld dat analysekaders een ondersteunende maar geen doorslaggevende rol spelen in kennisdoorwerking binnen het RIVM. De combinatie van patroonherkenning, politieke context en informele kennisuitwisseling bepaalt in grote mate of kennis uit de incidentrapportages daadwerkelijk doorwerkt in beleid en praktijk, waarbij de inhoud van het rapport zelf geen doorslaggevende factor is.

Wetenschappelijk nuanceert dit onderzoek de relatie tussen analysekaders en leerprocessen en benadrukt het belang van patroonherkenning als mechanisme voor kennisdoorwerking. Voor de praktijk onderstreept dit het belang van systematische documentatie, betere toegankelijkheid van rapportages en investering in analysekwaliteit om kennisdoorwerking binnen het RIVM te versterken.

Voorwoord

Voor u ligt de masterthesis: ‘Leren van incidenten met gevaarlijke stoffen: Een onderzoek naar hoe analysekaders kennisdoorwerking binnen het RIVM beïnvloeden’. Deze thesis vormt de afronding van de masteropleiding bestuurskunde aan de Radboud Universiteit in Nijmegen en is geschreven in het kader van mijn onderzoeksstage bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Het schrijven van deze thesis is voor mij een bijzonder leerzaam traject geweest. Ik heb geleerd om vanuit een praktijkgericht vraagstuk een academische onderzoeksvraag te formuleren en dit te vertalen naar een uitvoerbaar onderzoeksontwerp. De stage heeft mij waardevolle kansen gegeven om het werkveld van omgevingsveiligheid te ervaren, met als hoogtepunt het bijwonen van een internationaal overleg in Bern. Zowel inhoudelijk als persoonlijk heb ik mij hierdoor verder kunnen ontwikkelen. Omdat het onderwerp en de bijbehorende regelgeving voor mij volledig nieuw waren, was de begeleiding die ik ontving zeer waardevol.

Graag wil ik alle collega’s bij het RIVM met in het bijzonder mijn stagebegeleider, dr. Brian Corbet bedanken voor hun tijd, betrokkenheid en bereidheid om al mijn vragen te beantwoorden. Ook mijn scriptiebegeleider, dr. Pieter Zwaan, wil ik hartelijk danken voor de regelmatige feedback en ruimte om te sparren. Deze gesprekken hebben het proces niet alleen inhoudelijk verbeterd, maar gaven mij ook het vertrouwen dat het eindresultaat goed zou komen.

Ik wens u veel plezier bij het lezen van mijn masterthesis en hoop dat het onderzoek bijdraagt aan verdere inzichten in het leren van incidenten.

Tamar Boeding

22 juni 2026

Inhoud

1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Probleem- en doelstelling	8
1.3 Voorbeschouwing Theoretisch Kader	9
1.4 Voorbeschouwing Methodologisch Kader	10
1.5 Wetenschappelijke relevantie	11
1.6 Maatschappelijke relevantie	11
1.7 Leeswijzer	12
2 Beleidskader	13
2.1 Internationale regelgeving	13
2.2 Nationale regelgeving	13
2.3 Internationale gremia	14
3 Theoretisch kader	16
3.1 Geschikt leren voor beleid	16
3.2 Leren van incidenten en de beperkingen	18
3.3 Analysemodellen	19
3.3.1 Lineaire modellen	20
3.3.2 Epidemiologische modellen	21
3.3.3 Systemische modellen	23
3.4 Kennisdoorwerking	25
3.4.1 Politieke omstandigheden	25
3.4.2 Institutionele processen	26
3.4.3 Sociaal culturele factoren	27
3.5 Conceptueel model	28
4 Methodologisch kader	29
4.1 Onderzoekstrategie	29

4.2 Methoden van dataverzameling	29
4.3 Documentenanalyse	30
4.3.1 Verantwoording documentselectie	30
4.3.2 Beschrijving fase 1	32
4.4 Interviews.....	33
4.4.1 Respondentselectie en interviewopzet	33
4.4.2 Beschrijving fase 2 en 3	34
4.5 Analyse.....	35
4.6 Betrouwbaarheid en validiteit	40
4.7 Ethische overwegingen	40
5 Resultaten.....	41
5.1 Resultaten fase 1	41
5.1.1 Dominant analysekader.....	42
5.1.2 Type aanbevelingen.....	44
5.1.3 Type inzichten	46
5.1.4 Conclusie fase 1	47
5.2 Resultaten fase 2	49
5.2.1 Wegvervoer	49
5.2.2 Spoorvervoer.....	50
5.2.3 Binnenvaart.....	52
5.2.4 Conclusie fase 2	54
5.3 Resultaten fase 3	56
5.3.1 Politieke invloeden.....	56
5.3.2 Institutionele processen.....	57
5.3.3 Sociaal-culturele factoren	59
6 Conclusie en discussie	62
6.1 Beantwoording deelvragen	62

6.2 Antwoord op de hoofdvraag.....	63
6.3 Theoretische en wetenschappelijke bijdrage	64
6.4 Reflectie op methode en beperkingen.....	65
6.5 Aanbevelingen voor de praktijk.....	67
Literatuur.....	68
Bijlagen	73
Bijlage 1 Codeboek documentanalyse	74
Bijlage 2 Interviewprotocol	76
Interviewprotocol RIVM	76
Interviewprotocol Ministerie en ILT	79
Bijlage 3 Kleurcodes operationalisatie kennisdoorwerking	82
Bijlage 4 Codeboek Fase 3	83
Bijlage 5 Toestemmingsformulier.....	85

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Nederland wonen en werken mensen dicht op elkaar. Mensen moeten gezond en veilig kunnen leven en het bedrijfsleven heeft ruimte voor economische groei nodig. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is daarin een belangrijk maatschappelijk proces dat onmisbaar is voor vele sectoren. De moderne samenleving is afhankelijk van duizenden producten en grondstoffen die tijdens productie, opslag of transport worden geclassificeerd als gevaarlijk. Transport van deze gevaarlijke stoffen vindt plaats op dagelijkse basis via weg, spoor, water en buisleidingen (Kerckhoffs et al., 2025, p. 3). Veiligheid rondom transport is daardoor een blijvend maatschappelijk aandachtspunt.

Het vervoer van deze stoffen brengt een maatschappelijke opgave met zich mee. De samenleving moet beschermd worden tegen het vrijkomen van gevaarlijke stoffen zoals brandbare, giftige of corrosieve stoffen tijdens het vervoer zonder het vervoer te beperken of verbieden. Om de gevolgen van een eventueel ongeval met gevaarlijke stoffen te minimaliseren en het aantal slachtoffers te beperken is de incidentbestrijding een belangrijke schakel (Kerckhoffs et al., 2025, p. 88). De regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt op internationaal niveau vastgesteld. De ‘Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route’ (ADR), ‘Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures’ (ADN) en ‘Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses’ (RID) zijn internationale overeenkomsten die het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, binnenwateren en per spoor regelen (UNECE, 2024a, 2025; OTIF, z.d.-a). In Nederland worden de internationale regelingen die van kracht zijn op Nederland door vertaald in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (WVGS) (art. 62 Wet vervoer gevaarlijke stoffen) en het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen (BVGS) (art. 11 Besluit vervoer gevaarlijke stoffen).

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) zit vanuit Nederland bij deze internationale vergaderingen. De afdeling Omgevingsveiligheid is binnen het RIVM, het onafhankelijke kennis- en onderzoekscentrum, de afdeling die overheden binnen dit domein adviseert en ondersteunt bij de beleids- en uitvoeringstaken. Binnen het transport van gevaarlijke stoffen werken zij hierin samen met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) in het geven van beleidsadvies. Een goede omgevingsveiligheid is van belang voor de samenleving. Het gaat hierbij om de risico's van het gebruik, de productie, opslag en transport van gevaarlijke stoffen (RIVM, z.d.). Regelgeving rondom het transport van gevaarlijke stoffen

komt grotendeels in internationale verbanden tot stand, terwijl RIVM als nationale organisatie een grote rol speelt in het interpreteren en toepassen van deze kennis in de Nederlandse context.

Het transport van gevaarlijke stoffen is grensoverschrijdend. Incidenten doen zich niet alleen in Nederland voor maar in heel Europa en daarbuiten. De regelgeving voor dit transport wordt op (regionaal) VN-niveau bepaald en vervolgens door betrokken landen vertaald naar nationale regelgeving en praktijk. Voor het RIVM betekent dit dat het leren van incidenten afhankelijk is van informatie uit verschillende landen. Juist op dat punt ontstaat een spanningsveld. De analysekaders die landen, organisaties en betrokkenen gebruiken hebben geen vaste vormgeving. Hierdoor is informatie niet altijd vergelijkbaar, bestaat de kans dat oorzaak-gevolgrelaties soms anders benaderd worden en kunnen trends of veiligheidsproblemen in het ene land niet zonder meer worden vertaald naar het Nederlandse perspectief.

Vanuit het RIVM (programmacoördinator, persoonlijke communicatie, 2 februari 2026) wordt aangegeven dat er behoefte is aan meer beschouwend inzicht in de eigen rol binnen internationale besluitvorming en normstelling voor veilig transport. Verbetering van de regelgeving komt veelal tot stand op basis van signalen die door de inspectiediensten of stakeholders zoals het vervoerend bedrijfsleven worden aangedragen. Binnen de afdeling leeft het gevoel dat ‘leren van incidenten’ hierbij mogelijk een grotere rol kan spelen dan het nu doet (Programmacoördinator, persoonlijke communicatie, 2 februari 2026 en 9 juni 2026). Hierdoor ontstaat de vraag in hoeverre incidenten met het transport van gevaarlijke stoffen daadwerkelijk bijdragen aan kennisontwikkeling en het verbeteren van de omgevingsveiligheid.

Het thema van dit onderzoek is sector overstijgend: naast het Ministerie van IenW en de ILT zijn ook bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren of vervoeren en individuele vervoerders betrokken. Al deze partijen hebben zelf ook een taak om te leren van incidenten. Dit onderzoek richt zich echter specifiek op het RIVM. Deze afbakening volgt uit de praktijkopdracht en is van belang om het onderzoek binnen de beschikbare tijd uit te voeren.

1.2 Probleem- en doelstelling

Dit onderzoek heeft als doel het RIVM te helpen met het inzichtelijk te maken welke analysekaders in internationale en nationale contexten worden gebruikt, welke verschillen daaruit voortkomen en hoe die verschillen het interne leerproces beïnvloeden. Daarmee kunnen de inzichten die relevant zijn voor internationale overleggen worden verbeterd. Tegen deze achtergrond is de centrale vraag voor dit onderzoek gedefinieerd:

Hoe hebben verschillende analysekaders van transportincidenten, in combinatie met andere factoren, invloed op de kennisdoorwerking binnen het RIVM?

Deelvragen

Theoretisch

- Welke inzichten en manier van leren is nodig voor goede input voor het opstellen/aanpassen van regels op basis van eerdere incidenten?
- Welke analysekaders bestaan er voor incidentanalyse en op welke aannames zijn deze gebaseerd; en
- Welke soorten inzichten genereren deze analysekaders en aan wat voor manier van leren dragen deze bij?
- Welke andere factoren (naast de kenmerken van de analyse) zoals, institutionele processen en politieke omstandigheden verklaren kennisdoorwerking?

Empirisch

- Welke analysekaders zijn toegepast bij incidentenonderzoek naar transport van gevaarlijke stoffen in de onderzochte casussen?
- Welke inzichten leveren deze studies op?
- In hoeverre worden deze gebruikt?
- Welke verklaring is er voor gebruik?

Prescriptief

Welke concrete aanbevelingen geeft dit voor het werk en de rol van RIVM in internationale reguleringsprocessen?

1.3 Voorbeschouwing Theoretisch Kader

In dit onderzoek wordt literatuur over ongevallen-analysemethoden gecombineerd met theorieën over kennismanagement om de uiteindelijke doorwerking te verklaren. In Van Alphen et al. (2012) worden verschillende analysemethodieken uiteengezet voor het analyseren van incidenten. De keuze voor analysekaders hangt af van het doel van de analyse. Vanwege de diffusiteit van incidenten en analyses is op voorhand van de deskresearch nog lastig in te schatten welke methoden worden gebruikt en of ze worden gebruikt. In aanvulling op de kaders van Van Alphen et al. (2012) is het onderzoek van Drupsteen en Guldenmund (2014) ook relevant voor dit onderzoek. Zij maken onderscheid tussen een enkele leercirkel en een

dubbele. Het onderzoek stelt dat de dubbele leercirkel de belangrijkste input vormt voor de overheid om een blijvende impact te maken op werkprocessen en regelgeving.

De inzichten vanuit de incidentanalyses kunnen vervolgens worden gekoppeld aan theorieën van kennismanagement, wat het proces beschrijft waarbij incidenten worden getransformeerd van informatie naar geborgde kennis binnen een organisatie. Incidenten zijn in feite een proces van creëren van nieuwe kennis uit ongewenste gebeurtenissen, kennismanagement zorgt ervoor dat deze leerpunten daadwerkelijk worden vastgesteld en toegepast (Van Alphen et al., 2012, p. 11). De incidentanalyses hebben als doel de basisoorzaken te achterhalen wat nieuwe inzichten oplevert in wat er fout gaat (Van Alphen et al., 2012, p. 19). Kennismanagement omvat processen en technologieën die nodig zijn om die nieuwe inzichten te verspreiden en te borgen in de organisatie (De Groot, 2021, p. 35). Hierbij is de kennisdoorwerking niet alleen afhankelijk van de kwaliteit van de analyse maar ook van de specifieke publieke context. Factoren zoals de politieke context, institutionele processen en sociaal-culturele factoren vormen samen verklarende factoren waarom kennis uiteindelijk wel of niet doorwerkt binnen publieke organisaties. Het onderzoek van Goldman en Pabari (2021) vormt een belangrijke basis voor het inzichtelijk maken van deze contextuele factoren.

1.4 Voorbeschouwing Methodologisch Kader

Het onderzoek bestaat uit meerdere fases. Allereerst, om te achterhalen welke analysekaders zijn toegepast en wat deze kaders opleveren, zal er een documentanalyse worden gedaan van ongeveer 15 bestaande incidentrapporten van incidenten met gevaarlijke stoffen. De incidentrapportages zullen rapporten zijn van grote incidenten met een schade van boven de 50.000 euro (UNECE, 2024b, p.74). Ze zullen alleen inlandse modaliteiten betreffen, omdat deze ook onder overkoepelende regelgeving vallen. Vervolgens zullen de bevindingen worden beoordeeld aan de hand van theorieën over leren over incidenten en kennismanagement, zoals beschreven in het theoretisch kader, om te bepalen welke onderzoeken informatie genereren die volgens deze literatuur als waardevol kan worden beschouwd voor kennisdoorwerking.

Vervolgens zal aan de hand van interviews onderzocht worden of deze inzichten ook daadwerkelijk zijn benut in besluitvorming, en welke factoren dat gebruik hebben beïnvloed. Hierin bestaat de mogelijkheid dat zowel verwachte als onverwachte verklaringen kenbaar worden. De respondenten voor de interviews zullen naast RIVM-medewerkers ook bestaan uit medewerkers van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en het Ministerie van IenW. Op deze manier worden de contextuele factoren zo breed mogelijk in kaart gebracht.

1.5 Wetenschappelijke relevantie

Er bestaat nog weinig systematisch overzicht van welke analysekaders voor transportincidenten worden gebruikt en hoe die verschillen de leeruitkomsten beïnvloeden. Dit onderzoek combineert literatuur over analysemethoden met theorieën over organisatorisch leren om te verklaren waarom sommige aanbevelingen wel en andere niet worden overgenomen. Door het combineren van documentanalyse, casusanalyse en interviews levert het onderzoek zowel een methodologische bijdrage als een empirische bijdrage op. Incidenten fungeren als een signaal van zwakke plekken binnen de structuren en processen van een organisatie of hele keten. Het vertalen van deze signalen naar regelgeving stelt de overheid in staat om proactief in te grijpen voordat een (klein) incident voorkomt of uitloopt in een groter probleem. Het leren van incidenten stelt een organisatie in staat te verbeteren in haar dienstverlening (Duffield & Whitty, 2015, p. 316). De uitkomsten bieden inzicht hoe het RIVM internationale incidentkennis beter kan benutten.

1.6 Maatschappelijke relevantie

Een incident met gevaarlijke stof kan gevaarlijk zijn vanwege de risico's die het met zich meebrengt, zoals een brand, explosie of gifwolk. Deze risico's kunnen leiden tot schade aan de omgeving en haar mensen (Kerckhoffs et al., 2025, p.9). Incidenten met gevaarlijke stoffen leveren leerpunten op. Met behulp van incidentenanalyses kunnen oorzaken, omstandigheden en gevolgen beter worden begrepen, wat de basis vormt voor preventieve maatregelen en effectievere incidentbestrijding (Kerckhoffs et al., 2025, p.88). Wanneer ze te maken heeft met complexe of onoplosbare problemen moet de overheid haar legitimiteit bewijzen door middel van kennis. Als de overheid niet leert van incidenten en dit niet vertaalt naar goede regels, wordt zij zelf als onderdeel van het probleem gezien (Bouckaert, 2019, p. 14). Door met dit onderzoek te kijken naar in hoeverre de lessen uit de incidentenanalyses worden verwerkt in internationale regelgeving en hoe die vervolgens op nationaal niveau worden geïnterpreteerd en geïmplementeerd, ontstaat inzicht in waar kennisverlies, interpretatieverschillen of vertragingen optreden. Inzicht in hoe verschillen in analysekaders het leerproces van het RIVM beïnvloeden helpt de organisatie richter informatie terug te koppelen naar internationale overleggen en effectiever te prioriteren welke maatregelen doorgevoerd moeten worden. Dit draagt bij aan een veiligere leefomgeving, verkleint de kans op herhaling van incidenten en beperkt de gevolgen wanneer er toch een incident plaatsvindt.

1.7 Leeswijzer

Dit eerste hoofdstuk betreft de inleiding van het onderzoek. Vervolgens wordt in hoofdstuk 2 het beleidskader uiteengezet, waarbij de relevante wet- en regelgeving en de internationale gremia waarin RIVM opereert worden toegelicht, zodat de context van het onderzoek wordt verduidelijkt. Het derde hoofdstuk vormt het theoretisch kader, waarin de theoretische deelvragen worden beantwoord. Zo wordt ingegaan op wat geschikt leren voor het maken van beleid is, hoe er geleerd kan worden van incidenten en welke obstakels daarbij komen kijken. Ook worden verschillende analysemodellen voor incidentanalyses uiteengezet en wordt er beschreven wat voor aanbevelingen en inzichten de verschillende analysetypen opleveren. Daaruit kan worden geconcludeerd welk type incidentrapportage de meeste potentie heeft voor kennisdoorwerking. Deze doorwerking wordt vervolgens nog verklaard aan de hand van een aantal contextuele factoren die van belang zijn in publieke organisaties. In hoofdstuk 4 worden de toegepaste onderzoeksmethoden beschreven. Daarbij worden de vormen van dataverzameling, de analysestappen en de operationalisatie van de centrale concepten uit het theoretisch kader meegenomen. In het resultaten hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd aan de hand van drie onderzoeksfases. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de conclusie en aanbevelingen besproken, waarin de belangrijkste bevindingen en methodologische reflecties samenkomen en worden vertaald naar aanbevelingen voor zowel de praktijk als vervolgonderzoek.

2 Beleidskader

Het beleidskader geeft inzicht in de context van het onderzoek, door in te gaan op de relevante wet- en regelgeving en internationale gremia. Ook worden de betrokken (pan-)Europese verdragen, Nederlandse instituties en de rol van RIVM binnen deze structuur besproken.

2.1 Internationale regelgeving

De basis voor regelgeving van het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt in internationale verdragen. Voor het wegvervoer geldt het ‘Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route’ (ADR), voor het spoor het ‘Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses’ (RID), en voor het vervoer over binnenwateren het ‘Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures’ (ADN) (UNECE, 2024a, 2025; OTIF, z.d.-a). Er wordt twee keer per jaar overlegd om deze verdragen te herzien door beleidsmakers en vertegenwoordigers van deelnemende landen. Deze herziening vindt plaats per modaliteit en daarnaast ook op een overkoepelend niveau bij de ‘Joint Meeting’. Het doel van het gezamenlijke overleg is het zoveel mogelijk afstemmen van de voorschriften van het ADR, RID en ADN tezamen en het bevorderen van multimodaal vervoer (OTIF, z.d.-b). Daarnaast bestaan er technische werkgroepen waarin technische experts over specifieke onderwerpen samenkomen. De uitkomsten van deze werkgroepen worden meegenomen naar de plenaire overleggen (Adviseur transport gevaarlijke goederen, persoonlijke communicatie, 9 april 2026).

In een bredere internationale context worden bovendien modelaanbevelingen opgesteld in VN-verband, door het Sub-Committee of Experts on Transport of Dangerous Goods. Deze aanbevelingen worden doorgaans overgenomen in het ADR, RID en ADN (Adviseur transport gevaarlijke goederen, persoonlijke communicatie, 9 juni 2026)

2.2 Nationale regelgeving

De internationale afspraken worden in Nederland vertaald naar nationale wetgeving in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (WVGS) (art. 62 Wet vervoer gevaarlijke stoffen) en het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen (BVGS) (art. 11 Besluit vervoer gevaarlijke stoffen). Bij de nationale regelgeving zijn verschillende overheidsinstanties actief. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) draagt verantwoordelijkheid voor de regelgeving en vertegenwoordigt Nederland in internationale besluitvormingsprocessen. Het RIVM vervult een onafhankelijke kennisfunctie voor het ministerie. De afdeling Omgevingsveiligheid is de

afdeling binnen het RIVM die bij deze portefeuille betrokken is. De afdeling ondersteunt IenW bij beleidsontwikkeling, uitvoering en evaluatie door het leveren van risicoberekeningen, technische analyses en inhoudelijke advisering. Medewerkers van het RIVM maken veelal samen met de medewerkers van het Ministerie van IenW deel uit van de Nederlandse delegatie in de internationale overleggen (Adviseur transport gevaarlijke goederen, persoonlijke communicatie, 9 april 2026).

2.3 Internationale gremia

Naast het ministerie van IenW en het RIVM zijn er ook nog andere overheidsinstanties betrokken in deze regelgeving. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) is binnen Nederland de centrale toezichthouder op het vervoer van gevaarlijke stoffen (ILT, z.d.). Het RIVM participeert namens Nederland in de internationale gremia waar de regelgeving wordt vastgesteld en herzien. De regelgeving voor het transport van gevaarlijke stoffen is vastgelegd in drie internationale verdragen die worden beheerd door de United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) en de Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail (OTIF). Hoewel deze verdragen origineel zijn opgesteld binnen een Europese context, zijn ook landen buiten de Europese Unie betrokken. Ook Rusland is bijvoorbeeld betrokken bij de verdragen en past deze regelgeving toe (OTIF, z.d.-c).

Het RIVM adviseert het ministerie van IenW, waarna het ministerie de politiek-beleidsmatige afwegingen maakt. Op basis van deze afwegingen brengt RIVM vervolgens de Nederlandse standpunten in tijdens de plenaire vergaderingen binnen de UNECE, waar de regelgeving inhoudelijk en politiek-beleidsmatig wordt herzien. Daarnaast is het RIVM ook actief betrokken bij technische werkgroepen, waarin zij wetenschappelijke en technische kennis inbrengen. De adviezen uit de werkgroepen worden meegenomen naar de plenaire vergadering (Adviseur transport gevaarlijke goederen, persoonlijke communicatie, 9 april 2026). Incidenten kunnen zowel in de werkgroepen als plenair worden besproken.

De werkzaamheden binnen deze internationale gremia verlopen volgens een vaste systematiek. Landen en NGO's met een adviserende status kunnen voorstellen indienen om bestaande regelgeving aan te passen of nieuwe bepalingen toe te voegen. Aanleiding hiervoor kunnen signalen zijn vanuit de branche, wetenschappelijke inzichten of ervaringen met incidenten. Deze voorstellen worden ingediend als formele of informele documenten, die vervolgens worden besproken tijdens de vergaderingen. Besluiten worden bij voorkeur genomen op basis van consensus tussen deelnemende landen, aanwezige NGO's hebben geen stemrecht. Wanneer een besluit is genomen, nemen landen de vastgestelde regelgeving mee

naar eigen wet- en regelgeving op nationaal niveau, voor zover de regels op hen van toepassing zijn. Nederland doet dit via het ministerie van IenW, waarbij RIVM een ondersteunende en kennisgevende rol vervult.

3 Theoretisch kader

Binnen dit theoretisch kader wordt door middel van drie thema's een basis gelegd voor dit onderzoek. Allereerst wordt gekeken naar geschikt leren voor het maken van beleid, vervolgens wordt ingegaan op verschillende methoden van incidentanalyses, welke methoden aansluiten bij transport van gevaarlijke stoffen en wat deze specifieke methoden kunnen zeggen over de bevindingen van een analyse. Tot slot worden contextuele factoren uiteengezet die van invloed kunnen zijn op kennisdoorwerking. Daarbij wordt verkend hoe kennis doorwerkt binnen publieke organisaties door te kijken naar de invloeden van de politiek, institutionele processen en sociaal-culturele factoren.

Om gegrond beleid te ontwikkelen is het niet voldoende om over data en informatie te beschikken, maar deze input moet worden getransformeerd naar kennis. Wanneer een incident voorvalt levert dit feitelijke informatie op, maar transformeert dit niet vanzelfsprekend naar kennis. De analyses van incidenten zijn de informatie- en databronnen die getransformeerd moeten worden naar kennis van de context, causale relaties en relevante variabelen. Deze kunnen vervolgens worden ontwikkeld naar gegrond beleid en regelgeving (Bouckaert, 2019, p. 10; Riege & Lindsay, 2006, p. 24). Volgens Riege & Lindsay (2006, p. 25) is het voor goede beleidsontwikkeling van belang dat kennis wordt gedeeld tussen overheid en stakeholders, en dat er sprake is van actieve kennisoverdracht. Dit onderschrijft het belang van het leren van incidenten, omdat leren van incidenten kennis genereert.

“Kennisdoorwerking is niet slechts het verzamelen van informatie maar ook het vermogen om de kennis te managen zodat deze daadwerkelijk leidt tot het verbeteren van beleid.” (King, 2009, p. 3). In dit hoofdstuk wordt verkend hoe kennis vergaard wordt en doorwerkt binnen publieke organisaties door te kijken naar geschikt leren, analysevormen en overige factoren die een rol spelen in kennisdoorwerking binnen publieke organisaties.

3.1 Geschikt leren voor beleid

Leren start met het verzamelen van informatie. De gebundelde informatie wordt ook wel het leerproduct genoemd (Argyris & Schön, in Drupsteen & Guldenmund 2014, p. 82). Er wordt door Argyris en Schön (in Drupsteen en Guldenmund, 2014, p. 82) onderscheid gemaakt in een enkele leercirkel en een dubbele. Bij een ‘single-loop’ leren organisaties enkel over specifieke situaties en hoe de processen kunnen worden verbeterd binnen bestaande kaders. Bij een ‘double-loop’ zijn de verbeteringen niet gelimiteerd tot één specifieke situatie maar wordt gekeken naar de onderliggende waarden, aannames en het beleid en hoe die hebben bijgedragen aan een voorval. Dit is van belang voor het maken van effectief beleid omdat het organisaties

in staat stelt de onderliggende aannames en regels die tot de fouten hebben geleid te herzien (Jorna et al., 2009, p. 281). Dit maakt het verbeteren en innoveren van beleid mogelijk. Onderzoek van Jahapara (2003, p.45) laat zien dat deze vorm van leren leidt tot betere prestaties, omdat het organisaties stimuleert oude zekerheden los te laten en nieuwe mogelijkheden te verkennen. Het belang van *double-loop* leren voor het maken van goed beleid wordt bevestigd door Bouckaert (2019, p. 14). Hij stelt dat de publieke sector steeds complexer is geworden doordat zij niet alleen moeten reageren op maatschappelijke ontwikkelingen maar deze ook moet anticiperen en mede vormgeven. Naarmate publiek vraagstukken complexer worden moet de overheid bewijzen dat zij in staat is om daadwerkelijk bij te dragen aan oplossingen, daar is *double-loop* leren de meest belangrijke input voor.

Dit sluit aan bij het feit dat het transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt binnen een complex en nauw gekoppeld systeem, zoals beschreven is door Le Coze (2015, p. 275). Incidenten in dat soort systemen zijn zelden het gevolg van één fout, maar ontstaan vaak door een aaneenschakelijking van interacties tussen mens, techniek en omgeving. Beleidsvorming moet daarom gebaseerd zijn op een goed begrip van het systeem waarin deze interacties plaatsvinden (Le Coze, 2015, p. 276). Dit sluit aan bij het ‘know-why’ begrip van King (2009, p.4) wat op een leerniveau duidt waarbij goed begrip is van de causale relaties, onzekerheden en afwijkingen van de norm. Dit is van belang in een domein waarin kleine afwijkingen grote ketenreacties kunnen veroorzaken.

Een ander belangrijke voorwaarde voor leren is dat het wordt ingebed in de gehele organisatie, er moet dus sprake zijn van kennisdoorwerking. Echte doorwerking is het effect dat achterblijft nadat een evaluatie is afgerond en dat een blijvende impact heeft op feitelijke werkprocessen (Pattenaude & Landis, 1979, p. 416). De doorwerking van de les is pas voltooid wanneer de opgedane kennis uit het incident de onzekerheid bij toekomstige beslissingen vermindert (Kotnour & Kurstedt, 2000, p. 317). Voor het transport van gevaarlijke stoffen betekent dit dat voor goede doorwerking lessen uit rapportages worden vertaald naar gedeelde routines, interorganisatiele samenwerking en constante kennisuitwisseling tussen ketenpartners (Duffield & Whitty, 2015, pp. 319-320).

Samenvattend laten deze inzichten zien dat goede input voor het maken van beleid binnen het transport van gevaarlijke stoffen kan ontstaan wanneer organisaties leren op een manier die aansluit bij de complexiteit van het systeem met de verschillende causale relaties. *Double-loop* leren vormt daarbij de basis maar moet worden aangevuld met *know-why* gericht leren en evaluerende processen om te komen tot effectieve input voor het beleid.

3.2 Leren van incidenten en de beperkingen

Om te leren van incidenten moet er een brug geslagen worden tussen een eenmalig incident naar een formeel gecodeerde les die wordt opgeslagen in het collectieve geheugen van een publieke organisatie. Een incident is vaak een optelsom van verstoringen die samenkomen (Le Coze, 2015, p. 280). Het analyseren van het incident is hierin de eerste stap.

Een groot obstakel bij het leren van incidenten wat genoemd wordt door Le Coze (2015, pp. 280-281) is het retrospectieve vooroordeel. Dit vooroordeel stelt dat de oorzaak van een incident achteraf altijd simpel en logisch lijkt. Maar in complexe systemen waar vele actoren bij betrokken zijn, ontstaan incidenten vaak door onverwachte interacties die niet direct binnen de verwachte betrokkenen vallen. Perrow (1999, p. 124) stelt dat mensen en organisaties daardoor geneigd zijn een vereenvoudigde ‘verwachte’ situatie te vormen om de feiten hanteerbaar te maken. De informatie die binnen het verwachtingskader past wordt gemakkelijk geaccepteerd, terwijl de informatie die ermee in tegenspraak is eerder wordt genegeerd. Het gebruiken van een incidentanalyse helpt daarom bij het leren van het incident en voorbij deze bias te kijken, maar tegelijkertijd zorgt dit analysekader zelf ook voor een bias.

Een belangrijk concept hierbij is het What-You-Look-For-Is-What-You-Find (WYLFIFYF)-principe. Dit principe illustreert dat de gekozen analysemethode of het onderliggende ongevalsmodel een soort bril is die bepaalt welke factoren als de oorzaak worden geïdentificeerd. Het directe gevolg is het What-You-Find-Is-What-You-Fix (WYFIWYF)-mechanisme: in de praktijk worden over het algemeen alleen de gevonden factoren gecorrigeerd (Lundberg et al., 2009, p. 1298). Voor het transport van gevaarlijke stoffen heeft dit grote implicaties. Wanneer er te veel gefocust wordt op menselijke fouten kan dit ervoor zorgen dat er andere gebreken niet worden meegenomen, denk bijvoorbeeld aan routeplanning, logistieke besluitvorming of gebreken in de regelgeving die onopgemerkt blijven (van Alphen et al., 2012, p. 44). Wanneer analyses beperkt zijn wordt alleen geleerd van aspecten die binnen de gekozen analyse zichtbaar worden. De methode die wordt gekozen voor een analyse is vaak niet voorgeschreven, maar wordt gekozen omdat een medewerker de betreffende methode toevallig kent, of omdat er al jaren volgens een bepaalde methode wordt gewerkt, waardoor de bevindingen van de analyse vaak al in een bepaalde richting worden gestuurd (van Alphen et al., 2012, p. 39; Lundberg et al., 2009, p. 1298).

Dit samen maakt dat voor effectief leren van incidenten een cyclisch proces moet worden doorlopen van: melden, analyseren, definiëren van verbeteracties en implementatie. Om het leren van incidenten te verbeteren is het van belang om iedere stap van dit proces te

doorlopen, om te achterhalen waardoor er wel of niet geleerd wordt van een incident (van Alphen et al., 2012, pp. 20-21), wat aansluit bij de criteria voor kennisdoorwerking.

3.3 Analysemodellen

Naast het feit dat de keuze van de methode invloed heeft op de inzichten heeft de structuur van de analyse ook invloed op de kwaliteit van de beleidsinput volgens Kotnour en Kurstedt (2000, p. 328). Een formeel analyse-template dat expliciet vraagt naar een oorspronkelijk plan, de feitelijke uitkomsten en concrete aanbevelingen zorgen voor objectieve, reproduceerbare inzichten die beleidsvorming versterken. Voor het analyseren van incidenten bestaan verschillende methoden, deze zijn hieronder uiteengezet met daarbij de typen inzicht en aanbevelingen die elke methode oplevert.

Vanuit de literatuur kunnen drie hoofdcategorieën worden onderscheiden die relevant zijn voor dit onderzoek.

1) Lineaire modellen, zoals het dominomodel, beschouwen een incident als een keten van opeenvolgende gebeurtenissen. De onderliggende aanname is dat een ongeval ontstaat door een keten van opeenvolgende gebeurtenissen, waarbij één directe oorzaak kan worden aangewezen. Deze modellen zijn wat verouderd maar nog steeds bruikbaar voor het identificeren van direct, zichtbare oorzaken van een incident (Van Alphen et al., 2012, pp. 31-32). Deze modellen leveren vooral feitelijke en operationele inzichten op: wie deed wat, waar en wanneer. De verbetermaatregelen richten zich doorgaans op het aanpassen van procedures (van Alphen et al., 2012, p. 39). De vorm van leren die hier het meest mee in verband staat is *single-loop* leren. Het gaat met name om het herstellen van symptomen maar er wordt niet gekeken naar onderliggende aannames of systemen (Van Alphen et al., 2012, p. 19).

2) Epidemiologische en complex lineaire modellen, zoals het Swiss Cheese Model, Tripod en HFACS leggen de nadruk op de interactie tussen actieve fouten (bijvoorbeeld het handelen van de chauffeur) en latente organisatorische condities (zoals managementbeslissingen). Veiligheid wordt hier gezien als het resultaat van bewust ontworpen en aangebrachte ‘verdedigingslagen’. Deze lagen fungeren als barrières die bedoeld zijn om een gevarenbron weg te houden. Wanneer de gaten in de barrières op één lijn komen te liggen ontstaat een incident (Moura et al., 2017, pp. 197-198). Deze modellen richten zich dus op structurele tekortkomingen van organisatie, communicatie, onderhoud of onduidelijke taakverdeling in tegenstelling tot individuele fouten (Van Alphen et al., 2012, p. 34). Dit levert inzichten op over managementbeslissingen en structurele factoren die hebben bijgedragen aan het incident (van Alphen et al., 2012, p. 19), wat een diepere vorm van leren stimuleert dan enkel

symptoomherstelling. Doordat organisaties via dit soort modellen hun aannames over taakuitvoering, risicobeheersing en besluitvorming herzien sluit dit aan bij *double-loop* leren.

3) Systemische modellen, zoals STAMP en Accimap zien veiligheid primair als een controleprobleem. De aannames van deze modellen is dat incidenten en ongevallen niet enkel ontstaan door het falen van componenten in het proces maar door onvoldoende controle over de interacties tussen systemen. Deze modellen nemen de overheid, industrie en fysieke processen daarin mee. Voor het transport van gevaarlijke stoffen is dit relevant omdat deze modellen ook de institutionele en juridische lagen en ook de internationale verdragen in de analyse meenemen (Van Alphen et al., 2012, pp. 48-53). Modellen die ook de externe omgeving meenemen (bijvoorbeeld Tripod Extended), maken het mogelijk om verantwoordelijkheids- en bevoegdheidsverdeling tussen partijen zoals brancheverenigingen, beleidsmakers (regionaal, nationaal en internationaal en inspectiediensten inzichtelijk te maken (van Alphen et al., 2012, pp. 279-280). Deze vorm van leren is *double-loop* omdat de modellen de organisaties aanzetten tot het herzien van hun beleidskaders, rolverdeling en processen.

Om te begrijpen hoe incidentanalyses verschillen in focus en rapportage, wordt hieronder uiteengezet hoe de drie hoofdtypen analysemodellen te herkennen zijn. Per categorie worden enkele relevante modellen toegelicht.

3.3.1 Lineaire modellen

Wanneer een analyse is gebaseerd op een lineair model, zoals het dominomodel en moderne varianten zoals het Systematische Oorzaken Analyse Techniek model (SOAT) (figuur 1), dan is dit te herkennen in het rapport. De analyse van het dominomodel beschrijft het ongeval als een keten van opeenvolgende gebeurtenissen. Daarbij wordt verondersteld dat de val van de eerste steen onvermijdelijk leidt tot de val van de laatste steen. Binnen deze benadering staat het identificeren van één dominante basisoorzaak centraal. De veronderstelling is dat het wegnemen van deze eerste oorzaak voldoende is om herhaling van het ongeval in de toekomst te voorkomen (Underwood & Waterson, 2013, p. 3). SOAT onderscheidt vergelijkbare stappen maar formuleert deze in termen van gebrek aan controle, basisoorzaken, incident en verlies. De factoren worden benoemd en geclassificeerd door middel van een gestructureerde vragenlijst (van Alphen et al., 2012, p. 233). Een kenmerk van lineaire modellen is dat het relatief eenvoudig en compacte modellen zijn. Waarbij de causale keten vaak op één pagina wordt weergegeven, met enkele causale paden. De eenvoud maakt de modellen aantrekkelijk voor operationele praktijktoepassingen of juridische afhandelingen (van Alphen et al., 2012, pp. 32;233).

In de conclusie en aanbeveling van deze modellen zijn de leervormen ook te onderscheiden. De conclusie richt zich voornamelijk op de persoon die de fout maakte of op een specifiek technisch defect. De aanbevelingen zijn daardoor met name gericht op het corrigeren van gedrag, met extra training of straf, of het repareren van de techniek (van Alphen et al., 2012, p. 30). Dit is bijvoorbeeld te herkennen aan verwijzingen naar het falen van het veiligheidsmanagementsysteem, bijvoorbeeld gebrekkige planning of toezicht (van Alphen et al., 2012, p. 234). Dergelijke aanbevelingen worden ook wel symptoombestrijding genoemd. Het gaat vaak ook om adviezen die voortkomen uit slechts één of enkele incidenten, waarbij dus niet wordt gekeken naar de achterliggende oorzaak van het incident maar enkel het specifieke voorval wordt verholpen (van Alphen et al., 2012, p. 44).

Hoewel de modellen waardevol zijn voor het identificeren van direct zichtbare oorzaken en gemakkelijke verwerking van de informatie, schieten ze tekort in het verklaren van bredere systeemdynamieken. Organisatorische en institutionele factoren worden niet meegenomen in deze analyses, waardoor het met name leidt tot symptoombestrijding in plaats van diepgaand leren (van Alphen et al., 2012, p. 201). Dit maakt dat lineaire modellen voornamelijk bijdragen aan *single-loop* leren.



Opmerking: Aangepast overgenomen uit “Leren van ongevallen: een overzicht van analysemethoden”. Van Alphen et al., 2012, p. 233.

Figuur 1 SOAT-dominomodel

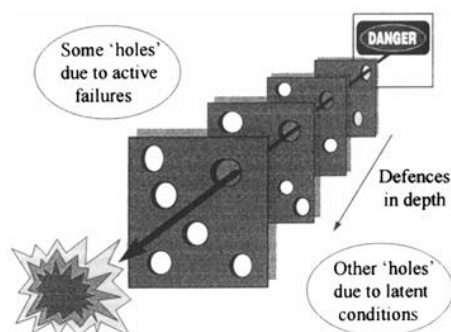
3.3.2 Epidemiologische modellen

Epidemiologische analysekaders benaderen incidenten niet als een enkelvoudige keten maar als resultaat van een samenspel van actieve fouten en achterliggende oorzaken. Modellen zoals het Swiss Cheese Model (figuur 2) en Tripod Beta (figuur 3) analyseren incidenten door te kijken naar de fouten van personen aan het ‘scherpe uiteinde’ zoals de chauffeur, waarvan de gevolgen direct merkbaar zijn. Bij deze fouten wordt in de analyse gezocht naar achterliggende oorzaken in het management, de organisatiecultuur of werkprocessen. De analyse beschrijft veiligheid als een reeks van lagen of barrières (Underwood & Waterson, 2013, pp. 4-5).

Het Swiss Cheese Model illustreert dat een incident ontstaat wanneer deze gaten toevallig op één lijn komen te liggen, waardoor een gevaar door alle lagen heen kan breken. De analyse richt zicht daarom op het identificeren van welke barrières aanwezig waren, welke faalden en waarom deze faalden (Underwood & Waterson, 2013, p. 16). Methoden zoals Tripod Beta structureren de analyse via de opbouw van trio's: gebeurtenis, barrière en oorzaak. Waarbij wordt gekeken naar wat er feitelijk gebeurd is, welke maatregel dit had moeten voorkomen en waarom de barrière faalde. De analyse redeneert hierbij terug van de directe aanleiding via de context naar de risico factoren op managementniveau (van Alphen et al., 2012, pp. 269-273).

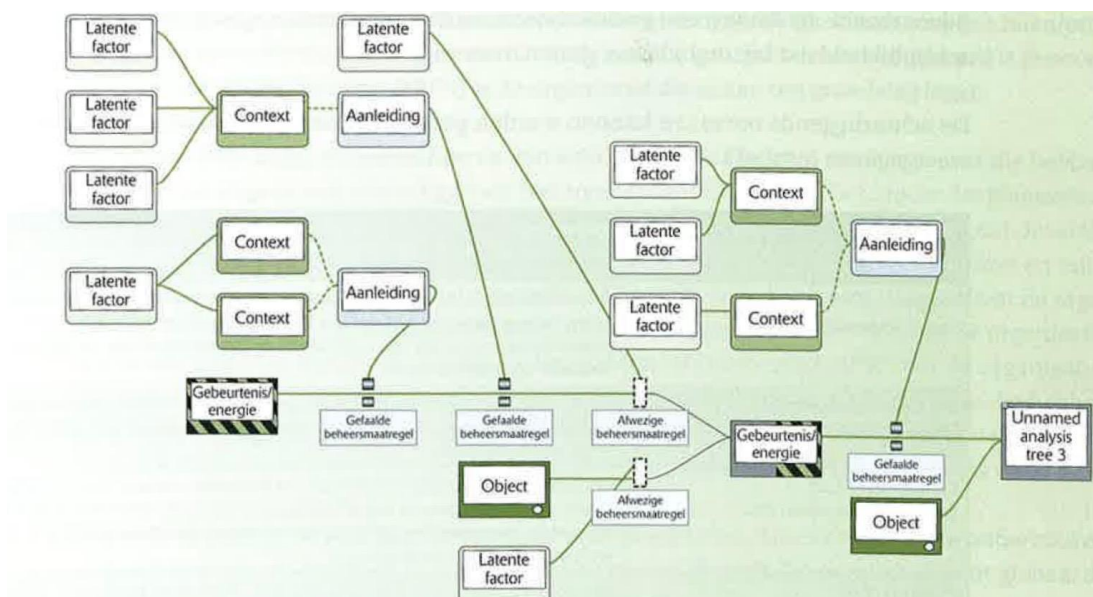
Deze modellen zijn geschikt voor analyses om structurele patronen te identificeren die in lineaire modellen buiten beeld blijven. De resultaten van de analyse worden vaak geordend in schema's om trends te kunnen herkennen. In de rapporten van de analyse staan termen zoals Mens, Technologie en Organisatie- factoren (MTO's) en Basic Risk Factors (BRF's) die de resultaten in categorieën indelen (van Alphen et al., 2012, p. 273).

De conclusies van dit soort analyses dragen bij aan organisatorisch leren of *double-loop* leren. Dit type leren kan in conclusies worden herkend door verschillende elementen. Zo wijst de conclusie op structurele tekortkomingen binnen de organisatie die daarvoor nog verborgen waren in het systeem. Wanneer de aanbevelingen ook bespreken hoe de organisatie de condities heeft gecreëerd waarin het incident heeft kunnen gebeuren, is er sprake van organisatorisch leren (Underwood & Waterson, 2013, pp. 4-5). Wanneer er ook factoren buiten de organisatie worden betrokken, is er zelfs sprake van systeem breed leren, waar de systemische modellen voor geschikt zijn. Daarbij worden de rol van inspecties en beleidsmakers ook geëvalueerd (van Alphen et al., 2012, p. 42).



Opmerking: Overgenomen uit “Developing a systemic lessons learned knowledge model for organizational learning through projects”. Duffield & Whitty, 20154, p. 317. (<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.07.004>).

Figuur 2 The Swiss Cheese Model of defences



Opmerking: Overgenomen uit “Leren van ongevallen: een overzicht van analysemethoden”. Van Alphen et al., 2012, p. 267.

Figuur 3 Voorbeeld van een complete Tripod Beta-boom

3.3.3 Systemische modellen

Systemische analysemodellen zoals de speciaal voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ontwikkelde COMIHTA-methode (figuur 4), zijn fundamenteel andere modellen dan lineair of epidemiologische modellen. Systemische modellen beschouwen incidenten als een controleprobleem binnen een complex, gelaagd systeem. De incidenten zijn geen gevolg van afzonderlijke fouten maar het resultaat van niet functionele interacties tussen mens, techniek, organisatie, regelgeving en bredere maatschappelijke structuren (Moura et al., 2017, p. 198). De rapportage richt zich op het begrijpen waarom de handhaving onsuccesvol was. Daarbij betreft het expliciet zaken als internationale verdragen, nationaal transportbeleid, publieke opinie en overheidsbudgetten bij de analyse van een incident (van Alphen et al., 2012, p. 48).

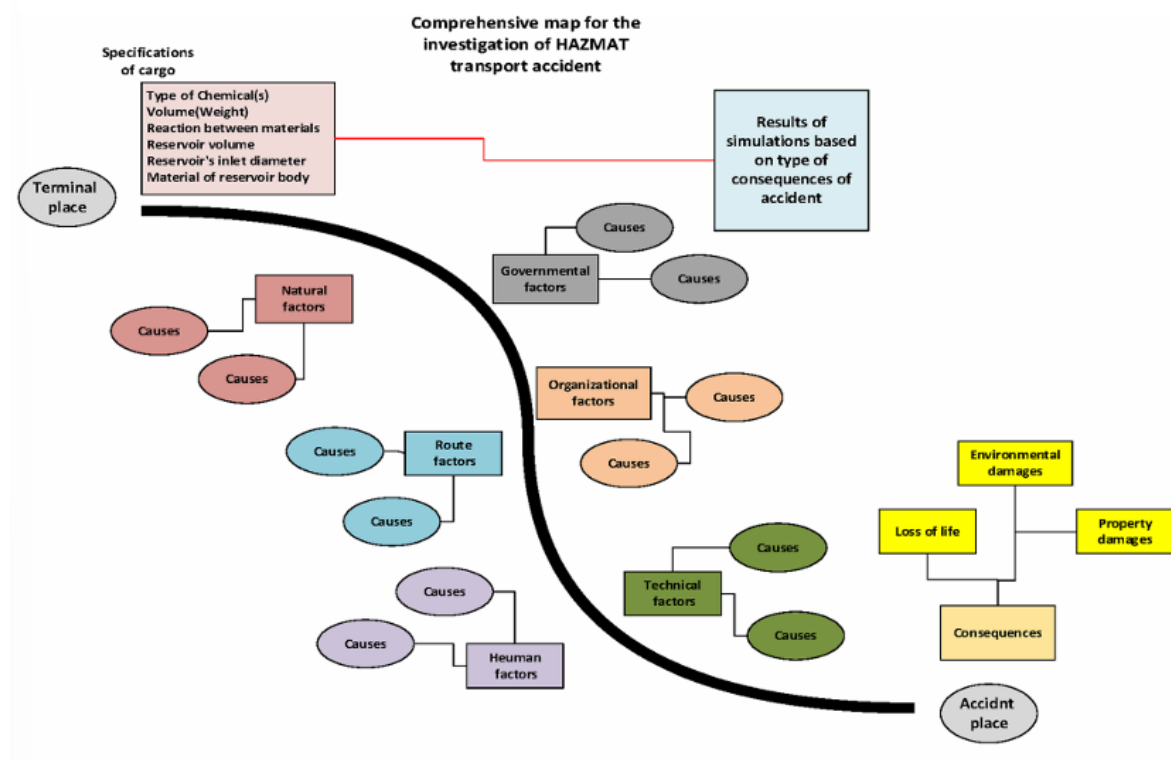
COMIHTA is specifiek herkenbaar aan de indeling van de analyse in zes causale categorieën:

- Overheidsfactoren, wet- en regelgeving, toezicht en budgetten voor infrastructuur
- Natuurlijke factoren, weersomstandigheden en natuurrampen
- Organisatorische factoren, planning, management en controle van chemische routes
- Routefactoren, kenmerken van de weg of het spoor en verkeersintensiteit
- Technische factoren, conditie van voertuigen en eigenschappen van de lading
- Menselijke factoren, vermoeidheid, ervaring en gedrag van de bestuurder

Binnen deze methode wordt deze brede set categorieën meegenomen om te voorkomen dat analyses te smal blijven (Mohammadfam et al., 2021, pp. 1367-1368).

Systemische analyses beschrijven vaak hoe een systeem door de tijd heen langzaam is veranderd van een veilige naar een onveilige toestand. In het rapport wordt beschreven hoe kleine veranderingen op verschillende niveaus tegelijkertijd samen zijn gekomen tot een incident, zonder dat er op één specifiek moment een fout is gemaakt (van Alphen, 2012, p. 53).

Aanbevelingen die voortkomen uit systemische modellen zijn te herkennen aan hun focus op de dynamiek van het gehele systeem in plaats van op individuele componenten of fouten. De aanbevelingen gaan over het handhaven van veiligheid op alle niveaus en ook externe actoren (van Alphen et al., 2012, pp. 49;53). Het leren van deze modellen, ook wel systemisch leren, sluit aan bij wat Lundberg et al. (2009, p. 1299) als *Resilience Engineering* beschrijven. Waarbij de aanbevelingen zich richten op het vergroten van het vermogen van de organisatie om zich aan te passen. In plaats van strikte regels op te leggen. Dit is ook een vorm van *double-loop* leren alleen beperken de modellen zich niet tot één organisatie. In de aanbevelingen worden bijvoorbeeld adviezen voor het verbeteren van feedbackloops tussen overheid en industrie ook meegenomen (van Alphen et al., 2012, p. 53).



Opmerking: Overgenomen uit “Developing a Comprehensive Technique for Investigating Hazmat Transport Accidents”. Mohammadfam et al., 2021, p. 1368. (<https://doi.org/10.1007/s11668-021-01180-0>)

Figuur 4 Voorgestelde grafische weergave voor COMIHTA

3.4 Kennisdoorwerking

Naast de keuze van analysemodellen zijn er meerdere factoren die kunnen verklaren waarom kennis wel of niet doorwerkt in de publieke sector. Deze factoren zijn onder te verdelen in politieke omstandigheden, institutionele processen en sociaal-culturele factoren.

3.4.1 Politieke omstandigheden

Kennisdoorwerking in de publieke sector is van nature verbonden met de politieke context. Weiss (1997, pp. 428-429) beschrijft kennisdoorwerking binnen een politiek model van kennisgebruik, waarin kennis niet primair wordt gebruikt om beleid te verbeteren, maar als ‘munitie’ om bestaande standpunten te legitimeren of politieke tegenstanders te neutraliseren. Wanneer kennis op deze manier gebruikt wordt, worden alleen die inzichten overgenomen die aansluiten bij de dominante ideologie of belangen van beleidsmakers. Kennis wordt in dit geval niet ingezet als inhoudelijke onderbouwing voor besluitvorming maar als een procedureel hulpmiddel. Een ander model wat Weiss (1997, p. 429) beschrijft is het tactische model. Waarbij de inhoud van de kennis niet relevant is maar enkel het feit dat er onderzoek wordt gedaan. Dit model fungeert als een bewijs van responsiviteit of als tactiek om impopulaire beslissingen uit te stellen zodat de besluitnemers kunnen wachten op de resultaten van het lopende onderzoek.

Perrow (in Le Coze, 2015, p. 279) stelt dat organisaties vaak functioneren als instrumenten van politieke leiders. Falen in kennisdoorwerking wordt soms gecorreleerd aan incompetentie terwijl er ook sprake kan zijn van een bewuste keuze om lessen niet te implementeren. Daarnaast moeten feiten in de politieke arena constant concurreren met publieke waarden, electorale druk en persoonlijke vooroordelen van besluitvormers (Apfel & Worthley, 1997, p. 410). Dit laat zien dat de politiek op verschillende manieren van invloed kan zijn op het gebruik van kennis en daarmee ook de doorwerking. Volgens Apfel en Worthley (1997, p.412) zit er ook een verschil tussen wetenschappers en politici. Waar wetenschappers zich richten op waarheidsvinding en probleemoplossing, zijn politici meer gericht op het stellen van compromissen en conflictbeheersing. Dit correleert met wat Goldman en Pabari (2021, p. 105) stellen. Zij stellen dat politici sneller zijn geneigd om alleen die informatie te gebruiken die wordt ondersteund door hun eigen sociale of ideologische peergroep. Het bewijs dat deze standpunten uitdaagt wordt juist vaak genegeerd in politieke setting.

3.4.2 Institutionele processen

De inrichting van de publieke sector vormt een tweede belangrijke verklaring voor beperkte kennisdoorwerking. Bureaucratische kenmerken zoals hiërarchie, specialisatie en formalisering bevorderen stabiliteit maar kunnen de verspreiding van kennis belemmeren. Het aanbrengen van veranderingen in deze routines om nieuwe kennis toe te passen is kostbaar en zorgt vaak voor weerstand (Montjoy & O'Toole, 1997, p. 466). Dit wordt ook bevestigd door Bundred (2010, p. 125) die bespreekt dat de overheid is gestructureerd rondom functies en diensten in plaats van rondom het oplossen van problemen. Door deze functionele indeling kan de kennis verspreiding worden belemmerd. Echter zijn de verticale verbindingen binnen afzonderlijke vakgebieden vaak sterk ontwikkeld. Het ontbreekt met name aan horizontale verbinding (Bundred, 2010, p. 125) .

Afdelingen opereren binnen de publieke sector vaak als geïsoleerde eenheden, waarbij de noodzakelijke uitwisseling van kennis tussen beleidsterreinen en organisatieniveaus wordt belemmerd door onzichtbare organisatorische grenzen (Goldman & Pabari, 2021, p.58). Dit verschijnsel wordt in de literatuur aangeduid als 'organizational lag': de wijze waarop overheden taken verdelen over smalle beleidsdomeinen sluit structureel niet aan bij de integraliteit van maatschappelijke vraagstukken of bij de structuur van externe kennisbronnen (Apfel & Worthley, 1997, p. 410). Kennis die maar binnen één afdeling beschikbaar is, bereikt daardoor zelden alle plekken binnen de organisatie waar het nodig is. Hoewel formele interventies zoals reorganisatie, technologische IT-oplossingen en partnerschappen worden ingezet om deze fragmentatie tegen te gaan, blijken deze vaak niet voldoende om dit tegen te gaan. Voor succesvolle kennisdoorwerking is het van belang dat er een cultuur ontstaat waarin horizontale kennisdeling actief wordt gestimuleerd door zowel formele structuren als informele netwerken (Bundred, 2010, p. 125).

De invloed van institutionele processen op de kennisdoorwerking kunnen worden herkend aan verschillende symptomen en gedragspatronen binnen een publieke organisatie. Een van de duidelijkste tekenen dat de processen de doorwerking blokkeren is als organisaties vaker dezelfde fout maken bij planning, governance of aanbesteding ondanks de beschikbaarheid van richtlijnen of evaluatierapporten (Duffield & Whitty, 2014, p. 312). Daarnaast is de versnippering van informatie te herkennen aan bijvoorbeeld de onwetendheid dat andere collega's van andere afdelingen met hetzelfde vraagstuk bezig zijn. Of dat het verkrijgen van kennis wordt ervaren als een moeizaam proces of dat informatie niet verkrijgbaar is over afdelingen heen (de Groot, 2021, pp. 39-42;46).

Kortom, de mate waarin kennis daadwerkelijk doorwerkt binnen en tussen publieke organisaties wordt in belangrijke mate bepaald door de organisatiestructuur en cultuur. Een open cultuur waarin informatie-uitwisseling wordt aangemoedigd en samenwerking actief wordt gefaciliteerd vormt een belangrijke voorwaarde voor succesvolle kennisdoorwerking (Bundred, 2010, p. 129). Daarmee versterken institutionele factoren en organisatiecultuur elkaar deels. Wanneer er veel structuren aanwezig zijn in smalle beleidsdomeinen wordt een gesloten cultuur meer in stand gehouden, terwijl een open cultuur juist de ruimte kan creëren om institutionele processen te doorbreken.

3.4.3 Sociaal culturele factoren

Beleid wordt vaak opgelegd via externe mandaten, zoals Europese regelgeving of nationale beleidskaders, die handelingsvrijheid van een organisatie beperken of juist stimuleren. De doorwerking van deze mandaten is daarbij afhankelijk van hoe de dominante coalitie binnen de organisatie deze mandaten interpreteert en dit doorvoert (Montjoy & O'Toole, 1997, p. 466).

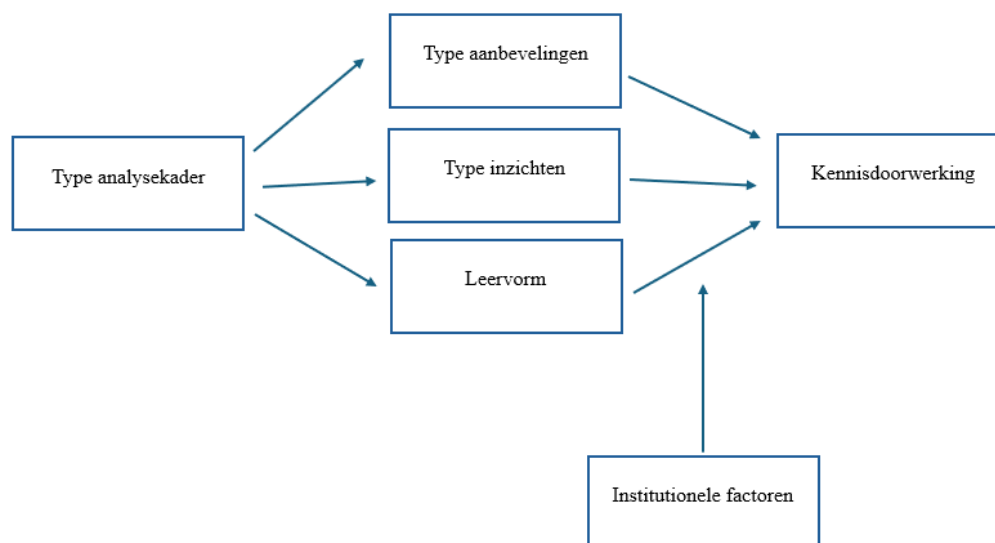
Daarnaast dwingen maatschappelijke verwachtingen rond transparantie en verantwoording publieke organisaties om hun besluitvorming beter te onderbouwen met kennis. Deze druk kan kennisdoorwerking versterken, maar ook leiden tot defensief gedrag waarbij organisaties vooral handelen om legitimiteit te behouden in plaats van om daadwerkelijk te leren (Riege & Lindsay, 2006, p. 26). Cultuur die vastzit in routines kan blijven steken op gewenning. Waardoor de lessen niet worden geaccepteerd omdat dat niet is hoe collega's gewend zijn te werken (Goldman & Pabari, 2021, p. 163).

De invloed van deze factoren op kennisdoorwerking kan worden herkend aan het feit dat alleen de lessen worden gedeeld die geen bedreiging vormen voor de bestaande hiërarchie of reputatie (Duffield & Whitty, 2014, p. 313). Dit selectieve leergedrag gaat vaak samen met structurele weerstand tegen kennis die van buiten de eigen afdeling of organisatie afkomt (Knudsen & Nielsen, 2009, p. 155). Daarnaast kan kennisdoorwerking worden belemmerd door formele kennisinfrastructuren en of deze daadwerkelijk worden benut. Wanneer medewerkers kennis vrijwel uitsluitend via informele netwerken en persoonlijke relaties uitwisselen, is er volgens Duffield en Whitty (2015, p. 315) sprake van een gebrek aan institutioneel vertrouwen in de kennissystemen. Daarentegen kan een kennisinfrastructuur ook juist helpen voor kennisdoorwerking. In een cultuur waarin sprake is van een informele kennismedewerker die zonder formele opdracht toch actief kennis verzamelt en deelt (Gorry, 2008, p. 107). Tot slot is de reactie van de organisatie op een incident ook veelzeggend. Wanneer er na een incident geen open analyse plaatsvindt maar men direct overgaat tot de orde

van de dag, ontbreekt de sociaal culturele inbedding die noodzakelijk is voor kennisdoorwerking (Goldman & Pabari, 2021, p. 71).

3.5 Conceptueel model

Op basis van de theorie kan het volgende conceptuele model worden vormgegeven (Figuur 5). Het model start bij de keuze voor het type analysekader (lineair, epidemiologisch, systemisch) dat wordt gebruikt om incidenten te analyseren. Dat analysekader bepaalt vervolgens drie directe uitkomsten: het type aanbevelingen (operationeel versus organisatorisch versus systeeminzichten), het type inzichten (feitelijk/oorzakelijk versus causaal) en de leervorm (*single-loop* versus *double-loop*). Deze drie uitkomsten vormen samen de kwaliteit van de analyse en hebben direct invloed op de kennisdoorwerking. Naar verwachting is hoe concreter, meer systemisch en *double-loop* de uitkomsten zijn des te groter de kans is dat de aanbevelingen leiden tot kennisdoorwerking. Los van de keten van analysekaders kunnen overige institutionele factoren (politiek, institutionele processen en sociaal-cultureel) ook van invloed zijn op de kennisdoorwerking. Deze factoren gelden als modererende variabelen.



Figuur 5 Conceptueel model (eigen ontwerp)

4 Methodologisch kader

Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken of en hoe analysemethoden invloed hebben op de kennisdoorwerking binnen het RIVM, om zo het leren van incidenten te kunnen verbeteren. Daarvoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Hoe hebben verschillende analysekaders van transportincidenten, in combinatie met andere factoren, invloed op de kennisdoorwerking binnen het RIVM?*

In dit methodologisch kader wordt eerst de onderzoekstrategie toegelicht. Daarna volgen de methoden van dataverzameling. Deze twee methoden worden vervolgens toegelicht aan de hand van verantwoording van de documentselectie en respondentenselectie, waarbij de doorlopen stappen per fase worden beschreven. De laatste paragraaf gaat in op de analyse.

4.1 Onderzoekstrategie

Er is gekozen voor een deductieve, kwalitatieve onderzoeksmethode. Omdat het onderzoek voortkomt vanuit de praktijk en de bestaande theorieën worden getoetst is een deductieve onderzoeksmethode het meest geschikt. De belangrijkste concepten die zijn voortgekomen uit de theorie vormen het vertrekpunt voor de operationalisatie. Deze concepten zijn vervolgens toegepast op het empirische materiaal (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 97).

Als onderzoeksstrategie is gekozen voor een vergelijkende ‘case study’. Het onderzoek is vergelijkend van aard, omdat de incidentrapportages van verschillende typen incidenten met elkaar worden vergeleken om patronen in kennisdoorwerking te kunnen identificeren. Een *case study* richt zich op het verdiepend bestuderen van een afgebakende casus, zoals een persoon, organisatie, beleidstraject of project (Thomas, 2011, p. 513). Dit sluit aan bij dit onderzoek omdat kennisdoorwerking een contextgebonden proces is, waarbij de specifieke omgeving waarin de kennis wordt toegepast een belangrijke rol kan spelen in de doorwerking. Om dit zo volledig mogelijk te bestuderen is er gebruikgemaakt van zowel de inhoud van de incidentrapportages als de ervaringen van betrokkenen. De concepten uit de operationalisatie zijn geanalyseerd aan de hand van een documentanalyse en een interviewfase.

4.2 Methoden van dataverzameling

Voor de dataverzameling is gebruikgemaakt van documentanalyse en interviews. Documentanalyse is geschikt voor het eerste deel van dit onderzoek omdat de analyse van incidentrapportages inzicht biedt in de wijze waarop analyses zijn uitgevoerd en welke aanbevelingen en inzichten daaruit volgen. Vanuit de theorie zijn typering naar voren gekomen en bijbehorende herkenningpunten. Uit gesprekken met medewerkers van het RIVM

bleek dat er geen vast format is vastgesteld voor incidentanalyses. Dit maakt het noodzakelijk om zelf betekenis en interpretatie toe te kennen aan de rapportages om tot een typering van de gebruikte analysekaders te komen. Een documentanalyse maakt dit mogelijk omdat de methode geschikt is voor het interpreteren en duiden van materiaal dat niet primair voor onderzoeksdoeleinden is geproduceerd (Bowen, 2009, p. 27).

Voor het in kaart brengen van de mate van kennisdoorwerking en de contextuele factoren die daarop van invloed zijn geweest, zijn interviews geschikt voor de data verzameling. Kennisdoorwerking is een proces dat zich grotendeels afspeelt in de praktijk en in de hoofden van betrokkenen. Vanuit de documentanalyse komt naar voren welke rapportages de meeste potentie hebben voor kennisdoorwerking. Echter, vaststellen of en hoe kennis uit de rapportages daadwerkelijk heeft doorgewerkt is niet mogelijk op basis van documenten alleen. Interviews bieden de mogelijkheid om de ervaringen van de participanten te onderzoeken (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 64). Daarmee zijn interviews geschikt om te achterhalen in hoeverre kennis uit de rapportages is opgepakt en welke factoren daarbij een rol hebben gespeeld.

De documentanalyse en de interviews verliepen deels parallel, vanwege de korte doorlooptijd van het onderzoek. Een deel van de gesprekken vond plaats terwijl de documentanalyse nog gaande was. Dit had als voordeel dat inzichten uit vroege interviews konden worden meegenomen bij de beoordeling van de geschiktheid van aanvullende documenten, zoals de hierboven genoemde rapporten. Waar twijfel bestond over de geschiktheid van documenten, werd dit besproken met de begeleider vanuit het RIVM. Een beperking deed zich echter voor bij de interviews zelf. Omdat niet alle documenten al volledig waren geanalyseerd op het moment van het gesprek, bestond het risico dat niet alle relevante informatie naar boven is gekomen. Wanneer een rapport nog niet grondig was doorgenomen, kon minder gericht worden doorgevraagd op specifieke bevindingen. Deze beperking is meegenomen bij de interpretatie van de interviewdata.

4.3 Documentenanalyse

4.3.1 Verantwoording documentenselectie

De selectie van de casussen voor dit onderzoek verliep gefaseerd. De eerste stap bestond uit een globale screening van beschikbare incidentrapportages. De initiële inventarisatie van incidenten kwam tot stand via een sneeuwbaaleffect: in gesprekken met medewerkers van het RIVM werd geïnventariseerd welke grote incidenten met gevaarlijke stoffen in Europa in de afgelopen 20 jaar hadden plaatsgevonden (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 52). Uit deze

inventarisatie bleek dat het aantal grote incidenten met gevaarlijke stoffen in Europa in de afgelopen twintig jaar beperkt is. Dit had consequenties voor de omvang en samenstelling van geschikte documenten. In eerste instantie zijn 14 documenten gescand op geschiktheid binnen de eis van meer schade dan €50.000 op basis van de regelgeving (UNECE, 2024b, p. 74). Vervolgens is er gekeken of relevante inhoud aanwezig was, of het rapport openbaar beschikbaar was en of ten minste één van de geïnterviewden bekend was met het incident. Deze voorwaarde is opgenomen zodat in de analysefase een koppeling tussen rapportages en interviewdata gelegd kan worden.

Voor alle geselecteerde rapportages zijn de volgende drie criteria gehanteerd. Een document diende aan ten minste twee van de drie criteria te voldoen:

- 1) De aanwezigheid van relevante inhoud voor de onderzoeksvragen, zoals de beschrijving van oorzaken, aanbevelingen of conclusies.
- 2) De openbare beschikbaarheid van het rapport.
- 3) Bekendheid bij ten minste één geïnterviewde.

Na toepassing van bovenstaande selectiecriteria bleken tien rapporten geschikt en werden deze opgenomen in de uiteindelijke documentanalyse. De vier overige rapporten werden uitgesloten omdat zij niet voldeden aan twee of meer van de selectiecriteria: sommige misten relevante informatie, anderen waren niet openbaar toegankelijk, en bij enkele incidenten kon geen koppeling met de interviewdata worden gelegd.

Tijdens de documentanalyse en de interviews bleek dat een beperkt aantal documenten niet formeel valt onder de specifieke regelgeving die centraal staat in het onderzoek, maar om inhoudelijke redenen werden deze toch relevant geacht voor opname in de documentanalyse. De meerderheid van de geanalyseerde documenten betreft incidentrapportages die direct te koppelen zijn aan concrete incidenten binnen een van de modaliteiten. Daarnaast zijn er drie documenten opgenomen die vanwege specifieke redenen toch als relevant werden gezien. Document 11 is opgesteld door de ILT, een van de direct betrokken partijen bij het signaleren van incidenten. Omdat dit incident ook door respondenten werd benoemd tijdens de interviews, is het document in de analyse meegenomen. Document 13 is afkomstig van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OVV), een zelfstandig bestuursorgaan dat onafhankelijk opereert van het RIVM. Omdat de OVV door respondenten werd benoemd als een partij die incidentrapportages uitbrengt waarop vervolgens wordt geacteerd, is dit document meegenomen in de analyse om inzicht te krijgen in de vorm van dit type rapportage en om te beoordelen of het geschikt is. Document 14 is opgesteld door Platform Zero Incidents (PZI), onderdeel van de Koninklijke Binnenvaart Nederland, de brancheorganisatie voor de binnenvaart. Ook PZI is een organisatie

die meerdere malen door respondenten is benoemd als relevante bron. In onderstaande tabel staat een overzicht van alle geanalyseerde documenten.

Documentnaam	Auteur	Beschrijving
D1: Ammoniak incident Servië 2022	Center for Investigation of Accidents in Transport (2021)	Incident rapportage van incident met ammoniak. Door ontsporing van de trein.
D3: Incident Italië 2009	Italian Railway Investigation Body (2009)	Vooronderzoek van het technische rapport van het incident dat heeft plaatsgevonden.
D6: BLEVE Bologna kort	UNECE (2018)	Beschrijving van het incident in Bologna als input voor de vergadering van het ADR.
D7 BLEVE Bologna 2018	Cocchi (2022)	Rapportage over de BLEVE in Bologna in 2018.
D9: Duitsland 2015 stootbalk	UNECE (2016a)	Rapportage van een incident met gevaarlijke goederen op de weg ingediend door Duitsland.
D10: Duitsland 2015 stootbalk toelichting	UNECE (2016b)	Toelichting op het incident van document 9 met verdere beschrijvingen.
D11: Ontsporing Kijfhoek 2015	Inspectie Leefomgeving en Transport (2016)	Onderzoek naar aanleiding van de ontsporing van een ertstrein bij Kijfhoek.
D12: Fosfine incidenten analyses vanaf 2019	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2022)	Ketenanalyse van de gehele transportketen van ladingen die gegast zijn met bestrijdingsmiddelen.
D13: Rapportage ongevallen scheepvaart fosfine	Onderzoeksraad voor Veiligheid (2021)	Afgerond (voor) onderzoek zonder eigen rapport over Fosfine voorvallen in de binnenvaart.
D14: PZI-laadruimte stikstof incident 2026	Platform Zero Incidents (2026)	Incident in tank van binnenvaartschip door stikstof.

4.3.2 Beschrijving fase 1

De codering van de documenten was primair deductief van aard. De codes zijn afgeleid uit het theoretisch kader en de bijbehorende operationalisatietabel. Wanneer een tekstfragment inhoudelijk relevant leek maar niet aansloot bij een bestaande indicator, is dit fragment toch gecodeerd en toegevoegd als nieuwe code. Dit sluit aan bij een deductieve aanpak waarbij de

theorie leidend is, maar er ruimte blijft voor aanvullende bevindingen (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 88).

De tien geselecteerde rapportages zijn volledig gecodeerd in Atlas.ti, omdat dit een systematische en transparante analyse mogelijk maakt. Het codeerproces verliep in een aantal stappen. Eerst zijn op basis van operationalisatietabel 1 codes toegekend aan relevante tekstfragmenten. Deze codes zijn vervolgens gestructureerd en waar nodig samengevoegd wanneer zij dezelfde betekenis leken te hebben. Om ruis over de betekenis van de codes te voorkomen, zijn beschrijvingen bijgehouden in het codeboek (bijlage 1). Daarna zijn op basis van de operationalisatietabel codegroepen aangemaakt, waarbij elke codegroep één dimensie vertegenwoordigt. Via de documentanalysefunctie van Atlas.ti is per document in kaart gebracht hoeveel quotes per codegroep aanwezig waren. Dit is uitgewerkt in kruistabellen, waarmee systematisch beoordeeld kon worden welk type analysekader het beste aansloot bij het document. Een voordeel van het programma is dat het de mogelijkheid biedt om vanuit de kruistabel direct terug te navigeren naar de oorspronkelijke quote. Dit maakte het mogelijk om de context van de quote bij twijfel over de geschiktheid nogmaals te controleren. Wanneer bevindingen niet overeenkwamen met de initiële codering, zijn de betreffende codes herzien en waar nodig aangepast.

Inhoudelijk is gekeken naar de toegepaste analysemethode, de inzichten en de aanbevelingen in de rapportages. Per rapportage is bepaald welk type analysekader (lineair, epidemiologisch of systemisch) het beste aansloot bij de inhoud en structuur van het document. Het doel daarvan was om te achterhalen welk type analyse wordt toegepast en welke potentie dit heeft voor het leren van incidenten. Een schematisch overzicht van de documenten en de codering is opgenomen in de tabellen in hoofdstuk 5.

4.4 Interviews

4.4.1 Respondentenselectie en interviewopzet

De potentie voor het leren van incidenten is vervolgens verder onderzocht door middel van zeven semigestructureerde interviews met acht respondenten. De respondenten zijn gericht geselecteerd op basis van hun betrokkenheid bij incidenten met gevaarlijke stoffen in Nederland, ervaring met incidentrapportages of een rol in de beleidsontwikkeling. In onderstaande tabel zijn de respondenten schematisch weergegeven. De meeste interviews vonden één-op-één plaats, één gesprek werd met twee respondenten tegelijk gevoerd in verband met de agenda's van de respondenten. Interviews zijn zo veel mogelijk fysiek afgenomen, tenzij de respondent de voorkeur gaf aan een onlinegesprek. De interviews

varieerden qua duur tussen de 45 en 70 minuten. De interviews waren semigestructureerd voorbereid aan de hand van een lijst met te stellen vragen per onderwerp (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 65).

In *bijlage 2* staat het interviewprotocol weergegeven. Het interviewprotocol is opgesteld aan de hand van de operationalisatietabel van fase 3, waarin de contextuele factoren zijn uitgewerkt die van invloed kunnen zijn op kennisdoorwerking. Na afname en analyse van de interviews bleek dat de contextuele factoren uit fase 3 onvoldoende dekking boden voor de waargenomen variatie in kennisdoorwerking. Daarom is de operationalisatie gedurende het onderzoek uitgebreid, en is een aanvullende operationalisatietabel voor fase 2 ontwikkeld om expliciet de theoretische concepten te analyseren die verklaren of en hoe kennis doorwerkt. Deze aanvullende tabel is gebaseerd op de theoretische concepten van kennisdoorwerking, zodat de gecombineerde operationalisatie nu zowel de doorwerking (fase 2) als de contextuele factoren (fase 3) daarvan omvat.

Respondentenlijst

Respondent	Functie	Respondentgroep
Respondent 1	Adviseur Transport Gevaarlijke Stoffen	RIVM
Respondent 2	Adviseur Bestuursadvies en Internationale Samenwerking Transport	ILT
Respondent 3	Coördinerend adviseur Bestuursadvies en Internationale Samenwerking Transport	ILT
Respondent 4	Adviseur Transport Gevaarlijke Stoffen	RIVM
Respondent 5	Inspecteur en vakgroep coördinator Gevaarlijke stoffen Wegvervoer	ILT
Respondent 6	Beleidscoördinator Vervoer Gevaarlijke Stoffen	Min IenW
Respondent 7	Adviseur Transport Gevaarlijke Stoffen	RIVM
Respondent 8	Beleidsmedewerker Vervoer Gevaarlijke Stoffen	Min IenW

4.4.2 Beschrijving fase 2 en 3

De analyse van fase 2 is uitgevoerd op basis van de interviews met respondenten van het RIVM, omdat de onderzoeksvraag zich specifiek richt op kennisdoorwerking binnen deze organisatie. Doordat de interviews een meer verkennend karakter hadden en grotendeels open vragen

bevatten, zijn ze niet strikt volgens het interviewprotocol afgenomen. De data is achteraf systematisch geanalyseerd aan de hand van de operationalisering en de indicatoren. Aan de hand van de kleurcodes uit *bijlage 3* zijn de transcripten handmatig gemarkeerd op relevante fragmenten per indicator. De bevindingen zijn vervolgens verwerkt in een codeboek in Excel, waarin per indicator verklarende quotes zijn opgenomen. Deze werkwijze maakte het mogelijk om, ondanks het verkennende karakter van de interviews, systematisch en transparant te coderen en de interviews te koppelen aan de theoretische operationalisatie.

Voor de analyse van de contextuele factoren (fase 3) zijn, naast de interviews met medewerkers van het RIVM, ook de interviews met respondenten van het ministerie en de ILT meegenomen. Veel van deze gesprekken hadden een verkennend karakter en bevatten open vragen, daardoor spraken respondenten vooral over bredere, procesmatige aspecten die minder direct inzicht gaven in de interne kennisdoorwerking binnen het RIVM. Om te onderzoeken of de bevindingen uit fase 2 werden bevestigd of aangevuld met verklarende contextuele factoren, zijn de transcripten systematisch doorzocht: eerst met behulp van Atlas.ti (*bijlage 4*) en aanvullend met de zoekfunctie in het transcript. Uit deze aanvullende zoekactie bleken met name respondenten 6 en 8 relevante uitspraken te hebben gedaan. Omdat kennisdeling tussen het RIVM en het ministerie een belangrijke rol speelt in het regelgevingsproces en in internationale samenwerking, zijn deze externe respondenten betrokken in de analyse van fase 3. De interviews met ILT-respondenten bleken met name relevant voor het begrijpen van de context en interorganisatiele werkwijzen.

4.5 Analyse

Om de data te analyseren zijn alle interviews getranscribeerd met behulp van A-train of de automatische transcripten van Microsoft Teams. Deze zijn vervolgens nagelopen op onjuistheden. Vervolgens zijn de data gecodeerd aan de hand van de vooraf opgestelde indicatoren. Door de begrippen vooraf te operationaliseren in dimensies en indicatoren was het mogelijk om te focussen op details binnen deze specifieke context om zo de meer abstracte begrippen meetbaar te maken. Daarbij hielpen de indicatoren bij het onderling vergelijken van de verschillende transcripten (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 117). Aangezien voor dit onderzoek de gedragingen en feitelijk ondernomen stappen van belang waren was een empirische analyse van enkel de platte tekst voldoende, daarom zijn pauzes, de klemtoon en veranderingen in stem niet genoteerd (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 73).

Voor het analyseren van de data zijn de onderstaande operationalisatietabellen gebruikt. De centrale concepten uit het theoretisch kader zijn in de tabellen uitgewerkt als variabelen.

Per variabele zijn de onderscheiden componenten opgesplitst in dimensies, zo worden bijvoorbeeld bij het type analysekader drie hoofdtypen onderscheiden. Vervolgens is per dimensie bepaald hoe dit empirisch herkenbaar is, wat heeft geleid tot de indicatoren. Aan de hand van de indicatoren is betekenis gegeven aan de data. Deze bevindingen zijn in de resultaten teruggekoppeld aan de inzichten uit bestaande literatuur.

Operationalisatietabel Fase 1

Variabele	Definitie	Dimensie	Indicator
Type analysekader	Het type analysekader dat in de incidentrapportage is toegepast	Lineair (Underwood & Waterson, 2013; Van Alphen et al., 2012)	Causale keten
			Dominante basisoorzaak
			Eenvoudige visuele causaliteit
			Gebruik van gestructureerde vragenlijst
			Operationele focus
			Schuldgericht
		Epidemiologisch (Underwood & Waterson 2013; Van Alphen et al., 2012)	Meervoudige oorzaken en interacties
			Lagen/barrière analyse
			Resultaten worden geordend in categorieën
			Trend en patroonherkenning
			Aandacht voor latente factoren
		Systemisch (Moura et al., 2017; Van Alphen et al., 2012; Mohammadfam et al., 2021)	Multilevel causaliteit
			Gebruik van systeembrede categorieën
			Focus op interactie
			Betrekken van externe actoren
			Weinig schuldgericht
			Gebruik van systemische methoden
Type aanbevelingen	Type aanbevelingen dat voortkomt uit de incidentrapportages en het niveau waarop de aanbevelingen van toepassing zijn.	Operationeel (Van Alphen et al., 2012)	Symptoombestrijding
			Korte termijn aanbevelingen
		Organisatorisch (Underwood & Waterson, 2013)	Aanbevelingen op organisatieniveau
		Systemisch (Lundberg et al., 2009; Van Alphen et al., 2012)	Aanbevelingen gericht op lange termijn
			Gericht op intern en externe factoren
Type inzichten	Soort inzichten die de analyse opleveren.	Feitelijke (Van Alphen et al., 2012)	Direct observeerbare informatie
		Causaal (Van Alphen et al., 2012)	Verklaringen van reacties

Operationalisatietabel Fase 2

Variabele	Definitie	Dimensie	Indicator
Kennisdoorwerking	De mate waarin inzichten uit incidentanalyses leiden tot duurzame veranderingen in werkprocessen, besluitvorming, samenwerking en regelgeving	Verandering in werkprocessen binnen de organisatie (Pattenaude & Landis, 1979)	Mate waarin aanbevelingen zijn vertaald naar concrete procesaanpassingen (veel/weinig)
			Mate waarin routines structureel zijn aangepast (veel/weinig)
		Verandering in interorganisatiele samenwerking en kennisdeling (Duffield & Whitty, 2015)	Mate van aanpassing van structurele kennisuitwisseling tussen ketenpartners (veel/weinig)
			Mate waarin lessen meer gedeeld worden buiten de organisatie (veel/weinig)
		Doorwerking in regelgeving en beleid (Jorna et al., 2009)	Mate waarin incidentlessen zijn vertaald naar voorstellen voor beleidsaanpassingen (wel/niet)
Double loop leren	De mate waarin incidentanalyses leiden tot het herzien van onderliggende aannames, waarden, en voorstellen voor regels en beleid. In plaats van enkel het aanpassen van een enkele situatie.	Herziening van onderliggende aannames en waarden (Drupsteen & Guldenmund, 2014; Jorna et al., 2009; King, 2009)	Mate waarin initiële aannames worden herzien (veel/weinig)
			Mate waarin onzekerheden en afwijkingen expliciet worden besproken (veel/weinig)

Operationalisatietabel fase 3

Variabele	Definitie	Dimensie	Indicator
Politieke omstandigheden	De politieke context waarbinnen kennisdoorwerking plaatsvindt en de mate waarin deze van invloed is, bijvoorbeeld politieke druk, beleidsprioritering en politieke belangen die bepalen of en hoe kennis wordt gebruikt.	Instrumenteel gebruik van kennis (Perrow in Le Coze, 2015)	Inzet van onderzoek voor onderbouwing standpunten
		Tactisch gebruik van kennis (Weiss, 1997)	Inzet onderzoek voor winnen van tijd
		Ideologische selectiviteit (Goldman & Pabari, 2021)	Afwijkend bewijs wordt genegeerd
		Electorale druk (Apfel & Worthley, 1997)	Mate waarin politieke overwegingen mee worden gewogen
Institutionele processen	De interne organisatie van besluitvorming en werkprocessen die bepalen hoe kennis wordt verzameld, beoordeeld en doorgegeven..	Hiërarchie (Montjoy & O'Toole, 1997)	Nodige goedkeuringen/lagen waarlangs besluit loopt
		Versnippering (Bundred, 2010)	Bewustzijn van collega's en hun werk
			Ervaring met interdepartementale kennisdeling
		Organizational lag (Apfel & Worthley, 1997)	Ervaring dat kennisdoorwerking wordt belemmerd door taakverdeling
			Overeenkomst probleem (incident) en beleidsdomein
		Toegankelijkheid van informatie (Bundred, 2010)	Toegankelijkheid tot rapporten
			Ervaring met procedures of systemen en informatie beschikbaarheid
Sociaal culturele factoren	Sociale of culturele invloeden binnen de organisatie en onder medewerkers die bepalen welke kennis wordt opgemerkt, gedeeld en toegepast.	Interpretatie van mandaten (Montjoy & O'Toole, 1997)	Interpretatie van EU en NL-mandaten
			Mate van aanpassing aan mandaten
		Routines en gewenning (Goldman & Pabari, 2021)	Perceptie van routines
		Selectief leergedrag (Duffield & Whitty, 2014; Knudsen & Nielsen, 2009)	Perceptie van selectiviteit
		Kennisinfrastructuur (Duffield & Whitty, 2014)	Mate van gebruik van formele kennisplatforms
			Mate van aanwezigheid (informele) kennismedewerkers
		Reactie op incidenten (Goldman & Pabari, 2021)	Ervaring met incidenten die werden weggestopt
			Mate van open analyses n.a.v. een incident

4.6 Betrouwbaarheid en validiteit

Bij dit onderzoek is gebruikgemaakt van triangulatie door meerdere methoden te combineren. Dit is gedaan met twee redenen. Ten eerste kunnen de zwakke kanten van de afzonderlijke methoden worden gecompenseerd door ze te combineren, wat de betrouwbaarheid van het onderzoek vergroot. Ten tweede kunnen verschillende bronnen en methoden elk een ander aspect van het onderwerp belichten, waardoor een vollediger beeld ontstaat. Dit draagt bij aan de validiteit van het onderzoek (Boeije & Bleijenbergh, 2019, pp. 137-138).

Toch kent het onderzoek enkele beperkingen. Omdat in de interviews is gevraagd naar de invloed van politiek en hiërarchie, werd rekening gehouden met de gevoeligheid van deze onderwerpen. Respondenten kunnen terughoudend of selectief hebben geantwoord uit zorg voor reputatie (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 43). Daarnaast is het onderzoek uitgevoerd door één onderzoeker. Om de betrouwbaarheid van interpretaties te vergroten is de begeleider vanuit het RIVM betrokken bij het proces. De begeleider las mee met de interviewvragen en adviseerde bij de beoordeling van documenten wanneer er twijfel bestond over de geschiktheid van een rapportage voor de documentanalyse. Ook is er peerfeedback verkregen op interpretaties en op de geschreven tekst. Het coderingsproces is uitsluitend door de onderzoeker uitgevoerd. De rol van één onderzoeker beperkt de mogelijkheid om alle interpretatieve bias volledig uit te sluiten (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 105).

4.7 Ethische overwegingen

Alle rapportages die zijn gebruikt voor de documentanalyse zijn openbare documenten. Waardoor er geen aanvullende toestemming nodig was en er geen sprake is van privacy-bezwaren, voor het gebruik in de analyse. Alle deelnemers zijn geïnformeerd over het doel van het onderzoek en hebben schriftelijke toestemming gegeven voor deelname via het toestemmingsformulier (bijlage 5) (Hesse-Biber & Leavy, 2011, p.78) Aanvullend is de interviewgide (bijlage 2) voorafgaand aan het interview via de mail verstuurd zodat de respondent zich kon voorbereiden op het gesprek en zicht had op welke vragen hij/zij wel of niet wilde beantwoorden. Interviewgegevens zijn geanonimiseerd in de transcripties en in de analysepresentatie om vertrouwelijkheid te waarborgen (Hesse-Biber & Leavy, 2011, p. 81). De resultaten zijn ter verificatie voorgelegd aan de betrokken respondenten omdat er sprake was van mogelijk vertrouwelijke informatie. Dit draagt ook bij aan de validiteit van het onderzoek (Boeije & Bleijenbergh, 2019, p. 138). Daarnaast is in overleg met elke respondent een functiebeschrijving vastgesteld voor gebruik in het onderzoek, zodat respondenten zelf konden bepalen in welke mate zij herkenbaar zijn in de rapportage.

5 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de bevindingen van het onderzoek uiteengezet. De resultaten zijn opgebouwd uit drie fases. In de eerste paragraaf worden de resultaten van de documentanalyse besproken. Vervolgens wordt in paragraaf 5.2 ingegaan op de kennisdoorwerking binnen het RIVM, op basis van de interviews. Tot slot worden in paragraaf 5.3, aan de hand van de interviews, de contextuele factoren besproken die verklaren waarom kennis wel of niet doorwerkt.

5.1 Resultaten fase 1

De analyse richtte zich op het vaststellen van het dominante analysekader dat is toegepast in elk incidentrapport; lineair, epidemiologisch of systemisch. En op het karakter van de aanbevelingen en inzichten, variërend van feitelijke beschrijvingen tot causale vergelijkingen. In de eerste sub paragraaf wordt een overzicht gegeven van de rapportages en het aantal quotaties per type analysekader. Er wordt vervolgens ingegaan op het naar voren gekomen dominante analysetype. Dit wordt vergeleken met het soort inzichten en aanbevelingen omdat dit op verschillende indicatoren herkend kan worden. Wanneer er weinig totaal quotaties zijn wordt als scoring benoemd dat het een zwakke analyse is. In tabel 1 staat de feitelijke scoring, in de paragrafen die volgen wordt verdiepend ingegaan op de scoring en worden typeringen per document beschreven.

Tabel 1 Feitelijke Scoring

Document	Totaal aantal quotaties passend bij analysekaders	Quotaties per type analysekader	Scoring
D1: Ammoniak incident Servië 2022	9	Lineair: 1	11,1% Lineair, 44,4% Epidemiologisch en 44,4% Systemisch. Zowel epidemiologisch als systemisch.
		Epidemiologisch: 4	
		Systemisch: 4	
D3: Incident Italië 2009	16	Lineair: 6	37,5% Lineair 37,5% Epidemiologisch 25% Systemisch. Gemengd type.
		Epidemiologisch: 6	
		Systemisch: 4	
D6: BLEVE Bologna kort	1	Lineair: 1	100% Lineair. Zwakke analyse.
		Epidemiologisch: 0	
		Systemisch: 0	
	5	Lineair: 4	

D7: BLEVE Bologna 2018		Epidemiologisch: 1	80% Lineair, 20% Epidemiologisch. Lineaire analyse.
		Systemisch: 0	
D9: Duitsland 2015 stootbalk	2	Lineair: 2	100% Lineair. Zwakke analyse.
		Epidemiologisch: 0	
		Systemisch: 0	
D10: Duitsland 2015 stootbalk toelichting	2	Lineair: 2	100% Lineair. Zwakke analyse.
		Epidemiologisch: 0	
		Systemisch: 0	
D11: Ontsporing Kijfhoek 2015	12	Lineair: 6	50% Lineair, 41,7% Epidemiologisch, 8,3% Systemisch. Zowel Lineair als Epidemiologisch.
		Epidemiologisch: 5	
		Systemisch: 1	
D12: Fosfine incidenten analyses vanaf 2019	5	Lineair: 0	40% Epidemiologisch, 60% Systemisch. Overwegend Systemisch.
		Epidemiologisch: 2	
		Systemisch: 3	
D13: Rapportage ongevallen scheepvaart fosfine	3	Lineair: 1	33,3% Lineair, 66,7% Epidemiologisch. Epidemiologische analyse.
		Epidemiologisch: 2	
		Systemisch: 0	
D14: PZI- laadruimte stikstof incident 2026	2	Lineair: 2	100% Lineair. Zwakke analyse.
		Epidemiologisch: 0	
		Systemisch: 0	

5.1.1 Dominant analysekader

Bij de classificatie van het dominante analysekader is een asymmetrische weging gehanteerd voor het epidemiologische en systemische type. Wanneer er indicatoren aanwezig zijn van deze typen analysekaders, ook als het aandeel gelijk is aan een ander type, weegt dat zwaarder. Dit vloeit voort uit de kenmerken van de kaders. Epidemiologische kaders veronderstellen dat incidenten geen enkelvoudige keten zijn maar een resultaat van een samenspel van fouten en achterliggende oorzaken (Underwood & Waterson, 2013, pp. 4-5). Zodra een rapportage epidemiologische elementen bevat overstijgt deze dus de lineaire analyse. Hetzelfde geldt voor systemisch denken: een systemisch kader veronderstelt dat een incident geen gevolg is van afzonderlijke fouten maar een resultaat van niet functionele interacties tussen mens, techniek,

organisatie, regelgeving en bredere structuren in een keten of systeem (Moura et al., 2017, p. 198). Wanneer meerdere factoren in een rapportage tegelijk in beschouwing worden genomen neigt een rapportage dus naar een systemische analyse. Om die reden zijn bij aanwezigheid de epidemiologische en systemische kenmerken dominant.

In tabel 1 is te zien dat D1 een gelijke verdeling kent tussen epidemiologisch en systemisch. Om die reden wordt dit document als systemisch geclassificeerd. De aanwezigheid van systemische elementen impliceert dat de rapportage niet alleen patronen identificeert, maar ook verbanden legt tussen verschillende actoren in de keten. Dit geldt ook voor D3 en D12, de systemische analyse van D12 blijkt expliciet uit de gekozen opzet van de rapportage. Deze is gericht op het in kaart brengen van waar in de keten kwetsbaarheden en gezondheidsrisico's zich bevinden en welke beheersmaatregelen genomen kunnen worden om deze te verkleinen. Dit is kenmerkend voor een systemisch analysekader waarbij de werking en kwetsbaarheid van de keten als geheel centraal staat.

D11 en D13 zijn beide met name epidemiologisch van aard. De rapportages gaan in op meervoudige oorzaken en interacties tussen deze oorzaken, wat kenmerkend is voor een epidemiologisch analysekader. In D11 is daarnaast een beperkte systemische component aanwezig, maar deze is te klein om de classificatie te beïnvloeden. Eén tekstfragment gaat in op de interactie tussen twee actoren in de keten: *“De wagencontroleur die de wagens technisch controleerde, was niet op de hoogte van de aangepaste beladingswijze van de wagens van trein 48719 bij EMO en daarmee ook niet van het grotere risico op ongelijkmatige belading. DB Schenker heeft dit niet aan de wagencontroleur meegedeeld.”* Dit fragment raakt aan een systemische analyse doordat het een communicatiefout tussen twee schakels in de keten benoemt. De analyse blijft echter beperkt tot menselijke factoren binnen die interactie en legt geen verdere verbanden met technische, organisatorische of regelgevende structuren. Daarmee overstijgt het fragment de epidemiologische analyse nauwelijks.

D7 kan worden geclassificeerd als een lineaire analyse. De rapportage beschrijft een causale keten op basis van feitelijke informatie, waarbij oorzaak en gevolg stapsgewijs worden gereconstrueerd zonder dat achterliggende factoren in beschouwing worden genomen. Wel is er sprake van een epidemiologische overweging in de context van het leren van incidenten. De rapportage richt zich op de vraag of dit type incident vaker voorkomt en daarmee bruikbaar is als leerbron. Dat neemt niet weg dat de kern van de analyse wel lineair van aard blijft.

De overige vier rapportages; D6, D9, D10 en D14, zijn allemaal volledig lineair geclassificeerd, met een aandeel van 100% lineaire quotaties. Het totaal aantal gecodeerde fragmenten per rapportage is echter beperkt. Dit maakt het lastig om uitspraken te doen over

de analytische diepgang van de incidentrapportages. Wel kan geconcludeerd worden, dat er geen aanwijzingen zijn voor epidemiologische of systemische analysecomponenten. De rapportages beperken zich tot een enkelvoudige oorzaak-gevolgbeschrijving op basis van feitelijke informatie, zonder bredere verbanden te leggen.

5.1.2 Type aanbevelingen

In deze paragraaf worden de aanbevelingen per rapportage geanalyseerd op type. Anders dan bij de analysekaders wordt hier geen asymmetrische weging gehanteerd: een rapportage kan meerdere typen aanbevelingen bevatten op verschillende niveaus, wat inzicht geeft in de breedte van de conclusies die uit de analyse worden getrokken. Opvallend is dat vier rapportages (D6, D7, D9 en D10) geen gecodeerde aanbevelingen bevatten. Dit sluit aan bij de eerder geconstateerde beperkte analyseomvang van deze documenten.

D1 heeft een sterk systemisch aanbevelingsprofiel: zes van de negen quotaties zijn systemisch van aard. Dit sluit aan bij de systemische classificatie van het analysekader. De analyse legt verbanden tussen actoren in de keten en dit resulteert hier in aanbevelingen die gericht zijn op aanpassingen in het systeem als geheel.

D3 laat het meest gevarieerde aanbevelingsprofiel zien met 25 gecodeerde quotaties verdeeld over alle drie de typen. Met elf operationele en tien systemische aanbevelingen bevat het document aanbevelingen op meerdere niveaus in de keten. Dit sluit aan bij het systemische karakter van het analysekader omdat de rapportage daarmee ingaat op verschillende onderdelen van de gehele keten.

D11 bevat slechts één gecodeerde aanbeveling van het organisatorisch type. Dit is opvallend, aangezien de analyse wel als epidemiologisch geclassificeerd wordt. De analyse identificeert meervoudige oorzaken maar vertaalt zich nauwelijks in concrete aanbevelingen.

D12 heeft zes gecodeerde aanbevelingen verdeeld over alle drie de typen. Dit sluit aan bij de overwegend systemische analyse die deze rapportage heeft. De aanwezigheid van operationele aanbevelingen suggereert dat de rapportage zowel directe maatregelen als structurele verbeteringen voorstelt.

D13 bevat één systemische aanbeveling, ondanks de epidemiologische classificatie van het analysekader. De aanbeveling betreft communicatie tussen verschillende actoren in de keten, wat kenmerkend is voor een systemisch perspectief waarbij de interactie tussen schakels centraal staat. Tegelijkertijd sluit deze aanbeveling ook aan bij het epidemiologische karakter van de analyse. Deze kaders richten zich immers op barrières en lagen die falen bij het ontstaan van een incident, en communicatie tussen actoren kan worden gezien als zo'n barrière. De

classificatie zit daarmee op de grens tussen systemisch en epidemiologisch, wat laat zien dat de typen in de praktijk niet altijd duidelijk te onderscheiden zijn.

D14 heeft één quotatie met meerdere aanbevelingen. Alle 5 de aanbevelingen richten zich op het gedrag van individuele medewerkers op de werkvloer zoals het volgen van procedures en de juiste uitrusting gebruiken. Dit sluit aan bij operationele aanbevelingen, wat overeen komt met de volledig lineaire classificatie van de vorm van de analyse.

Tabel 2 Type aanbevelingen

Document	Totaal aantal quotaties van aanbevelingen	Quotaties per type analysekader
D1: Ammoniak incident Servië 2022	9	Operationeel: 1
		Organisatorisch: 2
		Systemisch: 6
D3: Incident Italië 2009	25	Operationeel: 11
		Organisatorisch: 4
		Systemisch: 10
D6: BLEVE Bologna kort	0	Operationeel: 0
		Organisatorisch: 0
		Systemisch: 0
D7: BLEVE Bologna 2018	0	Operationeel: 0
		Organisatorisch: 0
		Systemisch: 0
D9: Duitsland 2015 stootbalk	0	Operationeel: 0
		Organisatorisch: 0
		Systemisch: 0
D10: Duitsland 2015 stootbalk toelichting	0	Operationeel: 0
		Organisatorisch: 0
		Systemisch: 0
D11: Ontsporing Kijfhoek 2015	1	Operationeel: 0
		Organisatorisch: 1
		Systemisch: 0
D12: Fosfine incidenten analyses vanaf 2019	6	Operationeel: 2
		Organisatorisch: 1
		Systemisch: 3
D13: Rapportage ongevallen scheepvaart fosfine	1	Operationeel: 0
		Organisatorisch: 0

		Systemisch: 1
D14: PZI-laadruimte stikstof incident 2026	1	Operationeel: 1
		Organisatorisch: 0
		Systemisch: 0

5.1.3 Type inzichten

In deze paragraaf worden de inzichten per rapportage geanalyseerd op type. De inzichten worden los van de aanbevelingen bekeken, zodat onderzocht kan worden of het type analysekader ook bijpassende inzichten oplevert. Dit sluit aan bij de deelvraag welke inzichten de rapportages opleveren. Daarmee vormt het de eerste stap naar het beantwoorden van de vraag of het analysekader en inzicht type met elkaar samenhangen. Feitelijke inzichten betreffen directe observaties en beschrijvingen van wat er is gebeurd, zonder verdere verdieping in onderliggende oorzaken. Causale inzichten gaan verder: de rapportage verklaart niet alleen wat er is gebeurd maar reflecteert ook op waarom, ook als die verklaring nog niet volledig is uitgewerkt. Dit laatste is bewust breed gedefinieerd: ook fragmenten waarin een rapportage aangeeft dat een oorzaak verder onderzocht moet worden, of waarin menselijke of communicatieve factoren worden meegenomen, tellen als causaal. De rapportage geeft daarmee een meer verdiepend inzicht dan enkel een feitelijke beschrijving, ook al is de verklaring nog niet volledig.

Zes van de tien rapportages bevatten geen of nauwelijks gecodeerde inzichten. Dit heeft echter verschillende verklaringen per document. D6, D9, D10 en D14 hebben ook een beperkt aantal gecodeerde analysefragmenten, wat wijst op een beperkte analyseomvang in de rapportages. D7 heeft wel een duidelijk lineair analysekader en genereert uitsluitend feitelijke inzichten, wat aansluit bij de aard van de analyse. D12 en D13 zijn inhoudelijk goed te kwalificeren als systemisch en epidemiologisch, maar genereren geen losstaande gecodeerde inzichten.

D1 en D3 laten het meest uitgebreide inzichtenprofiel zien. Beide rapportages kennen een vrijwel gelijke verdeling tussen feitelijke en causale inzichten. Dit wijst erop dat deze rapportages niet alleen beschrijven wat er is gebeurd maar ook actief reflecteren op onderliggende oorzaken. Dit sluit aan bij hun systemische classificatie.

D11 bevat drie gecodeerde inzichten, waarvan twee feitelijk en één causaal. Dit sluit aan bij de epidemiologische classificatie van de rapportage.

Tabel 3 Type inzichten

Document	Totaal quotaties inzichten	aantal van	Quotaties per type inzicht
D1: Ammoniak incident Servië 2022	9		Feitelijke inzichten: 5
			Causale inzichten: 4
D3: Incident Italië 2009	8		Feitelijke inzichten: 4
			Causale inzichten: 4
D6: BLEVE Bologna kort	1		Feitelijke inzichten: 1
			Causale inzichten: 0
D7: BLEVE Bologna 2018	2		Feitelijke inzichten: 2
			Causale inzichten: 0
D9: Duitsland 2015 stootbalk	0		Feitelijke inzichten: 0
			Causale inzichten: 0
D10: Duitsland 2015 stootbalk toelichting	0		Feitelijke inzichten: 0
			Causale inzichten: 0
D11: Ontsporing Kijfhoek 2015	3		Feitelijke inzichten: 2
			Causale inzichten: 1
D12: Fosfine incidenten analyses vanaf 2019	0		Feitelijke inzichten: 0
			Causale inzichten: 0
D13: Rapportage ongevallen scheepvaart fosfine	0		Feitelijke inzichten: 0
			Causale inzichten: 0
D14: PZI-laadruimte stikstof incident 2026	0		Feitelijke inzichten: 0
			Causale inzichten: 0

5.1.4 Conclusie fase 1

De documentanalyse laat zien dat de meerderheid van de onderzochte incidentrapportages een lineair of beperkt analysekader hanteert. Slechts drie rapportages (D1, D3 en D12) kunnen als overwegend systemisch worden geclassificeerd, terwijl D11 en D13 een epidemiologisch profiel bevatten. De overige vijf rapportages zijn lineair van aard, waarbij vier daarvan een beperkte analyseomvang kennen. Dit patroon zet zich door in de inzichten en aanbevelingen die de rapportages opleveren. De systemisch en epidemiologische rapportages genereren vaker causale inzichten en aanbevelingen op meerdere niveaus in de keten. Wat aansluit op de theorie van Underwood en Waterson (2013, p. 16) dat er een diepere verklaring wordt gezocht met behulp van de analyse. En het bevestigt dat de aanbevelingen die voortkomen uit de modellen te herkennen zijn aan het feit dat ze niet enkel kijken naar individuele componenten maar naar het gehele systeem (van Alphen et al., 2012, pp. 49;53). De lineaire rapportages blijven

grotendeels beperkt tot feitelijke beschrijvingen en operationele aanbevelingen, gericht op individueel gedrag of direct technische oorzaken. Dit sluit ook aan bij de verwachtingen vanuit het theoretisch kader, waar Underwood en Waterson (2013, p. 3) veronderstellen dat het wegnemen van de eerste oorzaak voldoende is om herhaling van het incident te voorkomen. Ook Van Alphen et al. (2012, p. 30) bespreken dat de aanbevelingen zich met name richten op de persoon of techniek die de fout maakte. Zo bevestigt het de theorie van Van Alphen et al. (2012, p.30) dat aanbevelingen van lineaire modellen zich met name richten op het aanpassen van de enkelvoudige oorzaak.

Zoals beschreven in het theoretisch kader, sluit *double-loop* leren het beste aan bij effectieve kennisdoorwerking. Op basis van de documentanalyse kan worden geconcludeerd dat het merendeel van de rapportages voornamelijk aansluit bij *single-loop* leren, waar er directe oorzaken worden geïdentificeerd en veelal aan symptoombestrijding wordt gedaan. De onderliggende mechanismen blijven daarbij veelal buiten beschouwing.

5.2 Resultaten fase 2

De bevindingen van fase 1 vormen het vertrekpunt voor de analyse van de daadwerkelijke doorwerking. Waar de documentanalyse inzicht geeft in de analytische diepgang van de rapportages en het doorwerkingspotentieel, biedt de verdiepende analyse de mogelijkheid om te onderzoeken in hoeverre de inzichten en aanbevelingen ook daadwerkelijk doorwerken als kennis van het RIVM.

In deze tweede fase worden de resultaten verder uitgewerkt op basis van de interviews. Er zijn interviews afgenomen met drie typen respondenten: RIVM-medewerkers per vervoersmodaliteit, medewerkers van de ILT en van het ministerie van IenW. De analyse over kennisdoorwerking binnen het RIVM is aan de hand van de interviews met RIVM uitgevoerd. Daarbij is gekeken naar de mate waarin de incidentrapportages invloed hebben gehad op de kennisdoorwerking bij de RIVM-medewerkers. De resultaten zijn per modaliteit uiteengezet.

5.2.1 Wegvervoer

Uit het interview met Respondent 1 kan als centrale bevinding worden gehaald dat kennisdoorwerking bijna nooit plaatsvindt op basis van één enkel incidentrapport, maar op basis van een patroon van meerdere incidenten. Dit blijkt onder andere uit het feit dat de werkgroep die over soortgelijke incidenten gaat als het incident uit Document 6 en 7, al 20 jaar loopt. Daarnaast geeft Respondent 1 meerdere keren aan dat een incident een trigger is geweest om nogmaals te kijken naar de regelgeving: *“laten we toch weer met een frisse blik gaan kijken naar de regelgeving om toch iets ervan te maken en dan komen er dit soort maatregelen uit.”*

Document 6 en Document 7 zijn op basis van de documentanalyse geclassificeerd als lineaire rapportages en bevatten geen aanbevelingen. Toch zijn de incidenten die in deze documenten zijn vastgelegd actief besproken binnen de BLEVE-werkgroep, en hebben zij op die manier bijgedragen aan de aanscherping van regelgeving. Dit lijkt de verwachting te weerleggen dat een systemische analyse noodzakelijk is voor doorwerking. Respondent 1 geeft echter aan dat de doorwerking niet voortkomt uit deze documenten specifiek, maar uit een patroon van meerdere BLEVE-incidenten over de jaren heen, waarbinnen deze documenten als signalen zijn opgepakt. De doorwerking is dus niet direct te koppelen aan de analytische typering. Wel leveren de rapportages signalen op van een terugkomend voorval, wat in die zin aansluit bij de definitie van *double-loop* leren van Jorna et al. (2009, p. 281). Hierbij zijn verbeteringen niet gelimiteerd tot één specifieke situatie. Ook sluit deze patroonherkenning aan bij Epidemiologische modellen die geschikt zijn om de patronen te identificeren (Van Alphen et al., 2012, p. 273). Hoewel de documenten zelf niet aansluiten bij deze type modellen levert

de aanwezigheid van de rapportages de patroonherkenning wel op. Dit kan een verklaring zijn voor de doorwerking van de kennis.

In onderstaande tabel wordt de relatie tussen het analysetype en de mate van doorwerking weergegeven. De bevindingen van deze resultatensectie zijn daarmee samengevat in een overzicht.

Document	Analysetype	Doorwerking	Kanttekening
D6: BLEVE Bologna kort	Lineair, zwak	Ja: - Er is een specifieke BLEVE werkgroep ingesteld, wat laat zien dat de kennisuitwisseling is aangepast. - Het incident in Bologna is aanleiding geweest om meer maatregelen te nemen.	De doorwerking is niet op basis van het document. Een patroon van meerdere incidenten heeft dit in gang gezet.
D7: BLEVE Bologna 2018	Lineair	Ja, zie D6	Zie D6

5.2.2 Spoorvervoer

Uit het interview met Respondent 4 komt één duidelijk incident naar voren en dat is het incident in Servië: Document 1. Dit incident en de rapportage hebben direct geleid tot een concreet beleidsvoorstel bij de RID-vergadering. Het is daarmee een sterk voorbeeld van kennisdoorwerking. Het laat het verband tussen één specifiek incident en een beleidsreactie expliciet zien.

Document 1 scoorde in fase 1 als systemisch, met zowel causale inzichten als systemische aanbevelingen. Respondent 4 bevestigt dat dit document daadwerkelijk heeft geleid tot een beleidsvoorstel. Dit sluit aan bij de verwachting dat een diepere analyse ook meer doorwerking genereert. Daarmee is document 1 een concreet voorbeeld waar analysetype en doorwerking samengaan. Daarnaast is wat Respondent 4 zegt over de herziening van belang: *“Als er een ontsporing is (...) is het volgens mij toch relevant. Ook al is de oorzaak een menselijke fout, namelijk te hard rijden en slecht onderhoud.”* Dit laat zien dat de systemische analyse van de rapportage, die verder kijkt dan de directe oorzaak, ook doorwerkt in de wijze waarop de respondent het incident interpreteert en benut. De respondent geeft hier expliciet aan dat de oorzaak van het incident niet de enige beweegreden is om te zoeken naar een oplossing. De analyse in het document en het denkkader van de respondent versterken elkaar daarmee in de doorwerking van de kennis.

Een ander veelvoorkomend incident op het spoor zijn de zogenoemde ‘druppellekkages’. Van deze incidenten is geen openbaar rapport gevonden. Deze lekkages werden wel vaker benoemd in interviews. Ze kwamen naar voren in de interviews met respondenten 1, 2, 3, 4, 5, 6 en 8. Het ontbreken van een incidentrapportage valt te verklaren doordat het onderwerp nog in ontwikkeling is, dit blijkt uit het interview met respondent 4. Het gaat hier ook niet om één incident maar het feit dat dit vaak wordt gemeld, wat aansluit bij patroonherkenning, wat weer bijdraagt aan *double-loop* leren (Jorna et al., 2009, p. 281). De doorwerking wordt zichtbaar in het meer delen van lessen buiten de organisatie. Zo vertelt Respondent 4 dat de lekkages zijn besproken met andere landen en hoe zij daarmee omgaan. Ook loopt er een proces om routines aan te passen: *“Ook vanuit ILT zijn ze bezig met het bedrijfsleven erbij betrekken en zorgen dat ze al die checklists scherp hebben en dat alles correct gebeurt.”* (Respondent 4).

Document	Analysetype	Doorwerking	Kanttekening
D1: Servië 2022	Systemisch	Ja: - Concreet voorstel ingediend bij RID-vergadering - Er wordt expliciet beschreven dat er niet alleen naar initiële oorzaak is gekeken.	
Druppellekkages	Geen incidentrapportage gevonden	Deels: - De ILT probeert partijen te bewegen hun eigen procedures/checklists aan te passen. - Lessen worden met andere landen uitgewisseld.	Nog in ontwikkeling, geen afgeronde doorwerking

5.2.3 Binnenvaart

In de derde en laatste modaliteit is ook sprake van kennisdoorwerking. Respondent 7 beschrijft expliciet dat twee incidenten de oorzaak zijn van veranderingen in beleid:

Dus in het ADN zijn er denk ik twee belangrijke incidenten aan te wijzen op basis waarvan we ons werk hebben gedaan de afgelopen tijd. Het ene is het motortankschip de Fox, ontsmette ladingen. Het andere is nog langer terug: de Waldhof. Dat is een schip wat in Duitsland gekapseisd is.

De doorwerking binnen deze modaliteit lijkt op het eerste oog het breedste. Het omvat niet enkel beleidsaanpassingen maar ook een nieuw ketenoverleg, een internationaal uitgebreid netwerk en herziening van aannames over verantwoordelijkheidsverdeling.

Document 12 scoorde in fase 1 als overwegend systematisch, met aanbevelingen op meerdere niveaus en een analyse gericht op de gehele keten. Uit het interview met Respondent 7 komt naar voren dat het incident en bijbehorend document leiden tot doorwerking op verschillende niveaus: er is een nieuwe structuur in kennisuitwisseling gecreëerd, lessen worden meer gedeeld buiten de organisatie, het heeft geleid tot beleidsaanpassingen en aannames worden herzien naar aanleiding van het incident. Hier is een belangrijke nuance van belang. Document 12 is niet voorafgaand aan de aanpassing van kennisuitwisseling en het delen van lessen ontstaan, maar gelijktijdig. Het document is geschreven na het ketenoverleg dat naar aanleiding van de incidenten is ingesteld. De causale volgorde van deze casus wijkt daarmee af van de volgorde die bij andere incidenten is gebruikt. Dit maakt de causaliteit in bredere context ambigu.

Volgens Duffield en Whitty (2015, pp. 319-320) komt effectieve doorwerking in deze sector tot stand wanneer er sprake is van interorganisationale samenwerking en kennisdeling. Aanvullend daarop stellen Lundberg et al. (2009, p. 1299) dat aanbevelingen van systemische analyses zich richten op het vergroten van het aanpassingsvermogen van de organisatie. Op basis van deze twee perspectieven kan worden geconcludeerd dat een systemische analyse doorwerking genereert op het gebied van interorganisationale samenwerking en kennisdeling. Deze conclusie wordt genuanceerd met bovenstaande bevinding, want de doorwerking van kennisdeling en samenwerking is niet voortgekomen uit de systemische analyse, maar uit het bredere proces. Ook de overige vormen van doorwerking zijn een gevolg van dat proces.

Document 13 en 14 spelen een indirecte rol in kennisdoorwerking. Document 13 is geschreven door de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OVV) en Document 14 door Platform

Zero Incidents (PZI), beide onafhankelijke organisaties van het RIVM. Respondenten 4 en 6 geven aan dat een onderzoek van de OVV reden kan zijn om een incident verder op te pakken. Zo beschrijft respondent 6:

In 2019 is er een groot incident geweest vanwege de overslag van een zeeschip naar een binnenvaartschip. Daar zijn fosfidepillen weer geactiveerd. (...) Er zijn onderzoeksrapporten geweest. De OVV heeft er wat van gevonden. Dan is het belangrijk genoeg om daarop te acteren.

Respondent 7 geeft aan jaarlijks het PZI-congres te bezoeken en signalen van daar mee te nemen als potentiële agendapunten voor het ADN. Doorwerking op basis van de twee documenten is niet direct aantoonbaar via het document zelf maar wel zichtbaar via het netwerk en de contacten binnen de branche.

Document	Analysetype	Doorwerking	Kanttekening
D12: Fosfine 2019	Systemisch	Ja: - Er is een nieuw ketenoverleg opgezet - ADN regelgeving is aangepast - Netwerk is uitgebreid	D12 ging niet vooraf aan de doorwerking maar is tot stand gekomen als onderdeel van het ketenoverleg.
D13: Scheepvaart fosfine	Epidemiologisch	Indirect: - Incidenten die door OVV worden opgepikt zijn beweegreden om te acteren.	Doorwerking is niet direct te koppelen aan dit specifieke document.
D14: PZI-laadruimte stikstof incident 2026	Lineair , zwak	Indirect: - Incidenten die via PZI naar boven komen landen op de prioriteitenlijst van R7 voor het Safety Committee	D14 is een niet besproken incident. De doorwerking is niet gebaseerd op het document zelf maar op de organisatie erachter en het netwerk dat deze organisatie heeft.

5.2.4 Conclusie fase 2

De resultaten uit de interviews laten zien dat kennisdoorwerking binnen het RIVM een complex proces is. Waar bij Respondent 1 doorwerking vooral via een patroon van meerdere incidenten verliep, laat Respondent 4 zien dat één goed gedocumenteerd en systemisch geanalyseerd incident ook zelfstandig tot doorwerking kan leiden. Dit versterkt de verwachting dat analysediepte ertoe doet. De systemische documenten correleren volgens de interviews met bredere en meer directe doorwerking, maar de causaliteit loopt niet altijd via het document zelf. Zo is Document 12 niet voorafgegaan aan de doorwerking, maar gelijktijdig ontstaan als onderdeel van een breder ketenoverleg. Lineaire documenten kunnen via patroonherkenning eveneens tot doorwerking leiden zoals blijkt uit de BLEVE-casus waarbij een reeks incidenten heeft geleid tot nieuwe regelgeving.

De meest bepalende factor lijkt niet zozeer het analysekader van het document te zijn, maar de mate waarin een incident een bredere reflectie in gang zet. Documenten die dat proces vastleggen en ondersteunen dragen bij aan doorwerking, maar zijn vaak niet de enige aanjager. Opvallend is dat respondenten vaak aangeven dat een type incident al vaker is voorgekomen, zonder dat dit patroon ergens formeel is gedocumenteerd. Dit suggereert dat patroonherkenning in deze casus niet primair voortkomt uit de rapportages zelf, maar uit de kennis die medewerkers zelf hebben opgebouwd. Daarmee sluit deze bevinding aan bij de theoretische verwachting dat kennisdoorwerking in de publieke sector niet enkel door het analysetype, maar door meerdere factoren wordt beïnvloed. In fase 3 van de resultaten worden de aanvullende factoren die uit de interviews naar voren zijn gekomen uiteengezet.

5.3 Resultaten fase 3

In het derde deel van dit hoofdstuk worden de resultaten verder uitgewerkt op basis van de interviews. De analyse is gestructureerd rondom de drie variabelen uit de derde operationalisatietabel: politieke omstandigheden, institutionele processen en sociaal culturele factoren.

5.3.1 Politieke invloeden

Uit de interviews blijkt dat politieke omstandigheden zowel een stimulerende als beperkende rol spelen in de kennisdoorwerking. Dit sluit aan bij de theorie van Weiss (1997, pp. 428-429) dat kennisgebruik in de publieke sector verbonden is met de politieke context. Het laat echter zien dat de relatie tussen politiek en kennis in deze casus genuanceerder is dan de theorie suggereert.

Een duidelijke stimulerende factor is de druk vanuit de Tweede Kamer. Wanneer een grootschalig incident bekend is, worden er vaak Kamervragen over gesteld. Dat geeft RIVM een aanvullende reden om zich te verdiepen in de beschikbare rapportages en analyses om de beantwoording voor te bereiden. Respondent 1 beschrijft dit als volgt: *“Eigenlijk ben je ook een beetje aan het voorsorteren op: stel dat toch een Kamervraag komt en dan moet je er heel snel op reageren, dan heb je al een dossiertje.”* In die zin heeft politieke druk een positief effect op kennisdoorwerking. Deze politieke urgentie maakt dat rapportages en analyses worden meegenomen, die anders mogelijk onopgemerkt zouden blijven. Alle RIVM-respondenten geven aan dat Kamerdebatten en het schrijven van kamerbrieven momenten zijn waarop het RIVM input levert. De vragen vanuit de politiek zijn vrijwel altijd: kan dit ook in Nederland gebeuren, moeten we er iets mee en welke verbeteringen zijn er mogelijk?

Daarnaast laat een heel concreet voorbeeld zien dat de politiek ook een beperking kan zijn voor kennisdoorwerking. Een staatssecretaris had naar aanleiding van een Kamervraag een toezegging gedaan een voorstel ook internationaal door te voeren, waardoor het RIVM bijbehorend Nederlandse voorstel mee moest nemen om door te voeren in internationale regelgeving. Dit lukte echter niet volledig omdat internationale belangen verschilden, waardoor het voorstel moest worden aangepast. Respondent 1 vertelde daarover dat er dan wordt gekeken naar vergelijkbare technische maatregelen, waarmee dat beoogde doel om een BLEVE te kunnen voorkomen alsnog wordt bereikt. Dit illustreert wat Apfel en Worthley (1997, p. 410) beschrijven, dat feiten in de politieke arena ook concurreren met electorale druk en persoonlijke vooroordelen van besluitvormers, omdat in dit geval de internationale besluitvormers een ander standpunt innamen. Uiteindelijk werd een middenweg gevonden waarbij vergelijkbare

maatregelen zijn genomen die zowel aan de politieke toezegging voldeden als internationaal haalbaar waren. Dit voorbeeld illustreert de spanning die Apfel & Worthley (1997, p. 412) beschrijven tussen de oriëntatie van wetenschappers op waarheidsvinding en die van politici op compromis en conflictbeheersing. Dit laat zien dat die spanning niet per definitie leidt tot het negeren van kennis, maar soms tot een aangepaste vertaling om het toe te passen in beleid.

Concluderend laten de interviews zien dat politieke omstandigheden kennisdoorwerking zowel kunnen stimuleren als beperken. Politieke druk en de verwachting van Kamervragen zorgen ervoor dat analyses worden opgepakt die anders mogelijk onbenut zouden blijven. Tegelijkertijd kan een politieke toezegging ervoor zorgen dat er minder ruimte overblijft om vanuit het leerproces zelf te bepalen wat aangepast moet worden.

5.3.2 Institutionele processen

De kennisdeling tussen het RIVM en het ministerie wordt door alle drie de RIVM-respondenten als positief ervaren. Dit komt onder andere door de aanwezigheid van vaste contactpersonen, zogenoemde buddy's, per modaliteit en door reguliere overlegmomenten. Respondent 7 omschrijft dit als volgt: *"Ik ervaar die als heel goed. Dus ik heb met mijn buddy, bijna dagelijks contact. Even hier of daar over bellen. Zeker wekelijks. Wij hebben dan dus ook geen formele bilaterale momentjes ingepland. Dat hoeft niet."* Dit positieve beeld lijkt op het eerste gezicht in contrast te staan met de theorieën van Bundred (2010) en Montjoy & O'Toole (1997), die bespreken dat kennisdeling tussen verschillende organisaties geremd wordt door hiërarchie en functionele versnippering. Dit contrast kan worden verklaard door het feit dat alle betrokken partijen gericht zijn op hetzelfde niche beleidsdomein en de inrichting, wat aansluit bij de observatie van Bundred (2010, p. 125) dat verticale verbindingen binnen afzonderlijke vakgebieden vaak sterk ontwikkeld zijn. Daarnaast vormen de vaste contactpersonen en de reguliere overlegmomenten een actieve vorm van informatie-uitwisseling, wat bijdraagt aan een cultuur waarin kennisdeling wordt gestimuleerd en gefaciliteerd (Bundred, 2010, p. 129).

De positieve ervaring wordt ondersteund door zowel formele als informele structuren. Respondent 7 beschrijft de formele kant:

Sowieso werken we eigenlijk allemaal volgens hetzelfde herkenbare stramien. Dus we produceren allemaal een documentenoverzicht voor de formele vergadering. Dat wordt het standpuntendocument. En dan voegen we een kolom toe met steunen, tegen, steunen mits. Dat soort zaken. We schrijven persoonlijke verslagen na iedere formele meeting. Maar het zijn wel allemaal soort van procesafspraken. We hebben eens in de vier weken

teamoverleg, waarin we ook met elkaar de zaken bespreken. En zo hou je elkaar op de hoogte.

Daarnaast vindt kennisdeling ook informeel plaats, zo bevestigt respondent 4: *“Ja we hebben ook een appgroep. We hebben een transport internationaal groep. En het is natuurlijk een beetje een beroepsafwijking om dit soort dingen überhaupt te delen.”* Dit sluit aan bij Bundred (2010, p. 125) die stelt dat succesvolle kennisdoorwerking zowel formele als informele netwerken vereist.

Tegelijkertijd wordt aangegeven dat er nog niet structureel wordt geleerd van incidenten binnen deze overleggen. Respondent 1 geeft aan dat het goed zou zijn om daar meer aandacht aan te geven en het structureel in te plannen. Respondenten 6 en 8 beamen dit en geven aan dat hier nog winst te behalen valt. Dit sluit gedeeltelijk aan bij wat Duffield en Whitty (2014, p. 312) beschrijven als een kenmerk van institutionele blokkering, waarbij organisaties dezelfde patronen blijven herhalen ondanks beschikbaarheid van richtlijnen of evaluaties. In deze casus zijn nog geen nieuwe richtlijnen of evaluaties voorgekomen. Dit is niet zozeer een teken van blokkering, maar laat zien dat het ‘leren van incidenten’ zich nog in een vroeg stadium bevindt. De intentie om te leren van incidenten is aanwezig maar heeft zich nog niet vertaald in structurele richtlijnen of ingerichte evaluatie mechanismen. Daarnaast blijkt uit de interviews dat informatie wel beschikbaar is maar het ophalen ervan veel zoekwerk vereist. Respondenten 4 en 7 geven aan dat je informatie actief moet achterhalen en dat documenten wel ergens te vinden zijn maar niet centraal worden aangeboden. Respondent 7 heeft dit voor zichzelf opgelost door de informatie te ordenen: *“Ik heb wel een word document aangemaakt van wat vind je waar op deze schijf. Dus waar staat de data, waar staat de literatuur, waar staat het rapport?”* Dit kan worden herkend in wat de Groot (2021, pp. 39-42; 46) beschrijft als een teken van informatievernippering waarmee kennisdoorwerking wordt belemmerd wanneer het verkrijgen van informatie als moeizaam wordt ervaren of wanneer medewerkers niet weten dat collega’s met hetzelfde vraagstuk bezig zijn.

Een tweede belemmering komt naar boven wanneer de oorzaak van een incident niet aansluit op het beleidsdomein. Het incident valt dan buiten de bevoegdheid van het RIVM. Respondent 1 illustreert aan de hand van een wegincident dat de oorzaak van een incident niet altijd binnen het verwachte beleidsdomein valt:

We hebben jaren geleden ook in Eindhoven een incident gehad, dus over de weg. Maar daar zag je ook dat een deel van het wegdek niet goed zat, waardoor die vrachtwagen

is gekanteld. Dat heeft niks te maken met de stabiliteit van de vrachtwagen (...) Daar zit eigenlijk soms best wel een spanningsveld op.

Het niet correleren van een incident en het beleidsdomein dat erover gaat, wordt in de theorie besproken als *organizational lag*, waarbij de wijze waarop de overheid taken verdeelt over beleidsdomeinen niet goed aansluit op integraliteit van maatschappelijke vraagstukken (Apfel & Worhtley, 1997, p. 410). Kennis over een incident bereikt daardoor niet altijd de plek binnen of buiten de organisatie waar die het meest relevant is.

Samenvattend bevestigen de interviews het beeld uit de literatuur dat kennisdeling binnen een gespecialiseerd beleidsdomein relatief goed verloopt, maar dat structurele belemmeringen optreden zodra vraagstukken de grenzen van het domein overstijgen. De aanwezigheid van zowel formele overlegstructuren als informele netwerken vormen een vangnet voor kennisdoorwerking maar compenseren het ontbreken van een vaste routine voor het leren van incidenten niet volledig.

5.3.3 Sociaal-culturele factoren

Uit de interviews blijkt dat er binnen het RIVM weinig weerstand bestaat tegen kennis van buitenaf, maar dat de organisatie hier zelfs voor openstaat. Tegelijkertijd is er wel een sterke afhankelijkheid van externe partijen voor het verkrijgen van die kennis. Respondent 4 geeft aan afhankelijk te zijn van partijen die onderzoek uitvoeren totdat er een rapport beschikbaar is, en bij buitenlandse incidenten wordt lang niet altijd informatie beschikbaar gesteld. Knudsen en Nielsen (2009, p. 155) beschrijven in de theorie een beperking van kennisdoorwerking door weerstand tegen kennis die van buiten de eigen afdeling of organisatie afkomt. Vanuit de interviews blijkt dat niet de weerstand tegen de kennis maar de beperkte toegankelijkheid ervan een belemmering vormt. Respondent 7 geeft zelfs aan dat het fijn zou zijn als een extern bedrijf rapportages aanlevert: *“Voor ons zou het hartstikke fijn zijn als er een organisatie is die dat makkelijk bijhoudt en die daar ja, soms een terugkoppeling over geeft.”*

Vanuit de theorie speelt de interpretatie van mandaten een belangrijke rol in hoe kennisdoorwerking vorm krijgt. Het ministerie fungeert als opdrachtgever van het RIVM, wat betekent dat de prioritering van onderwerpen mede wordt bepaald door de opdrachtverstrekker. Respondent 1 omschrijft dit als volgt: *“Ja, dus collega Y en al die buddy’s enz. Dat cluster van vervoer van gevaarlijke stoffen van internationaal. Met hen moet het afgestemd worden.”* Dit bevestigt wat Montjoy en O’Toole (1997, p. 466) stellen over de rol van mandaten en het feit dat deze de handelingsvrijheid van een organisatie begrenst. Kennisdoorwerking vindt daarmee

primair plaats binnen de marges van wat de opdrachtgever als relevant beschouwt. Dit wordt genuanceerd door het feit dat het leren van incidenten nu binnen de beleidsdoelstellingen valt. Zo geeft respondent 6 het volgende aan: *“Ja, we hebben het in het biënnium-document ook opgenomen. Een van de beleidsdoelstellingen die we hebben is, in 2050, is het vervoer van gevaarlijke stoffen veilig. En wordt dat ook als zodanig ervaren.”* In dit geval wordt de kennisdoorwerking niet beperkt maar juist gestimuleerd door marges van de opdrachtgever omdat het als doel is gesteld.

Een eenduidig, formeel kennissysteem ontbreekt binnen het RIVM voor dit type werk. Kennisdeling verloopt daarom voornamelijk via mondelinge communicatie en informele netwerken. Dit sluit deels aan bij Duffield en Whitty (2015, p. 315), maar de interviews nuanceren de stelling. Kennisdeling verloopt voornamelijk via informele kanalen niet zozeer door wantrouwen in formele systemen maar door het ontbreken van een gedeeld kennissysteem. Respondent 6 vertelt dat RIVM geen toegang heeft tot de systemen van IenW, waardoor kennisdeling tussen de twee organisaties altijd voornamelijk via informele kanalen moet lopen. Tegelijkertijd biedt de informele structuur ruimte voor de informele kennismedewerker om kennis te delen (Gorry, 2008, p. 107). Dit is een persoon die zonder formele opdracht actief kennis verzamelt en deelt. Respondent 4 illustreert dit door zelf een overzichtsdokument te hebben aangemaakt om informatie op de gedeelde schijf te kunnen terugvinden.

Tot slot wordt de eerder beschreven versnippering van informatie niet alleen verklaard door institutionele processen maar ook door gewenning. De manier van kennisdeling rond incidenten is per modaliteit verschillend. Respondent 7 geeft expliciet aan niet structureel te werken op basis van incidenten, en respondent 1 bevestigt dat het leren van incidenten nog geen vaste plek heeft in de werkwijze. Dit sluit deels aan bij Goldman en Pabari (2021, p. 163) die beschrijven dat een cultuur die vastzit in routines ertoe leidt dat nieuwe werkwijzen niet worden geïntegreerd omdat collega's niet gewend zijn zo te werken. In deze casus is echter niet zozeer sprake van weerstand tegen de verandering, maar het ontbreken van een gedeelde norm of structuur voor het leren van incidenten. Het heeft nog geen vaste plek in de werkroutines. Een uitzondering vormt de modaliteit spoor. Respondent 4 geeft aan dat op internationaal niveau al tijd wordt ingeruimd om te bekijken welke incidenten hebben plaatsgevonden. Dit suggereert dat structureel leren van incidenten wel mogelijk is binnen de bestaande werkwijze.

Alles tezamen laten de sociaal-culturele factoren een gemengd beeld zien. De bereidheid om te leren van incidenten is aanwezig maar wordt belemmerd door beperkte toegankelijkheid van externe informatie en het ontbreken van een gedeelde norm voor

structureel leren. De kaders van de opdrachtgever vormen in deze casus geen belemmering, maar vallen juist binnen de gestelde beleidsdoelstellingen. Het voorbeeld van de modaliteit spoor laat zien dat dit laatste niet onmogelijk is, maar het hangt momenteel af van individuele initiatieven in plaats van een organisatie-brede cultuur.

6 Conclusie en discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd met als doel het RIVM inzicht te geven in welke analysekaders worden gehanteerd bij incidentrapportages over transport van gevaarlijke stoffen, welke verschillende type inzichten daaruit voortkomen en hoe die verschillen, in combinatie met andere factoren, de kennisdoorwerking beïnvloeden. Op basis van dit inzicht kunnen kennis en aanbevelingen worden versterkt die relevant zijn voor internationale overleggen. Om dit doel te bereiken is de volgende hoofdvraag geformuleerd: *Hoe hebben verschillende analysekaders van transportincidenten, in combinatie met andere factoren, invloed op de kennisdoorwerking binnen het RIVM?*

6.1 Beantwoording deelvragen

In het theoretische kader is allereerst beschreven welke inzichten en manier van leren het meest geschikt zijn voor kennisdoorwerking. Hieruit bleek *double-loop* leren, waarbij ook onderliggende aannames van het beleid kunnen worden herzien, het meest geschikt voor kennisdoorwerking. Vervolgens zijn de bestaande analysekaders voor incidentanalyse in kaart gebracht en is onderzocht op welke aannames deze zijn gebaseerd en welke inzichten en aanbevelingen ze opleveren. Er zijn drie hoofdtypen onderscheiden: lineaire analyses die zijn gericht op directe oorzaken en symptoombestrijding, epidemiologische analyses die kijken naar het samenspel van fouten en achterliggende oorzaken, en systemische analyses die de gehele keten van factoren meenemen. De lineaire kaders dragen daarmee voornamelijk bij aan *single-loop* leren, terwijl epidemiologisch en systemische kaders meer potentie bieden voor *double-loop* leren. Daarnaast zijn in dit hoofdstuk verschillende contextuele factoren uiteengezet die naast het analysekader van invloed kunnen zijn op kennisdoorwerking binnen de publieke sector. Hierbij gaat het om politieke omstandigheden, institutionele processen en sociaal-culturele factoren.

In de empirische fase is vervolgens eerst onderzocht welke analysekaders zijn toegepast in verschillende incidentrapportages. Hieruit bleek dat de meerderheid van de geanalyseerde documenten lineair van aard zijn en zich richten op symptoombestrijding, passend bij *single-loop* leren. Epidemiologische en systemische analyses, die dieper gaan dan de directe oorzaak, kwamen minder vaak voor maar waren wel aanwezig. De gegenereerde inzichten van de epidemiologische en systemische rapportages leveren bredere en meer structurele aanbevelingen op, terwijl lineaire documenten zich beperken tot directe corrigerende maatregelen. Vervolgens is het gebruik van deze inzichten onderzocht. Daaruit bleek dat uiteenlopende analysekaders allemaal konden bijdragen aan doorwerking, maar via

verschillende routes. Rapporten die vooral *single-loop* inzichten opleveren bleken bij te dragen aan doorwerking, doordat herhaling van soortgelijke incidenten een patroon zichtbaar maakte, wat meer richting *double-loop* leren gaat. Uit de analyse bleek verder dat kennisdoorwerking niet rechtstreeks is te herleiden tot individuele documenten maar dat dit vrijwel altijd plaatsvindt op basis van een patroon van meerdere incidenten (en rapporten daarover) over langere tijd. Uitzondering hierop is Document 1 Servië 2022, waarbij één systemisch geanalyseerd incident direct heeft geleid tot een concreet beleidsvoorstel.

Op basis van de documentanalyse en de interviews kan worden geconcludeerd dat analysekaders wel een rol spelen in kennisdoorwerking maar dat deze rol genuanceerd moet worden. Systemische analyses genereren bredere inzichten en sluiten beter aan bij *double-loop* leren, waardoor zij het grootste potentieel hebben voor structurele kennisdoorwerking. Echter loopt de causaliteit niet altijd enkel via het document zelf. Lineaire analysekaders kunnen via patroonherkenning, wanneer soortgelijke incidenten zich herhaaldelijk voordoen, eveneens tot doorwerking leiden, ook zonder diepgaande analyse per incident. De meest bepalende factor blijkt niet het analysekader op zichzelf te zijn, maar de mate waarin een incident of reeks incidenten een bredere reflectie in gang zet. Documenten die dat proces vastleggen of ondersteunen dragen bij aan doorwerking binnen het RIVM, maar zijn vaak niet de enige aanjager.

Politieke invloed werkt in deze casus overwegend stimulerend hoewel het soms leidt tot aanpassing van Nederlandse voorstellen om internationale consensus te bereiken. Institutionele processen vormen geen belemmering binnen het huidige domein maar worden relevanter zodra kennis naar andere domeinen moet worden overgedragen. Er bestaan zowel formele als informele routines die kennisdeling ondersteunen, maar een gestructureerde routine voor systematisch bijhouden en bespreken van incidenten ontbreekt. Op sociaal-cultureel vlak is een gemengd beeld zichtbaar. De bereidheid tot leren is aanwezig maar de beperkte toegankelijkheid van rapportages vormt een drempel, waardoor medewerkers individuele initiatieven moeten ondernemen om informatie te verkrijgen.

6.2 Antwoord op de hoofdvraag

Samenvattend kan worden gesteld dat analysekaders een ondersteunende maar geen doorslaggevende rol spelen in kennisdoorwerking. De combinatie van patroonherkenning, politieke context en informele kennisuitwisseling bepaalt in grote mate of kennis uit de incidentrapportages daadwerkelijk doorwerkt in beleid en praktijk, waarbij de inhoud van het rapport zelf geen doorslaggevende factor is binnen het RIVM.

6.3 Theoretische en wetenschappelijke bijdrage

Dit onderzoek sluit aan bij de bestaande literatuur over kennisdoorwerking in de publieke sector en bevestigt dat doorwerking door meerdere factoren wordt bepaald. Vanuit het theoretische kader wordt patroonherkenning beschouwd als een uitkomst van epidemiologische en systemische analysemethoden, die specifiek geschikt zijn om structurele patronen te identificeren. Dit onderzoek bevestigt dat deze kaders inderdaad tot patroonherkenning en doorwerking kunnen leiden. Wat de empirie echter toevoegt, is dat patroonherkenning niet enkel uit deze kaders voort kan komen. Ook een opeenstapeling van lineaire rapportages over eenzelfde type incident kan over tijd een signalerend effect genereren. De route naar patroonherkenning verschilt: epidemiologische en systemische kaders maken het analytisch expliciet, terwijl lineaire rapportages het patroon impliciet zichtbaar maken door herhaling. Dit weerlegt de theoretische verwachting niet maar nuanceert deze wel.

Daarnaast biedt dit onderzoek een nuancering op de relatie tussen *single- en double-loop* leren. Hoewel systemische analyses theoretisch het beste aansluiten bij *double-loop* leren, bleek in de praktijk dat ook lineaire documenten bijdragen aan structurele aanpassingen. Een verklaring hiervoor ligt deels in de kennis en ervaring van de medewerkers binnen het RIVM. Doordat zij diepgaand bekend zijn met het domein, zijn zij in staat om ook uit beperktere analyses de relevante signalen te herkennen en te plaatsen binnen een breder kader. Daarnaast speelt het langduriger proces van patroonherkenning een rol. Dit suggereert dat de grens tussen *single- en double-loop* leren in de praktijk minder scherp is dan de theorie doet vermoeden, en dat de kwaliteit van de interpretatie ook invloed heeft op de doorwerking net als het analysekader zelf.

Voor vervolgonderzoek kan de rol van patroonherkenning als mechanisme voor kennisdoorwerking verder worden onderzocht. In deze casus wordt patroonherkenning onder andere verklaard door de kennis van de medewerkers binnen het RIVM, die in staat zijn relevante signalen te herkennen. Het is daarom relevant om in vervolgonderzoek te toetsen of patroonherkenning via een opeenstapeling van lineaire rapportages ook tot doorwerking kan leiden in andere beleidsdomeinen en welke andere condities daarvoor nodig zijn.

Tot slot bevestigt dit onderzoek dat kennisdoorwerking, naast het analysekader, ook wordt beïnvloed door politieke, institutionele en sociaal-culturele factoren. De politieke invloed die in deze casus naar voren komt, sluit aan bij de theoretische verwachting dat kennisdoorwerking wordt beïnvloed door politieke belangen. Wat deze casus toevoegt, is dat politieke invloed ook in positieve zin kan uitwerken, namelijk wanneer beleidsdoelen de

kennisdoorwerking juist stimuleren. Daarnaast laat deze casus zien dat politieke afstemming zich ook op internationaal niveau bevindt, waarbij landen in sommige gevallen uiteenlopende zienswijzen hebben en inhoudelijke aanbevelingen soms moeten worden aangepast om consensus te bereiken. Ook bevestigt dit onderzoek dat institutionele verkokering kennisdoorwerking kan belemmeren, doordat medewerkers van het RIVM slechts zeggenschap hebben over een beperkt deel van de bredere beleidsketen. Verder is een sociaal-culturele factor herkenbaar: de bereidheid tot leren is binnen het RIVM aanwezig, maar de beperkte toegankelijkheid van rapportages en het gebrek aan een vaste routine vormen hierbij een drempel. Deze twee factoren onderschrijven samen het belang van horizontale en interorganisatiele kennisdeling voor doorwerking.

6.4 Reflectie op methode en beperkingen

Dit onderzoek kent een aantal methodologische beperkingen die de interpretatie van de bevindingen nuanceren. Ten eerste is het aantal respondenten beperkt gebleven tot acht personen. Dit vloeit voort uit de aard van het onderzochte domein waarin slechts een klein aantal professionals werkzaam is op dit specifieke beleidsterrein. De beperkte steekproef is daarmee niet een tekort van het onderzoeksontwerp maar een logisch gevolg van de omvang van het vakgebied. Daarnaast bleek tijdens het schrijven van de resultaten dat drie van de geïnterviewde respondenten buiten de scope van de onderzoeksvraag vielen. Dit hangt samen met de operationalisatie van kennisdoorwerking, die gedurende het onderzoeksproces steeds meer vorm heeft gekregen. Omdat dit onderzoek zich richt op kennisdoorwerking binnen het RIVM zelf, bleek kennisdoorwerking binnen de ILT buiten de scope van het onderzoek te vallen. De interviews met ILT-medewerkers zijn echter wel getranscribeerd en meegenomen als achtergrondkennis, vanwege de relevantie van hun inbreng voor het begrijpen van de bredere context.

Zoals hierboven benoemd, is de precieze operationalisatie van kennisdoorwerking in een later stadium van het onderzoek verder vormgegeven, waardoor tijdens de interviews niet specifiek is gevraagd naar alle afzonderlijke indicatoren van doorwerking, maar dit meer algemeen is bevraagd. Dit vormt een potentiële beperking voor de validiteit van de resultaten. Echter, door de voorafgaande werkervaring binnen het RIVM en de kennis over de betrokken processen en actoren kon worden vastgesteld dat de informatie uit de interviews voldoende toereikend was om de indicatoren alsnog te kunnen hanteren voor de analyse.

Een derde beperking betreft de causaliteit van de beleidsaanpassingen. De oorzaak van een incident niet altijd binnen het beleidsdomein waarover de RIVM-medewerkers

zeggenschap hebben. Bredere aanbevelingen die voortkomen uit een analyse vallen buiten hun invloedssfeer. Dit maakt het niet mogelijk om de volledige doorwerking van kennis te meten via deze respondenten alleen. Deze beperking biedt een aanknopingspunt voor vervolgonderzoek. Om kennisdoorwerking volledig in kaart te brengen zou in een vervolgonderzoek de gehele beleidsketen betrokken moeten worden, zowel nationaal als internationaal. Dit is in dit domein bijzonder relevant omdat incidenten zich veelal in het buitenland voordoen en de regelgeving wordt vastgesteld in internationale verdragen. De doorwerking van kennis moet daarmee niet alleen domeingrenzen maar ook landsgrenzen overstijgen. Door naar de gehele keten te kijken, kan worden onderzocht in hoeverre de kennis die doorwerkt bij één organisatie ook doorwerkt in de bredere internationale keten. Dit zou een bredere meting van kennisdoorwerking mogelijk maken en ook inzicht bieden in hoe nationale verkokering en internationale consensusvorming de verspreiding van kennis structureel beïnvloeden. Een dergelijk onderzoek is echter zeer omvangrijk, omdat het een groot aantal organisaties en landen omvat en zich over meerdere bestuurlijke niveaus bevindt.

Tot slot geldt dat niet alle geanalyseerde documenten incidentrapportages van één specifiek incident meet gevaarlijke stoffen zijn. Sommige documenten beschrijven meerdere incidenten tegelijk, en één document gaat niet over een gevaarlijke stof. Dit is deels te verklaren door het beperkte aantal incidenten binnen het domein en door het feit dat niet alle bestaande rapportages openbaar toegankelijk zijn of het juiste format hadden voor analyse. De documentenselectie weerspiegelt daarmee de beperkte beschikbaarheid van relevante rapporten.

6.5 Aanbevelingen voor de praktijk

Op basis van de bevindingen kunnen een aantal aanbevelingen voor de praktijk worden geformuleerd. Deze aanbevelingen richten zich op hoe het RIVM het leren van incidenten kan verbeteren.

Allereerst zou het ontwikkelen van een gestructureerde routine voor het bijhouden en bespreken van incidenten een snellere patroonherkenning kunnen faciliteren. Patroonherkenning blijkt een belangrijke aanjager van kennisdoorwerking, maar verloopt nu grotendeels via informele kanalen en vanuit individueel inzicht. Het systematisch registreren van incidenten zou dit proces kunnen versnellen en betrouwbaarder maken. Aanvullend zou het verbeteren van de toegankelijkheid van incidentrapportages dit proces vergemakkelijken. De informatie is nu wel beschikbaar maar het ophalen vereist veel zoekwerk. De beperkte beschikbaarheid vormt een beperking voor kennisdeling, en grotere transparantie rondom incidenten vergroot de kans om patronen eerder te herkennen.

Daarnaast wordt aanbevolen om te investeren in de kwaliteit van incidentanalyses. Hoewel het analysekader niet de enige bepalende factor is, laten bevindingen zien dat systemische analyses een groot potentieel hebben voor kennisdoorwerking. Naast het verhogen van de potentie op kennisdoorwerking vermindert een hogere analysekwaliteit de persoonsafhankelijkheid van het leerproces. Wanneer analyses diepgaander en systematischer zijn, kunnen toekomstige medewerkers deze zelfstandig teruglezen en benutten zonder afhankelijk te zijn van kennis en ervaring van huidige collega's. Dit sluit aan bij de eerder benoemde kwetsbaarheid dat patroonherkenning in deze casus sterk afhangt van de expertise van individuele medewerkers.

Literatuur

- Apfel, J., & Worthley, J. A. (1997). Academic Technical Assistance: The university and state government. In T. Vocino (Ed.), *Applied Research in the Public Sector*. (pp. 408-414). Public Administration Review.
<https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/pbcamnsth39&id=417>
- Van Alphen, W. J. T., Gort, J., Stavast, K. I. J., & Zwaard, A. W. (2012). *Leren van ongevallen: een overzicht van analysemethoden*. Sdu uitgevers.
- Bouckaert, G. (2019). Dissemination of Scientific Knowledge on Reforming Public Administration: Some Changing Mechanisms. *HKJU-CCPA*. 19(1), 9-22.
<https://doi.org/10.31297/hku.19.1.1>
- Boeije, H., & Bleijenbergh, I. (2019). *Analyseren in kwalitatief onderzoek. Denken en doen*. Boom.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*. 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bundred, S. (2010). Solutions to Silos: Joining Up Knowledge. *Public Money and Management*. 26(2), 125-130. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9302.2006.00511.x>
- Center for Investigation of Accidents in Transport. (2021). *Final Report on Serious Accident Investigation*. https://www.era.europa.eu/system/files/2023-08/2020-12-02_na%20PP%20nalet%206431%20na%20automobil_final%20report_final.pdf
- Cocchi, G. (2022). *The Bologna LPG BLEVE*.
<http://www.icders.org/ICDERS2022/abstracts/ICDERS2022-197.pdf>
- De Groot, T. (2021). *Kennis beter benutten! Rotterdams kennismanagement in participatie-initiatieven*. [Masterthesis, Erasmus Universiteit Rotterdam].
- Drupsteen, L., & Guldenmund, F. W. (2014). What is learning? A review of the safety literature to define learning from incidents accidents and disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 22(2), 81-96. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12039>
- Duffield, S., & Whitty, S. J. (2014). Developing a systemic lessons learned knowledge model for organizational learning through projects. *International Journal of Project Management*. 33(2), 311-324. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.07.004>
- Goldman, I., & Pabari, M. (Eds.). (2021). *Using evidence in policy and practice: lessons from Africa*. Routledge, Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781003007043>

- Gorry, G. A. (2008). Sharing knowledge in the public sector: two case studies. *Knowledge Management Research & Practice*, 6(2), 105-111.
<https://doi.org/10.1057/palgrave.kmrp.8500172>
- Hesse-Biber, S. N., & Leavy, P. (2011). *The practice of qualitative research* (2nd ed.). London, UK: SAGE Publications.
- Inspectie Leefomgeving en Transport. (2016). *Ontsporing goederentrein Kijfhoek*.
[1607344036-1-e-onderzoek-ontsporing-goederentrein-kijfhoek.pdf](https://www.ilet.nl/document/1607344036-1-e-onderzoek-ontsporing-goederentrein-kijfhoek.pdf)
- Inspectie Leefomgeving en Transport. (z.d.). *Erkende instanties vervoer gevaarlijke stoffen*.
Geraadpleegd op 9 april 2026, van <https://www.ilet.nl/onderwerpen/gevaarlijke-stoffen/erkende-instanties-vervoer-gevaarlijke-stoffen>
- Italian Railway Investigation Body. (2009). *Preface of the Directorate-General of the Italian Railway Investigation Body to the Technical Report prepared by the Ministerial Investigating Committee into the rail accident at Viareggio station on 29 June 2009*.
<https://www.scribd.com/document/270236363/CE-GT-2012-INF-03-E-pdf>
- Jahapara, A. (2003). Cognition, culture and competition: An empirical test of the learning organization. *The Learning Organization*. 10(1), 31-50.
<https://doi.org/10.1108/09696470310457487>
- Jorna, R. J., Faber, N., & Hadders, H. (2009). Organizational Knowledge, Cognitively Plausible Actors, and Multi-Actor Systems. In W. R. King (Ed.), *Knowledge Management and Organizational Learning*. (pp. 279-299). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0011-1>
- Kerckhoffs, T. J., Polak, L. H., & Heideman, G. H. (2025). *Verkenning vervoer gevaarlijke stoffen*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2025-0116.pdf>
- King, W. R. (2009). *Knowledge Management and Organizational Learning*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0011-1>
- Knudsen, L. G., & Nielsen, B. B. (2009). Antecedents of Procedural Governance in Knowledge-Sharing Alliances. In W. R. King (Ed.), *Knowledge Management and Organizational Learning*. (pp. 145-161). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0011-1>
- Kotnour, T. G., & Kurstedt, H. A. (2000). Understanding the Lessons-Learned Process. *International journal of cognitive ergonomics*. 4(4), 311-330.
https://doi.org/10.1207/S15327566IJCE0404_3

- Le Coze, J.-C. (2015) 1984-2014. Normal Accidents. Was Charles Perrow Right for the Wrong Reasons? *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 23(4), 275-286.
<https://doi.org/10.1111/1468-5973.12090>
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., & Hollnagel, E. (2009). What-You-Look-For-Is-What-You-Find – The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*. 47(10), 1297-1311.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.01.004>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2022). *Ketenanalyse gegaste ladingen*.
<https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2022D13275>
- Mohammadfam, I., Abdullah, M. N., & Gholamizadeh, K. (2021). Developing a Comprehensive Technique for Investigating Hazmat Transport Accidents. *J. Fail. Anal. and Preven.* 21, 1362-1373. <https://doi.org/10.1007/s11668-021-01180-0>
- Montjoy, R. S., & O'Toole, L. J. (1997). Toward a Theory of Policy Implementation: An Organizational Perspective. In T. Vocino (Ed.), *Applied Research in the Public Sector*. (pp. 465-476). Public Administration Review.
<https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/pbcamnsth39&id=417>
- Moura, R., Beer, M., Patelli, E., Lewis, J., & Knoll, F. (2017). Learning from accidents: Interactions between human factors, technology and organisations as a central element to validate risk studies. *Safety Science*, 99(B), 196-214.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.05.001>
- Onderzoeksraad voor Veiligheid. (2021). *Rapportage Ongevallen Scheepvaart*.
https://www.onderzoeksraad.nl/wp-content/uploads/2023/11/rapportage_ongevallen_scheepvaart_mei_december_2021.pdf
- OTIF. (z.d.-a). *Dangerous Goods – RID*. Geraadpleegd op 7 juni 2026, van
https://otif.org/en/?page_id=1105
- OTIF. (z.d.-b). *RID/ADR/ADN Joint Meeting*. Geraadpleegd op 7 juni 2026, van
https://otif.org/en/?page_id=192
- OTIF. (z.d.-c). *Dangerous Goods*. Geraadpleegd op 7 juni 2026, van
https://otif.org/en/?page_id=112
- Pattenaude, R. L., & Landis, L. M. (1979). Consultants and Technology Transfer in the Public Sector. *Public Administration Review*. 39(5), 414-420.
<https://doi.org/10.2307/3109914>

- Perrow, C. (1999). *Normal Accidents. Living with High Risk technologies (2nd ed)*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Platform Zero Incidents. (2026). *Leren van incidenten 25-03: Dodelijk incident tank betreding*. <https://library.platformzeroincidents.com/wp-content/uploads/2025/05/LFI-25-03-Lethal-incident-tank-entry-NL.pdf>
- Riege, A., & Lindsay, N. (2006). Knowledge management in the public sector: stakeholder partnerships in the public policy development. *Journal of knowledge management*. 10(3), 24-39. <https://doi.org/10.1108/13673270610670830>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (z.d.). *Omgevingsveiligheid*. Geraadpleegd op 9 juni 2026, van <https://www.rivm.nl/omgevingsveiligheid>
- Thomas, G. (2011). A Typology for the Case Study in Social Science Following a Review of Definition Discourse, and Structure. *Qualitative Inquiry*. 17(6). 511-521. <https://doi.org/10.1177/1077800411409884>
- Underwood, P., & Waterson, P. (2013). *Accident Analysis Models and Methods: Guidance for Safety Professionals*. Loughborough University. <https://hdl.handle.net/2134/13865>
- UNECE. (2018). *Information concerning an event occurred during carriage of dangerous goods according to 1.8.5 (ECE/TRANS/WP.15/105/INF.23)*. <https://unece.org/DAM/trans/doc/2018/dgwp15/ECE-TRANS-WP15-105-GE-inf23e.pdf>
- UNECE. (2016a). *Rear protection of vehicles – 9.7.6 ADR (ECE/TRANS/WP.15/2016/16)*. <https://unece.org/DAM/trans/doc/2016/dgwp15/ECE-TRANS-WP15-2016-16e.pdf>
- UNECE. (2016b). *Information concerning an event occurred during carriage of dangerous goods according to 1.8.5 (ECE/TRANS/WP.15/101/INF.4)*. <https://unece.org/DAM/trans/doc/2016/dgwp15/ECE-TRANS-WP15-101-GE-inf4e.pdf>
- UNECE. (2024a). *Agreement concerning the international Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR 2025)*. Geraadpleegd op 7 juni 2026, van <https://unece.org/info/publications/pub/395786>
- UNECE. (2024b). *Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, Volume I*. United Nations Publications. https://unece.org/sites/default/files/2025-01/2412006_E_ECE_TRANS_352_Vol.I_WEB_0.pdf

- UNECE. (2025). *European Agreement concerning the International Carriages of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN) 2025*. Geraadpleegd op 7 juni 2026, van <https://unece.org/info/publications/pub/398227>
- Weiss, C. H. (1997). The meanings of research utilization. In T. Vocino (Ed.), *Applied Research in the Public Sector*. (pp. 426-431). Public Administration Review. <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/pbcamnsth39&id=417>