



Universiteit
Leiden

The Netherlands

The influence of leadership on the prevention of safety incidents: on risk reduction, leadership, safety principles and practices

Roggeveen, V.

Citation

Roggeveen, V. (2022, June 28). *The influence of leadership on the prevention of safety incidents: on risk reduction, leadership, safety principles and practices*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3420665>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3420665>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

12 Summary

12.1 Summary in English

Introduction

This research aims to provide insights into the relationship between the way in which leaders lead organisations and the effectiveness of risk management within those organisations, particularly of safety risks related to primary (production) processes. This insight can contribute to the prevention of future safety incidents in organisations. Safety incidents in organisations have different causes and manifest themselves in different ways. The specific circumstances and the amount of energy that can be released uncontrollably determine the course of an incident, and the seriousness of its consequences. This research was conducted in organisations where safety risks, if insufficiently controlled, can lead to incidents with serious consequences. These are incidents that may result in serious personal injury, material damage, environmental pollution, the interruption of primary processes, reputational damage and even damage to the fundamental values of the organisation.

The role of leaders is widely seen an important factor in the operational performance of organisations, however, the desire to increase operational performance can have a negative effect on attention to other aspects related to operations, including safety. For that reason, we also consider leaders important actors in reducing safety risks in their organisation.

The central research question of this study is: “Can leaders of organisations help to prevent safety incidents?”

To answer this question, we developed two models; 1) A Risk Reduction Cycle, which includes a five-stage risk reduction process, and 2) A Safety Leadership Model, which includes the relationship between risk reduction, leadership and safety. These models are described below, followed by an outline of the study, its results, conclusions and recommendations.

Risk Reduction Cycle

Preventing safety incidents requires reducing safety risks. We have shown this process in a Risk Reduction Cycle (Fig. 1). This cycle comprises the following process phases: 1) Recognition: this phase refers to the awareness and acknowledgement of the risks, 2) Ability to intervene: this phase refers to the possibilities, knowledge and skills to intervene, 3) Motivation to intervene: this phase refers to the internal motivation to want to stabilise

the situation, 4) Courage to intervene: this phase refers to the external motivation to dare to put safety first, and 5) Action: Corrective action refers to controlling identified risks by implementing risk-reducing measures in a timely way.

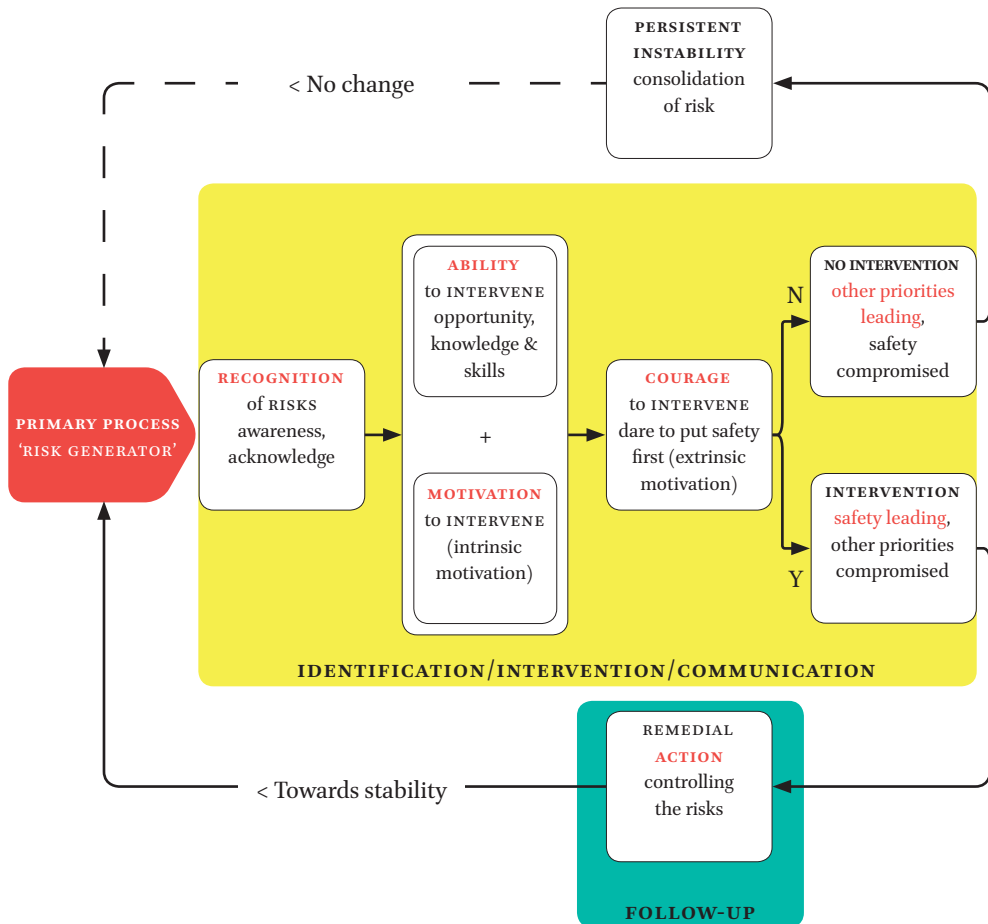


FIGURE 1 Risk Reduction Cycle

Safety Leadership Model

We developed a Safety Leadership Model to investigate the influence of leaders on safety in an organisation (Fig.2).

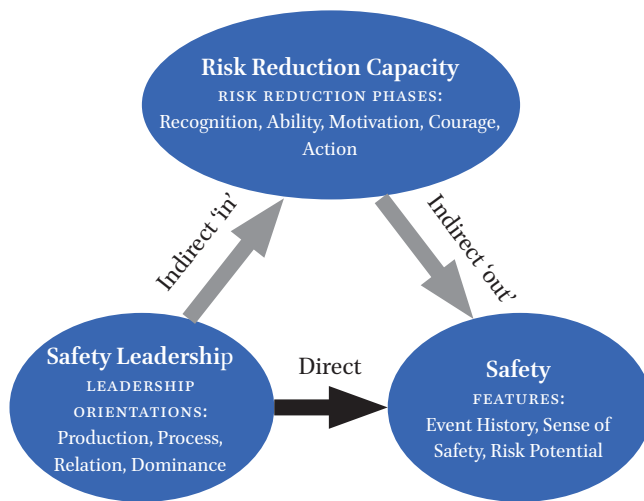


FIGURE 2 Safety Leadership Model

In this model, Risk Reduction Capacity, Safety Leadership and Safety form the three principal nodes. The arrows between these nodes represent the different ways, directly and indirectly (through Risk Reduction Capacity), in which leaders influence the safety of an organisation. This model is explained further.

Risk reduction capacity

The extent to which an organisation is able to reduce safety risks is called 'Risk Reduction Capacity'. This is determined by the extent to which the members of organisations recognise safety risks, can intervene, want to intervene, dare to intervene, and whether risk-reducing measures are implemented in a timely manner. These factors represent the phases of the Risk Reduction Cycle described above.

Safety Leadership

In this study, 'leaders' are all employees in a supervisory or managerial position. This includes, for example, board members, CEOs, directors, managers and operational executives. The way leaders behave is often referred to as their "leadership style." Leadership styles describe the conceptual principles of leadership according to certain more or less conventional leadership theories. At a more fundamental level, three underlying behavioural dimensions of leadership are mentioned; performance, affiliation and power. These dimensions refer to the different motivational strategies of leaders in relation to their subordinates. We made the choice in our research to link these theoretical strategic concepts to the safety-related aspects of the primary processes of organisations. The result of this translation is what we call 'safety leadership'. We distinguished four different leadership styles, called 'leadership orientations'. These are Relation, Process, Production

and Dominance orientation. These orientations contain elements of different leadership styles as described in the leadership literature, but in order to fit in with the safety-related aspects, these orientations sometimes exceed the boundaries of these conventional styles.

Safety

We used the following characteristics in order to obtain a picture of the current level of safety in the primary (production) processes in the organisations involved in our research: 1) The number of safety incidents that have occurred, 2) The safety perceptions of employees, and 3) The perceived safety Risk Potential. The combined information regarding these three characteristics is considered a measure of the effectiveness of risk reduction in the past, present and future.

Research design

This research was conducted in organisations in the following business sectors: tank storage, hospitals, the process industry, oil and gas exploration and production, rail infrastructure, general infrastructure (roads) and a general category ('Other'). The primary processes of the organisations working in these sectors are associated with relatively high safety risks. All participating organisations are located in the Netherlands. The study on the central research question was designed as an online prospective survey, followed by reflective semi-structured interviews with senior leaders employed by the participating organisations, retrospective case history analyses, interviews with risk analysis experts and a review of incident investigation reports such as those published by the Dutch Safety Board.

Methodology

Online prospective questionnaire

In preparation for the online prospective survey, we designed a questionnaire to assess the respondents' perceptions of risk reduction, leadership and safety characteristics in the organisations in which they operate. We conducted a pilot survey to test the functionality of the Safety Leadership Model and the quality of the prospective questionnaire in terms of validity, reliability, relevance and practicality. To this end, the draft questionnaire was presented to a group of safety experts working in Dutch organisations relevant to this study. The results of this pilot survey confirmed the functionality of the model and showed that the draft questionnaire provided useful data. The safety experts also provided constructive feedback on the relevance and applicability of the questionnaire. Based on the feedback received, we adjusted the questionnaire as considered useful. From March 2016 to October 2019 the final version of the questionnaire was used to conduct an online prospective survey among the employees of all participating organisations. This survey provided valid data from 3332 respondents, working in 33 organisations, active in six specific business sectors.

Reflections by senior leaders

After collecting and analysing the survey data, we conducted a series of interviews in the participating organisations with various senior leaders, including CEOs, operations managers and safety managers, to collect their reflections on the analysis results.

Retrospective analyses of case histories

Eighteen professional incident investigators individually reviewed the analysis reports of 18 different serious safety incidents. They identified the specific leadership orientations of the leaders involved in these incidents, and identified which risk reduction phases had been compromised, allowing the subject incidents to take place.

Interviews with risk analysis experts

We conducted interviews with five professional risk analysis experts on the quality and implementation of risk assessment methods, as applied in major hazard (BRZO) organisations.

Review of literature

Finally, we studied 12 incident analysis reports from the Dutch Safety Board. We focused in particular on the way in which risk assessment contributed to the occurrence of major incidents.

Research results

Risk Reduction Capacity

This research shows that the recognition of risks (Recognition) and taking remedial measures in a timely way (Action) are the most influential risk reduction phases. The influences of the Ability to intervene (Ability), Motivation to intervene (Motivation) and Courage to intervene (Courage) risk reduction phases are limited.

With regard to the outcomes of the risk reduction research, the data analysis shows that employees are generally too optimistic about their ability to recognise safety risks. In general, once safety risks have been identified, employees are intrinsically motivated to intervene. In addition, however, the timely taking of remedial measures appears to be a weak link in the risk reduction process; the data analysis shows that such measures are often not implemented or not implemented in time. The data analysis also shows that respondents working in the process industry demonstrate relatively less courage to intervene, but if and when safety risks are clear to them, they do take remedial measures in a timely way. These measures are part of a logical risk approach in this sector, and courage is apparently not a precondition for intervention. Compared to other sectors, the respondents working in the oil and gas industry rated the Recognition of risks (Recognition) and timely remedial measures (Action) risk reduction phases highest. This indicates that respondents in this sector are particularly alert to safety risks. This may be due to the fact that there are very high safety risks in this sector, and that the respondents, who often work in remote locations, without easy escape options, are the potential vic-

tims of serious incidents themselves. In the general infrastructure sector, respondents report that safety risks are well recognised and that remedial measures are taken in a timely manner. In this sector, however, respondents at the operational level show little courage to intervene. Analysis of the data provided by the business sectors not mentioned above only yielded average results.

Our analysis sorted by hierarchical position showed that respondents in higher hierarchical positions (e.g., managers) returned relatively high scores. This indicates that managers have a more favourable view of the Risk Reduction Capacity in their organisation than employees in operational positions. The support staff (this group comprises safety and quality advisors) is clearly the most critical group when it comes to the Risk Reduction Capacity of their organisations. This group returned the lowest scores of all hierarchical levels.

Contradicting outcomes

We discovered two different contradicting outcomes during the primary analysis of the research results. The first contradiction concerns the results of the statistical analyses of the results of the online prospective survey. These results suggested that a Task-oriented leader should be considered a “safe” leader. During their reflections on the research results, many of the leaders we spoke to were somewhat surprised at this result. In their perception, an ‘ideal leader’ is a leader who demonstrates characteristics such as personal commitment, mutual respect, and empowerment, and someone who provides psychological safety. In our research design, however, Task-oriented leaders were regarded as achievers, who mainly focus on achieving production objectives and have little concern for the safety aspects of the primary process. There was thus a contradiction there. With regard to this contradiction, it is also interesting to refer to the views of the 18 professional incident investigators, who argued that Task-oriented leaders are not considered a safe type of leader; the researchers even cited this type of leader as the most instrumental in causing serious incidents. Based on the contradiction between the results of the prospective survey, the reflections of senior leaders and the retrospective analyses by incident investigators, we decided to take a closer look at our primary analysis.

We considered a possible error in the classification of the research indicators into the three leadership orientations. Bearing in mind the single/double loop concept (single/double loop learning), we decided to look for evidence of an (in)correctness at the source, that is, in the a priori classification of the leadership orientations (Relation and Dominance). To this end, we performed an exploratory factor analysis (EFA), and thereafter (using a different sample of the population) a confirmatory factor analysis (CFA). Both analyses showed conclusively that the a priori established leadership orientation actually consists of two significantly different orientations. Based on these analysis results, we redefined the classification of the leadership orientations and split the orientation into two new leadership orientations: Process orientation and Production orientation. This development gave rise to four (Relation, Process, Production and Dominance) instead of three leadership orientations. We adapted the Safety Leadership Model on the basis of this result.

We found a second contradiction in the analysis results of the first risk reduction phase of the Risk Reduction Cycle: 'Recognising risks'. The outcomes of the statistical analyses of the survey results show that "Risk Recognition" is considered by many respondents to be the best or the second-best risk reduction phase. This pattern applied to all hierarchical levels (leaders and followers), however, in their reflections on these outcomes, several senior leaders stated that some of the high ratings for "Recognition" (particularly by senior respondents) did not represent reality at the operational level. The retrospective analyses of case histories by the professional incident investigators even concluded that the 'Recognition of risks' should be regarded as the most compromised risk reduction phase, and that it should therefore be scored low, instead of high. This conclusion was confirmed in interviews with five professional risk analysis experts, who suggested that failure to recognise safety risks, or misunderstanding or ignoring known risks are major contributors to the occurrence of serious incidents. Moreover, the conclusions of the incident investigators and the views of the risk analysis experts were supported by the analyses of the Dutch Safety Board, which in various investigation reports notes not recognising safety risks as an important factor in the occurrence of serious incidents.

We also examined this contradiction in more detail. In doing so, we found that there are explainable different views according to, on the one hand, internal survey respondents and, on the other hand, external incident investigators and risk management experts. As a result, we have come to the conclusion that the contradictory results found here arise from the differences in perspective between the two groups, which originate from their different organisational positions, roles and operational experience. After all we are convinced that we were honestly, but differently informed by all individuals. Denying this contradiction would violate the truth, and therefore there was no reason to make adjustments here.

Leaders' influence on safety

We applied a causal path analysis (Structural Equation Modelling) to determine the influence of leaders on the prevention of safety incidents. The outcomes of this path analysis indicate that leaders affect safety in two different ways: a) through the direct influence of leadership orientations on the safety characteristics (Fig. 3), and b) through their indirect influence on the safety characteristics mediated by the risk reduction process (Fig. 4). These two different influences are shown in the figures below. In these figures, green arrows indicate the positive influences, and red arrows indicate the negative influences of the different leadership orientations on the safety characteristics. Non-significant relations found by the causal path analysis are not shown in these figures.

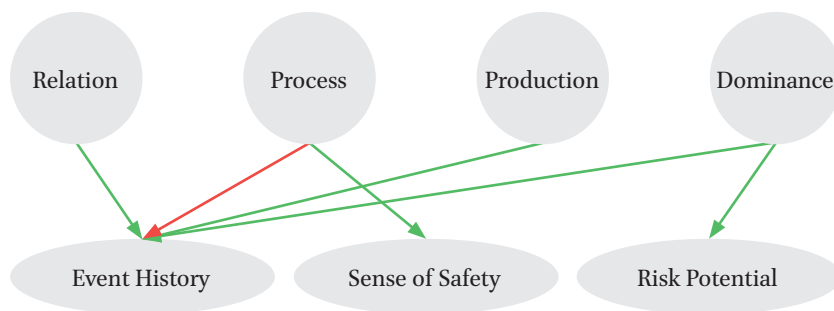


FIGURE 3 Direct influence of leadership orientations on safety

Figure 3 shows the direct influences of differently oriented leaders on the safety characteristics. In this figure we see green arrows from Relation, Production and Dominance orientations to the Event History safety characteristic. This means positive causal relationships between these three leadership orientations and the occurrence of safety incidents. A negative relationship (red arrow) was found for Process-oriented leaders, with regard to the occurrence of safety incidents. These findings suggest that safety incidents are more likely under the leadership of Relation-, Production- and Dominance-oriented leaders, than under the leadership of Process-oriented leaders. This figure also shows a positive relationship (green arrow) between the Dominance orientation and the Risk Potential safety characteristic. This suggests that employees who work under Dominance-oriented leaders perceive more potential risks than employees who work under differently oriented leaders.

As the only leadership orientation, Process orientation shows a green arrow to Sense of Safety. This indicates that employees who work under Process-oriented leaders have a positive perception of safety.

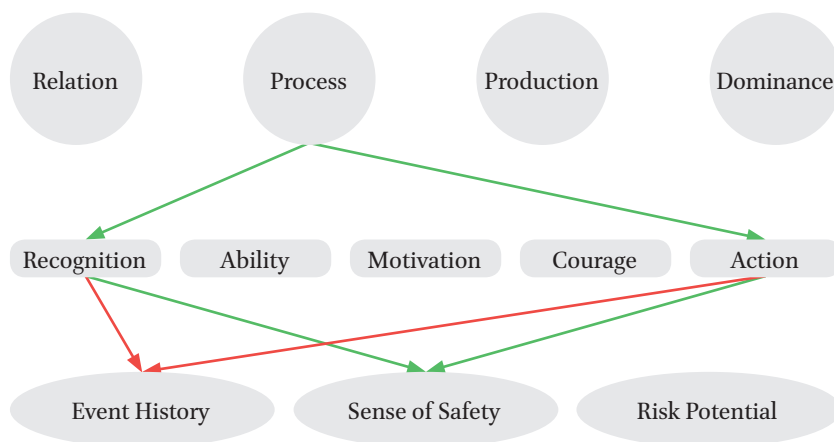


FIGURE 4 Indirect (mediated) influence of leadership orientations on safety

Figure 4 shows the indirect influence of the differently oriented leaders on the safety characteristics, mediated by the different phases of the risk reduction process. In this figure we do not see arrows from the Relation, Production and Dominance orientations, and this means that leaders with such orientations have no noteworthy indirect influence on safety (either positive or negative). There are also no arrows shown from and to the Ability, Motivation and Courage risk reduction phases. This means that these risk reduction phases are not worth mentioning with respect to the relationship between leaders and safety. No influence was also found with regard to the Risk Potential safety characteristic. The only notable influence is from Process-oriented leaders. These leaders show positive influences (green arrows) on the Recognition and Action risk reduction phases. These two risk reduction phases therefore both show positive influences (green arrows) on the safety perceptions of employees (Sense of Safety) and negative influences (red arrows) on the occurrence of safety incidents (Event History).

In summary, the results of the causal path analysis suggest that the influence of leaders on safety depends to a large extent on their specific leadership orientation. The results of the analysis of the direct influence of leaders on safety and the results of the analysis of their indirect influence mediated by the risk reduction process both indicate that Process-oriented leaders are the only leaders who a) have a positive influence on safety (Sense of Safety), and b) have a negative influence on the occurrence of safety incidents (Event History). The results of the causal path analysis of the direct relationship between leadership orientations and safety also suggest that Relation-, Production- and Dominance-oriented leaders all have a positive influence on the occurrence of safety incidents (Event History). Respondents working for Dominance-oriented leaders reported that they perceived future safety risks as real (Risk Potential).

Conclusion

Risk reduction

We have shown that employees, especially leaders, are overly optimistic about the quality of risk recognition. It has also become clear that remedial measures in response to the identified safety risks are low priority. Leaders have a more positive perception of implementation of remedial measures than operational employees.

The influence of leaders regarding safety

We conclude that Process-oriented leaders are the 'safest' leaders, that safety incidents are more likely to occur under Production- and Relation-oriented leaders, and that Dominance-oriented leaders are a 'safety-averse' group.

Based on the differences in intensity between the mediated and unmediated influence of leaders regarding safety, as found in the causal path analysis, we conclude that a good personal relationship between leaders and followers is a strong indicator of the effectiveness of Safety Leadership.

Based on the overall research results, we conclude that Process-oriented leaders, who motivate their followers to intervene when safety risks arise, forgive people when they in-

tervene unnecessarily (accidentally), ensure that necessary improvements are made in a timely manner and who credibly convey the message that operational safety is a priority, are the best candidates for successfully preventing safety incidents.

In answer to the central research question, we conclude that: “Leaders indeed have influence over the prevention of safety incidents, and organisations are best served with Process-oriented leaders, who focus on recognising risks and ensuring the timely implementation of risk reduction measures”.

Recommendations

We have developed the following Process-oriented Safety Leadership Principles based on the above conclusions: 1. Do not skimp on safety; 2. Provide sufficient skilled personnel; 3. Enable all employees to perform their task in a safe manner; 4. Empower employees to refuse work under unsafe conditions; 5. Organise professional safety leadership training for all leaders at all levels; 6. Take enough time for dialogue with operational staff at their workplace; 7. Actively encourage the identification and communication of safety risks; 8. Monitor implementation and the achieved effects of risk-reducing measures.

We recommend that leaders at all levels of organisations (Supervisory Board members, members of the Board of Directors, CEOs, directors, managers and operational supervisors) fully adopt and implement these principles in their organisations. We recommend that leaders interpret these recommendations in the context of their different individual positions, roles and responsibilities. We also propose that these principles be adopted as part of the corporate governance policy and included in the corporate governance statements of organisations.

We also consider it important that regulatory bodies, including government inspectorates and certification bodies, and safety training institutions, incorporate these Process-oriented Safety Leadership Principles into their supervisory and educational strategies.

12.2 Samenvatting (Nederlandse vertaling)

Inleiding

Deze studie heeft tot doel inzicht te verschaffen in de relatie tussen de wijze waarop leiders organisaties leiden en de effectiviteit van risicomanagement binnen die organisaties van, met name, aan primaire (productie-) processen gerelateerde veiligheidsrisico's. Dit inzicht kan een bijdrage leveren aan het voorkomen van toekomstige veiligheidsincidenten in organisaties.

Veiligheidsincidenten in organisaties kennen verschillende oorzaken en manifesteren zich op verschillende wijzen. De specifieke omstandigheden en de hoeveelheid energie die ongecontroleerd kan vrijkomen, bepalen het verloop van een incident en de ernst van de gevolgen.

Dit onderzoek is uitgevoerd in organisaties waar veiligheidsrisico's, indien onvoldoende beheerst, kunnen leiden tot ernstige incidenten. Dit zijn incidenten die mogelijk zwaar persoonlijk letsel, ernstige materiële schade, milieuverontreiniging, onderbreking van primaire processen, reputatieschade en zelfs schade aan de fundamentele waarden van de organisatie tot gevolg hebben.

De rol van leiders wordt algemeen gezien als een belangrijke factor met betrekking tot de operationele prestaties van organisaties. Echter, de wens tot verhoging van operationele prestaties kan negatieve invloed hebben op de aandacht voor andere aan de operatie gerelateerde aspecten, waaronder de veiligheid. Om die reden beschouwen wij leiders ook als belangrijke actoren bij het reduceren van de veiligheidsrisico's in hun organisatie.

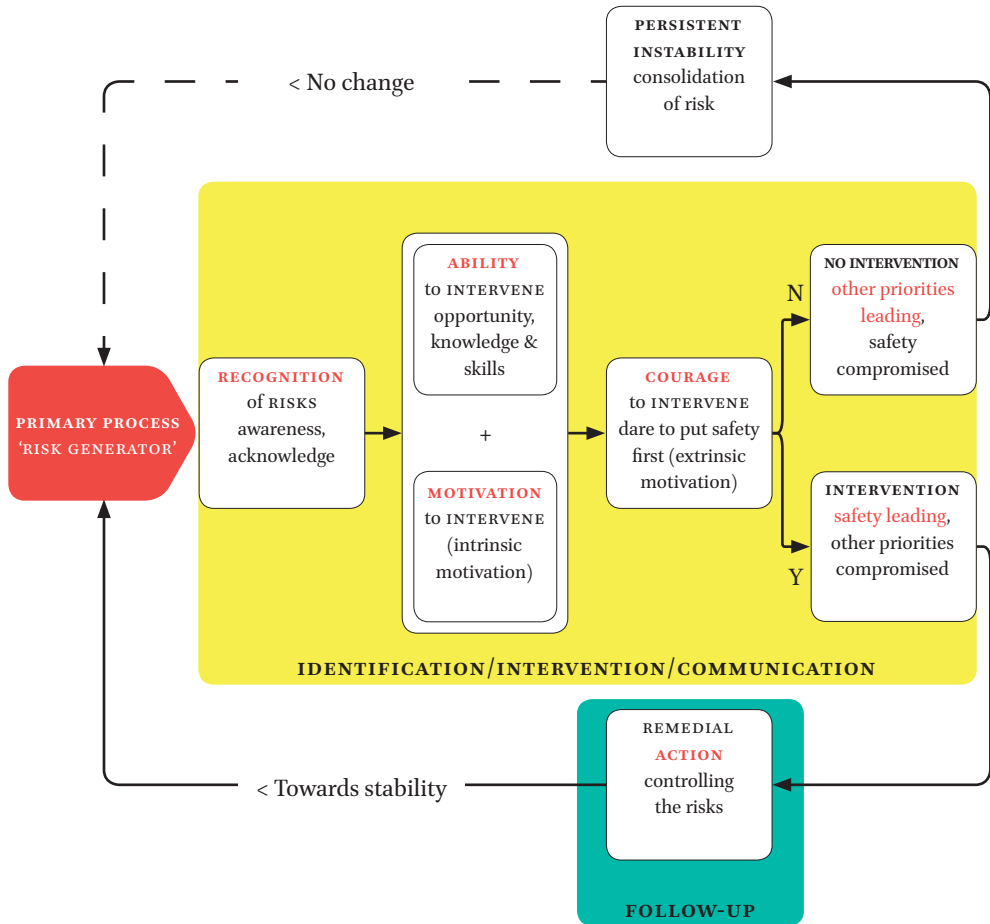
De centrale onderzoeksvraag van deze studie luidt: *“Kunnen leiders invloed hebben op het voorkomen van veiligheidsincidenten?”*

Om deze vraag te kunnen beantwoorden maken wij gebruik van twee modellen; 1. Een risicoreductiecyclus, die een vijf-fasen-risicoreductieproces omvat en 2. Een veiligheidsleiderschapmodel, dat de relatie tussen risicoreductie, leiderschap en veiligheid omvat. Hierna worden deze modellen beschreven, gevolgd door een samenvatting van het onderzoek, de onderzoeksresultaten, conclusies en aanbevelingen.

Risicoreductiecyclus

Het voorkomen van veiligheidsincidenten vereist het reduceren van veiligheidsrisico's. Dit proces hebben wij gevisualiseerd in een z.g. Risicoreductiecyclus (Risk Reduction Cycle) (Fig. 1).

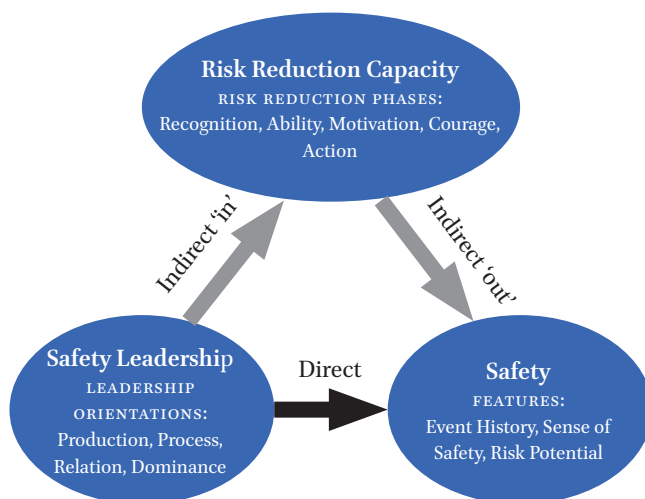
Deze cyclus omvat de volgende procesfasen: 1. Recognition: Kennen van risico's (herkenning en erkenning), 2. Ability: Kunnen interveniëren (mogelijkheden, kennis en vaardigheden), 3. Motivation: Bereidheid om te interveniëren (intrinsieke motivatie), 4. Courage: Moed om te interveniëren (veiligheid voorop durven te stellen) en 5. Action: Correctief optreden (tijdig risicoreducerende maatregelen implementeren).



FIGUUR 1 Risicoreductiecyclus (Risk Reduction Cycle)

Veiligheidsleiderschapsmodel

Om de invloed van leiders op de veiligheid in een organisatie te onderzoeken, hebben wij een veiligheidsleiderschapsmodel (Safety Leadership Model) ontwikkeld (Fig.2).



FIGUUR 2 Veiligheidsleiderschapsmodel (Safety Leadership Model)

In dit model vormen risicoreductiecapaciteit, veiligheidsleiderschap en veiligheid de drie knooppunten.

De pijlen vertegenwoordigen de verschillende wijzen, direct en indirect (via Risicoreductiecapaciteit), waarop leiders de veiligheid van een organisatie beïnvloeden. Hierna volgt een toelichting op dit model.

Risicoreductiecapaciteit

De mate waarin een organisatie in staat is veiligheidsrisico's te reduceren wordt 'risicoreductiecapaciteit' genoemd. Deze capaciteit wordt bepaald aan de hand van de mate waarin de leden van organisaties veiligheidsrisico's (her-)kennen, kunnen interveniëren, willen interveniëren, durven te interveniëren en of men tijdig risicoreducerende maatregelen implementeert. Deze factoren vertegenwoordigen de fasen van de hiervoor beschreven risicoreductiecyclus.

Veiligheidsleiderschap

In dit onderzoek worden met 'leiders' alle functionarissen in een leidinggevende functie bedoeld. Daaronder vallen bijvoorbeeld leden van raden van bestuur, CEOs, directeuren, managers en operationeel leidinggevend. De wijze waarop leiders zich gedragen, wordt vaak 'leiderschapsstijl' genoemd. Leiderschapsstijlen beschrijven de conceptuele principes van leiderschap volgens bepaalde min of meer conventionele leiderschapstheorieën. Op meer fundamenteel niveau worden drie onderliggende gedragsdimensies van leiderschap genoemd; prestatie, aansluiting en macht. Deze dimensies verwijzen naar verschillende motivatiestrategieën van leiders in relatie tot hun ondergeschikten. In ons onderzoek hebben wij de keuze gemaakt om deze theoretisch-strategische concepten te koppelen aan de aan veiligheid gerelateerde aspecten van de primaire processen

van organisaties. Het resultaat van deze vertaalslag noemen wij veiligheidsleiderschap. Daarbij onderscheiden wij vier verschillende leiderschapsstijlen, z.g. 'leiderschapsoriëntaties': Relatie-, Proces-, Productie- en Dominantie-oriëntatie. Deze oriëntaties bevatten elementen van verschillende in de literatuur beschreven leiderschapsstijlen, maar, om aan te sluiten bij de aan veiligheid gerelateerde aspecten, overschrijden deze oriëntaties soms de grenzen van deze conventionele stijlen.

Veiligheid

Om een beeld te krijgen van de actuele veiligheid van de primaire (productie-)processen in de bij ons onderzoek betrokken organisaties, hanteren wij de volgende kenmerken: 1. Het aantal opgetreden veiligheidsincidenten, 2. De veiligheidsbeleving van medewerkers, en 3. Het gepercipieerde veiligheidsrisicopotentieel. De gecombineerde informatie over deze drie kenmerken is een maat voor de effectiviteit van risicoreductie in het verleden, het heden en de toekomst.

Onderzoeksontwerp

Dit onderzoek is uitgevoerd bij organisaties in de bedrijfssectoren: tankopslag, ziekenhuizen, chemische procesindustrie, olie- en gasexploratie en -productie, algemene infra (wegen), spoorinfra en categorie algemeen ('Other'). De primaire processen van de organisaties die in deze sectoren werkzaam zijn, gaan gepaard met relatief hoge veiligheidsrisico's. Alle deelnemende organisaties zijn gevestigd in Nederland. Het onderzoek naar de centrale onderzoeksvraag is als volgt ontworpen: een online prospectieve enquête, gevolgd door reflectieve, semigestructureerde gesprekken met senior leiders die in dienst zijn van de bij de deelnemende organisaties, retrospectieve analyse van casuïstiek, gesprekken met risicoanalysesdeskundigen, en bestudering van incidentonderzoeksrapporten zoals gepubliceerd door de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

Methodologie

Online prospectieve enquête

Ter voorbereiding van de online prospectieve enquête hebben wij een vragenlijst ontworpen, waarmee wij de percepties van de respondenten omtrent de kenmerken van risicoreductie, leiderschap en veiligheid in de organisaties waarin zij werkzaam zijn, konden vaststellen. Om de functionaliteit van het veiligheidsleiderschapsmodel en de kwaliteit van de prospectieve vragenlijst in termen van validiteit, betrouwbaarheid, relevantie en praktische toepasbaarheid te toetsen, hebben wij een pilot-enquête uitgevoerd. Daartoe is de concept-vragenlijst aangeboden aan een groep veiligheidsexperts, werkzaam in voor dit onderzoek relevante Nederlandse organisaties. De resultaten van deze pilot-enquête bevestigden de functionaliteit van het model en lieten zien dat de concept-vragenlijst bruikbare gegevens opleverde. Daarbij gaven de veiligheidsexperts ook constructieve feedback over de relevantie en toepasbaarheid van de vragenlijst. Op basis van de ontvangen feedback hebben wij de vragenlijst op enkele punten aangepast. Met deze aangepaste vragenlijst is in de periode van maart 2016 tot oktober 2019 onder

de medewerkers van alle deelnemende organisaties een online prospectieve enquête uitgevoerd. Deze enquête leverde valide gegevens op van 3332 respondenten, werkzaam in 33 organisaties, actief in 7 bedrijfssectoren.

Reflectie door senior leiders

Na verzameling en analyse van de enquêtegegevens, hebben wij in de deelnemende organisaties met verschillende leiders, waaronder CEOs, operationele managers en veiligheidsmanagers, evaluatiegesprekken gevoerd om hun reflecties op de analyseresultaten te verzamelen.

Retrospectieve analyse casuïstiek

18 Professionele incidentenonderzoekers hebben individueel de analyserapporten van 18 verschillende ernstige veiligheidsincidenten beoordeeld. Op basis van deze rapporten hebben zij de specifieke leiderschapsoriëntaties van de bij deze incidenten betrokken leiders benoemd en vastgesteld welke risicoreductiefasen gecompromitteerd waren, waardoor het incident kon plaatsvinden.

Gesprekken met risicoanalysesdeskundigen

Daarnaast hebben wij met vijf professionele risicoanalysesdeskundigen gesprekken gevoerd inzake de kwaliteit en de implementatie van risicobeoordelingsmethoden, zoals toegepast in 'major hazard' (BRZO)-organisaties.

Literatuurstudie

Tenslotte hebben wij 12 incidentanalyserapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid bestudeerd, waarbij wij ons in het bijzonder hebben geconcentreerd op de wijze waarop risico-inschatting heeft bijgedragen aan het ontstaan van grote incidenten.

Onderzoeksresultaten

Risicoreductiecapaciteit

Dit onderzoek wijst uit dat herkenning van risico's (Recognition) en het tijdig nemen van herstelmaatregelen (Action) de meest invloedrijke risicoreductiefasen zijn. De effecten van de risicoreductiefasen Kunnen interveniëren (Ability), Motivatie om te interveniëren (Motivation), en Moed om te interveniëren (Courage) zijn beperkt.

Met betrekking tot de uitkomsten van het onderzoek inzake risicoreductie, laat de data-analyse zien dat werknemers over het algemeen te optimistisch zijn over de herkenning van veiligheidsrisico's. Over het algemeen zijn medewerkers, nadat veiligheidsrisico's zijn onderkend, wel intrinsiek gemotiveerd om te interveniëren. Daarnaast blijkt het tijdig nemen van herstelmaatregelen echter een zwakke schakel in het risicoreductieproces te zijn; uit de data-analyse blijkt dat dergelijke maatregelen vaak niet of niet tijdig worden geïmplementeerd.

Uit de data-analyse blijkt dat respondenten werkzaam in de procesindustrie relatief minder moed om te interveniëren tonen, maar als en wanneer veiligheidsrisico's voor

hen duidelijk zijn, nemen zij wel tijdig maatregelen. In deze sector zijn herstelmaatregelen blijkbaar onderdeel van een logische risicobenadering en is moed blijkbaar geen voorwaarde om te interveniëren. De respondenten, werkzaam in de olie- en gasindustrie, hebben in vergelijking met andere sectoren de risicoreductiefasen Herkenning van risico's (Recognition) en tijdige herstelmaatregelen (Action) het hoogst gewaardeerd. Dit geeft aan dat de respondenten in deze sector bijzonder alert zijn op veiligheidsrisico's. Mogelijk speelt hier een rol dat in deze sector sprake is van zeer hoge veiligheidsrisico's en dat de respondenten, werkzaam op afgelegen locaties, zonder eenvoudige vluchtmogelijkheid, altijd zelf het slachtoffer zijn van ernstige incidenten. In de sector algemene infrastructuur melden de respondenten dat veiligheidsrisico's goed worden onderkend en dat tijdig herstelmaatregelen worden genomen. In deze sector tonen respondenten op operationeel niveau echter weinig moed om te interveniëren. Analyse van de data die zijn aangeleverd door de bedrijfssectoren die hierboven niet zijn genoemd, leverde geen andere dan gemiddelde resultaten op.

Gespecificeerd naar hiërarchische positie, ontdekten wij dat respondenten op hogere hiërarchische posities relatief hoog scores toekennen. Dit geeft aan dat leidinggevendenden een gunstiger beeld hebben van de risicoreductiecapaciteit in hun organisatie dan medewerkers in uitvoerende functies. De ondersteunende staf (in deze groep bevinden zich de veiligheids- en kwaliteitsadviseurs) is duidelijk de meest kritische groep waar het de risicoreductiecapaciteit van hun organisaties betreft. Deze groep kende de laagste scores van alle hiërarchische niveaus toe.

Tegenstrijdigheden

Tijdens de primaire analyse van de onderzoeksresultaten ontdekten wij in de uitkomsten daarvan twee verschillende tegenstrijdigheden.

De eerste tegenstrijdigheid betreft de uitkomsten van de statistische analyses van de resultaten van de online prospectieve enquête. Deze suggereerden n.l. dat een taak-georiënteerde leider als een 'veilige' leider moet worden beschouwd. Tijdens hun reflecties op de onderzoeksresultaten reageerden veel van de door ons gesproken leiders enigszins verbaasd op dit analyseresultaat. In hun perceptie is een 'ideale leider' n.l. een leider die kenmerken vertoont als persoonlijke betrokkenheid, wederzijds respect, empowerment, en die psychologische veiligheid biedt. In onze onderzoeksopzet werden taakgeoriënteerde leiders echter beschouwd als presteerders (z.g. 'achievers'), die zich met name richten op het behalen van productiedoelstellingen en weinig ophebben met de veiligheidsaspecten van het primaire proces. Daar bevond zich dus een tegenstrijdigheid.

Met betrekking tot deze tegenstrijdigheid is het ook interessant om te verwijzen naar de opvattingen van de 18 professionele incidentenonderzoekers, die betoogden dat taakgerichte leiders juist niet als een veilig type leiders worden beschouwd; de onderzoekers noemde dit type leider zelfs als meest instrumenteel voor het veroorzaken van ernstige incidenten. Op basis van de tegenstrijdigheid tussen de uitkomsten van de prospectieve enquête, de reflecties van leiders en de retrospectieve analyses door incidentenonderzo-

ekers, besloten wij onze primaire analyse nader te beschouwen.

Ten aanzien van deze geïdentificeerde tegenstrijdigheid, achtten wij een fout in de indeling van de onderzoeks-indicatoren in de drie leiderschapsoriëntaties mogelijk. In-dachtig het enkele/dubbele lus-concept (single/double loop learning) besloten wij het bewijs voor een (on-)juistheid bij de bron, dus in de a-priori indeling van de leiderschap-oriëntaties (taak, relatie en dominantie) te zoeken. Daartoe hebben wij een Exploratory Factor Analysis (EFA) en daarna (op een andere populatie) een Confirmatory Factor Analysis (CFA) uitgevoerd. Beide analyses toonden onomstotelijk aan dat de a priori vast-gestelde taak-leiderschapsoriëntatie in feite uit twee *verschillende* oriëntaties bestaat.

Naar aanleiding van deze analyseresultaten hebben wij de indeling van de leiderschapsoriëntaties opnieuw gedefinieerd en de taak-oriëntatie opgesplitst in twee nieuwe leiderschapsoriëntaties: proces-oriëntatie en productie-oriëntatie. Door deze ontwikkeling ontstonden er vier (relatie, proces, productie en dominantie) in plaats van drie leiderschapsoriëntaties. Op basis van dit resultaat hebben wij het veiligheidsleiderschaps-model aangepast.

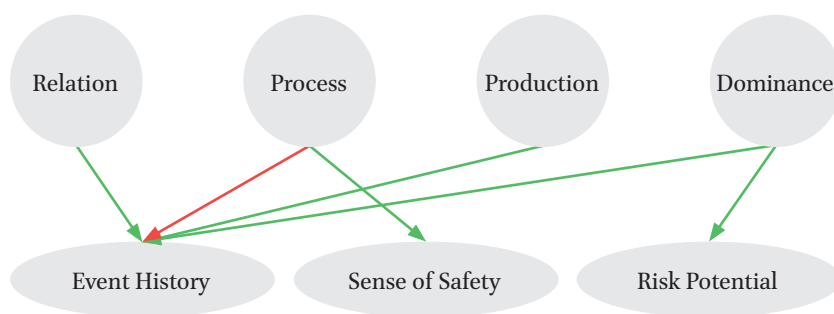
De tweede tegenstrijdigheid troffen we aan in de analyseresultaten van de eerste risicoreductiefase van de risicoreductiecyclus: 'Herkennen van risico's'. De uitkomsten van de statistische analyses van de enquêteresultaten laten zien dat 'Herkenning van risico's' door veel respondenten als de best of de op één na best scorende risicoreductiefase wordt beschouwd. Dit patroon gold voor alle hiërarchische niveaus (leiders en volgers). In hun reflecties op deze uitkomsten verklaarden verschillende senior leiders echter dat een aantal van de hoge waarderingen voor 'Herkenning' (vooral door leidinggevende respondenten) niet de realiteit op operationeel niveau vertegenwoordigen. Uit de retrospectieve analyse van casuïstiek door incidentonderzoekers bleek zelfs dat de 'Herkenning van risico's' als de meest gecompromitteerde risicoreductiefase moet worden beschouwd en dat men dit dus juist laag zou moeten scoren. Deze verklaring werd bevestigd door de vijf professionele risicoanalysesdeskundigen, die suggereerden dat het niet herkennen van veiligheidsrisico's, onbegrip, of het negeren van bekende risico's, in hoge mate bijdraagt aan het optreden van ernstige incidenten. Bovendien worden de opvattingen van de incidentenonderzoekers en risicoanalysesdeskundigen ondersteund door de analyses van de Onderzoeksraad voor Veiligheid, die in verschillende onderzoeksrapporten het gebrek aan herkenning en erkenning van veiligheidsrisico's noemt als een belangrijke factor voor het ontstaan van ernstige incidenten.

Ook deze tegenstrijdigheid hebben wij nader onderzocht. Daarbij is ons gebleken dat er sprake is van verklaarbare verschillende opvattingen van interne respondenten en externe risicomanagementexperts. Daardoor zijn wij tot de conclusie gekomen dat de hier gevonden tegenstrijdige resultaten voortkomen uit de verschillen in optiek tussen de respondenten en de risicomanagementexperts, die hun oorsprong vinden in de verschillende organisatorische posities, rollen en operationele ervaring. Daarbij zijn wij door alle personen oprecht, maar verschillend geïnformeerd. Het ontkennen van deze tegenstrijdigheid zou de waarheid geweld aandoen en dus bestond hier geen aanleiding voor het doen van aanpassingen.

Invloed van leiders op veiligheid

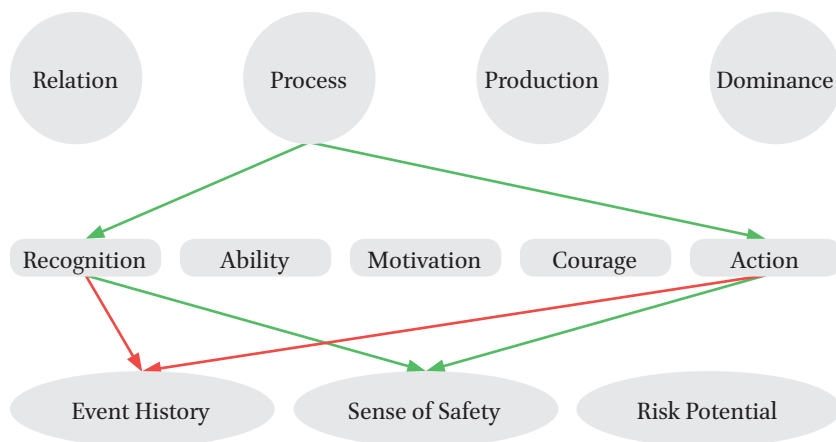
Om de invloed van leiders op het voorkomen van veiligheidsincidenten te bepalen, hebben wij een oorzakelijk- pad-analyse (Structural Equation Modelling) toegepast. De uitkomsten van deze pad-analyse geven aan dat leiders veiligheid op twee verschillende wijzen beïnvloeden: a. door de *directe* invloed van de leiderschapsoriëntaties op de veiligheidskenmerken (Fig.3) en b. door een door het risicoreductieproces gemedieerde, *indirecte* invloed op de veiligheidskenmerken (Fig.4).

In onderstaande figuren worden deze twee verschillende invloeden gevisualiseerd. In deze figuren indiceren groene pijlen positieve en rode pijlen negatieve invloed van de verschillende leiderschapsoriëntaties op de veiligheidskenmerken. In de pad-analyse gevonden niet-significante relaties worden in deze figuren niet getoond.



FIGUUR 3 Directe invloed van leiderschapsoriëntaties op veiligheid

Figuur 3 toont de *directe* invloed van verschillend georiënteerde leiders op de veiligheidskenmerken. In deze figuur zien wij groene pijlen van relatie-, productie-, en dominante-oriëntaties naar het aantal veiligheidsincidenten (Event History). Dit betekent dat in dit onderzoek positieve relaties zijn gevonden tussen deze drie leiderschapsoriëntaties en het aantal veiligheidsincidenten. Ten aanzien van proces-georiënteerde leiders is ten aanzien van het aantal veiligheidsincidenten juist een negatieve relatie (rode pijl) gevonden. Deze bevindingen suggereren dat onder leiding van relatie-, productie-, en dominante-georiënteerde leiders het ontstaan van veiligheidsincidenten waarschijnlijker is dan onder leiding van proces-georiënteerde leiders. Tevens toont deze figuur een positieve relatie (groene pijl) tussen de dominante-oriëntatie en risicopotentieel (Risk Potential). Dit suggereert dat medewerkers die onder dominant georiënteerde leiders werken, meer potentiële risico's zien dan medewerkers die onder anders georiënteerde leiders werken. Als enige leiderschapsoriëntatie toont proces-oriëntatie een groene pijl naar de veiligheidsbeleving van medewerkers (Sense of Safety). Deze geeft aan dat medewerkers die onder proces-georiënteerde leiders werken een positieve veiligheidsbeleving hebben.



FIGUUR 4 Indirecte (gemedieerde) invloed van leiderschapsoriëntaties op veiligheid

Figuur 4 toont de door het risicoreductieproces gemedieerde, *indirecte* invloed van de verschillend georiënteerde leiders op de veiligheidskenmerken. In deze figuur zien wij geen pijlen vanuit relatie-, productie- en dominante-oriëntaties; dit betekent dat dergelijk georiënteerde leiders geen vermeldingswaardige indirecte invloed op veiligheid hebben. Ook worden er geen pijlen getoond van en naar de risicoreductiefasen Kunnen (Ability), Motivatie (Motivation) en Moed (Courage). Dit betekent dat deze risicoreductiefasen in de relatie tussen leiders en veiligheid geen vermeldingswaardige bijdrage leveren. Ook is bij deze analyse geen relatie met het risicopotentieel (Risk Potential) gevonden.

De enige vermeldingswaardige invloed gaat uit van proces-georiënteerde leiders. Deze leiders tonen positieve relaties (groene pijlen) met de risicoreductiefasen Recognition (Kennen van risico's) en Action (Tijdige herstelmaatregelen). Vervolgens tonen deze twee risicoreductiefasen beide een positieve relatie (groene pijlen) met de veiligheidsbeleving van medewerkers (Sense of Safety) en een negatieve relatie (rode pijlen) met het aantal veiligheidsincidenten (Event History).

Samenvattend suggereren de uitkomsten van de pad-analyse dat de invloed van leiders op veiligheid in hoge mate afhangt van hun specifieke leiderschapsoriëntatie. Zowel de uitkomsten van de analyse van de *directe* invloed van leiders op veiligheid, als de uitkomsten van de analyse van de, door het risicoreductieproces gemedieerde, *indirecte* invloed, geven aan dat proces-georiënteerde leiders als enige a. positieve invloed hebben op de beleving van veiligheid (Sense of Safety) en b. negatieve invloed heeft op het ontstaan van veiligheidsincidenten (Event History). Tevens suggereren de uitkomsten van de analyse van de *directe* relatie tussen leiderschapsoriëntaties en veiligheid, dat relatie-, productie- en dominante-georiënteerde leiders allen een negatieve invloed op veiligheid hebben.

Conclusies

Risicoreductie

Met betrekking tot risicoreductie hebben wij laten zien dat medewerkers, en vooral leiders, te optimistisch zijn over de kwaliteit van risicoherkenning. Ook is duidelijk geworden dat herstelmaatregelen naar aanleiding van geïdentificeerde veiligheidsrisico's een lage prioriteit hebben. Ook voor dat laatste geldt dat leiders hierover een positievere perceptie hebben dan medewerkers.

Invloed van leiders op veiligheid

Met betrekking tot de invloed van leiders op veiligheid concluderen wij dat proces-georiënteerde leiders als 'meest veilige' leiders kunnen worden beschouwd, dat onder productie- en relatie-georiënteerde leiders de kans op veiligheidsincidenten groter is en dat dominantie-georiënteerde leiders een 'veiligheids-aversieve' groep vertegenwoordigen.

Op basis van de in de pad-analyse gevonden verschillen in intensiteit tussen gemedieerde en niet-gemedieerde invloed van leiders op veiligheid, concluderen wij dat goede persoonlijke relaties tussen leiders en volgers relatief sterke indicatoren zijn voor de effectiviteit van Safety Leadership.

Op basis van de totale onderzoeksresultaten concluderen wij dat procesgeoriënteerde leiders, die hun volgers motiveren om te interveniëren wanneer veiligheidsrisico's zich voordoen, mensen vergeven wanneer ze dit onnodig (per ongeluk) doen, ervoor zorgen dat tijdig de noodzakelijke verbeteringen worden aangebracht en die op geloofwaardige wijze de boodschap overbrengen dat operationele veiligheid prioriteit verdient, de beste kandidaten zijn om succesvol veiligheidsincidenten te voorkomen.

Als antwoord op de centrale onderzoeksvraag concluderen wij het volgende: "Leiders hebben inderdaad invloed op het voorkomen van veiligheidsincidenten en organisaties zijn het beste gediend met procesgeoriënteerde leiders, die zich richten op het herkennen van risico's en zorgen voor tijdige implementatie van risicoreducerende maatregelen".

Aanbevelingen

Op basis van de bovenstaande conclusies hebben wij de navolgende 'Procesgerichte Veiligheidsleiderschaps-principes' ontwikkeld: 1. Beknibbel niet op veiligheid; 2. Zorg voor voldoende bekwaam personeel; 3. Stel alle medewerkers in staat hun taak op een veilige manier uit te voeren; 4. Stimuleer medewerkers om werk onder onveilige omstandigheden te weigeren; 5. Organiseer professionele veiligheidsleiderschapstrainingen voor alle leiders op alle niveaus; 6. Neem voldoende tijd voor dialoog met het personeel op hun werkplek; 7. Moedig identificatie en communicatie van veiligheidsrisico's actief

aan; 8. Monitor implementatie en de behaalde effecten van risicoreducerende maatregelen.

We adviseren leiders op alle niveaus van de organisatie (leden van de raad van commissarissen, leden van de raad van bestuur, CEOs, directeuren, managers en operationele toezichthouders) om deze principes volledig te omarmen en te implementeren in hun organisaties. Daarbij raden wij leiders aan deze aanbevelingen te interpreteren in de context van hun verschillende individuele posities, rollen en verantwoordelijkheden. Wij stellen ook voor deze principes op te nemen als onderdeel van het corporate governance-beleid en op te nemen in corporate governance-verklaringen van organisaties.

Daarnaast achten wij het belangrijk dat regelgevende instanties, waaronder overheidsinspecties en certificatie-instellingen, evenals veiligheidsopleidingsinstellingen, deze Procesgerichte Veiligheidsleiderschaps-principes' opnemen in hun toezichthoudende en educatieve strategieën.

