

Tabel B.3. Het aantal werknemers in de openbare sector en hun lonen in euro volgens de RSZ en MISIM, België, 1992.

	RSZ ¹ (a)		MISIM ² (b)		(b)/(a) in %	
	Aantal	Gemiddeld loon	Aantal	Gemiddeld loon	Aantal	Gemiddeld loon
Mannen	530.583	808.836	572.123	939.251	107,8	116,1
– Arbeiders	35.500	884.025	124.667	643.232	351,2	72,8
– Bedienden	495.083	803.445	447.456	1.021.682	90,4	127,1
Vrouwen	477.254	660.397	579.365	669.502	121,4	101,4
– Arbeiders	63.722	409.498	87.422	371.200	137,2	90,6
– Bedienden	413.532	699.058	491.943	722.510	119,0	103,3
Totaal	1.007.837	738.544	1.151.488	803.497	114,3	108,8
– Arbeiders	99.222	579.247	212.089	531.047	213,8	91,7
– Bedienden	908.615	755.936	939.399	864.986	103,4	114,4

¹ Som van RSZ en RSZPPO.

² Vastbenoemd en niet-vastbenoemd overheidspersoneel, opgehoogd naar populatieniveau door vermenigvuldiging met de steekproeffractie.

Abstract

MISIM: A Microsimulation Model for Personal Income Taxes and Social Security

In this article we present MISIM, a microsimulation model that was developed to measure the impact of alternative social security and tax policies on the distribution of income and poverty in Belgium. MISIM is a static empirical microsimulation model that is applied to individual decision units, in this case to a representative sample of Belgian households, the Socio-Economic Panel. The model simulates as accurately as possible the tax and benefit legislation. We start with a brief discussion of the advantages and disadvantages of this research method. Next, we present the MISIM modules of personal income taxes and social contributions. To evaluate the quality of the model, we compare a number of basic results with information from external administrative resources. We conclude with the calculation of the effect of taxes and social contributions on income inequality; thus we want to give a first idea of the multiple possibilities for application of MISIM.

Genserik Reniers *

Karel Soudan *

Risicoanalyseprocedures in de scheikundige nijverheid: resultaten van een semi-kwalitatief onderzoek bij 24 chemische plants

Trefwoorden: risicoanalysetechnieken; domino-ongevallen; veiligheid in de scheikundige nijverheid

Preventiemaatregelen worden genomen op basis van een risicoanalyse. De risicoanalyse bestaat uit een risico-identificatie, gevolgd door een risico-evaluatie. Op basis van de resultaten van de risicostudie beslist men waar in het bedrijf de gevaren ernstig genoeg zijn om maatregelen te treffen. De performantie van acties die men neemt om gevaarlijke toestanden te reduceren en om de veiligheid te verbeteren, is dus volledig afhankelijk van de efficiëntie waarmee men de gevaren opspoorst. De brede waaier aan mogelijke instrumenten om de door de wetgeving opgelegde risicostudie uit te voeren, zorgt ervoor dat de systematiek in de risico-identificatie onderworpen is aan een grote mate van subjectiviteit, zodat er op dit vlak veel onduidelijkheid en discussie bestaat. Dit artikel geeft een gestructureerd overzicht van de huidige risicopreventie-situatie in de scheikundige ondernemingen en trekt lessen voor de preventie van catastrofale cascadeongevallen (zogenaamde domino-ongevallen) waarbij verschillende ondernemingen zijn betrokken.

* Universiteit Antwerpen, Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen, Departement Milieu, Technologie en Technologiemanagement

De auteurs wensen Wout Dullaert, Noël Pauwels en twee anonieme referenten te danken voor de waardevolle opmerkingen en suggesties, waardoor de leesbaarheid en de toegankelijkheid van het artikel aanzienlijk werden verbeterd.

Economisch en Sociaal Tijdschrift, 2003/3, blz. 249-274

Inleiding

Veiligheidsonderzoek is om maatschappelijke redenen een must, maar ook economisch is het optimaliseren van preventiemaatregelen relevant. Het aantal ongevallen blijft immers, ondanks alle inspanningen, stijgen. In 1993 wees onderzoek uit dat er gemiddeld tweemaal zoveel ongevallen gebeurden als 20 jaar tevoren en dat de kosten om de schade te herstellen tweemaal zo hoog lagen (Brouwers, 1993). Vandaag ligt dit cijfer ongetwijfeld nog veel hoger. Op een veilige manier werken impliceert ook dat er op een (kosten)efficiënte manier gewerkt wordt. Onderzoek naar de voortdurende optimalisatie van integrale kwaliteitszorg en geïntegreerde veiligheid blijft, tezamen met de ongevallen die spijtig genoeg nog steeds plaatsvinden, een stuwende kracht om verbeteringen aan te brengen. Er komen dan ook regelmatig nieuwe inzichten naar boven die een continue aanpassing van het veiligheidsmanagement vereisen.

De eerste stap die men zet om preventie- en beschermingsmaatregelen te treffen, is het uitvoeren van een risicoanalyse. Het komt erop aan om een systematische wijze te onderzoeken aan welke risico's een werknemer kan worden blootgesteld. Om ongevallen te vermijden is het primordiaal dat deze procedure degelijk wordt uitgevoerd. Risicoanalyse is wegens haar multicausale afhankelijkheid en haar niet-lineair karakter echter geen eenvoudig onderzoeksdomein. Niet alleen de frequentie maar ook de ernst van de ongevallen die kunnen plaatsvinden, dienen als parameters onderzocht te worden met als doelstelling deze te minimaliseren op een kostenverantwoorde wijze.

Een van de belangrijkste gevaren in een chemische omgeving is het risico op domino-ongevallen. Een *domino-ongeval* is een *opeenvolging van ongevallen waarbij de gevolgen van het (de) vorige ongeval(len) worden vergroot door het (de) volgende ongeval(len), hetgeen leidt tot een of meer zware ongevallen* (Delvosalle, 1998). De (grote) ernst van een domino-ongeval is dus dé verklarende factor waarom dit soort ongevallen alsmaar meer aandacht krijgt. Onderzoek naar deze ongevallen is erg belangrijk om catastrofes met vele dodelijke slachtoffers zoveel mogelijk te vermijden. Ondanks het feit dat de studie van deze ongevallen essentieel is voor een *oprecht* veilige werkomgeving in de chemische nijverheid, wordt er in bedrijfskringen echter nog steeds onvoldoende aandacht aan besteed. Dit heeft twee oorzaken. Enerzijds zijn domino-ongevallen – gelukkig maar – zeldzaam, hetgeen de angst voor het optreden ervan in het eigen

bedrijf aanzienlijk doet dalen. Anderzijds is het een uiterst complex fenomeen, dat moeilijk te bestuderen en te analyseren valt.

Er zijn twee mogelijke soorten dominorisico's: interne, op het bedrijfs-terrein aanwezige, risico's en externe risico's. Met externe domino-risico's bedoelt men de risico's op domino-effecten in buurbedrijven door elkaars aanwezigheid. Met domino-effecten bedoelt men de verschillende stappen die tot een domino-ongeval kunnen leiden. Het bedrijf houdt met de interne dominorisico's meestal automatisch rekening bij het opbouwen van een goed veiligheidsbeheerssysteem (Van Avermaet, 1999). Het onderzoek naar externe domino-effecten in de literatuur en in de bedrijven blijft echter beperkt tot het opstellen van risicocirkels waarin men domino-effectzones afbakt op basis van gevaren- en systeemkarakteristieken (Delvosalle, 1996). Voor zulke reciproque dominorisico's is er ook nog geen uitgewerkt controlehandboek dat men kan hanteren. Zulke risico's worden dus over het algemeen minder expliciet beschouwd, zowel in het bedrijf als in de wetgeving.

Op vraag van het Federaal Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid is er in België wel al diepgaand wetenschappelijk onderzoek naar domino-ongevallen verricht aan de Polytechnische Faculteit van de Universiteit van Bergen. Dit onderzoekswerk resulteerde in een document met als titel *Methodologie voor het identificeren en evalueren van domino-effecten* (Delvosalle, 1998). In de methodologie van Delvosalle (1998) voert men een strikt technisch onderzoek naar domino-effecten en gaat men aan de hand van observeerbare criteria na wat de interne en de externe risico's zijn dat zware ongevallen met een sneeuwbaaleffect zich kunnen manifesteren. De methodologie veronderstelt dat ieder bedrijf na het uitvoeren van de dominostudie individueel zijn risico's beperkt en de nodige preventiemaatregelen neemt. De vraag dringt zich op of het economisch gezien niet optimaler is om in samenspraak met de bureaus een gemeenschappelijk interbedrijfskundig veiligheidsplan uit te werken dat rekening houdt met de kosten van reciproque risico's. Ook het opstellen van een *domino-evaluatiesysteem* (D.E.S.) als controleleidraad voor de overheid kan in het licht hiervan erg nuttig zijn.

De doelstelling van dit artikel is om aan de hand van de praktijksituatie van de toegepaste risicoanalysetechnieken eerst na te gaan of er een code van goede praktijk bestaat om maximale veiligheid in een scheikundige onderneming te garanderen. Dit onderzoek peilt daarnaast ook naar de mate waarmee men bij het uitvoeren van de risicoanalyse rekening houdt met externe domino-ongevallen en onderzoekt welke samenwer-

kingsvormen tussen bedrijven er op het gebied van risicobeheersing bestaan. Tot slot wordt er een balans opgemaakt van de in de ondernemingen toegepaste risicoanalysemethoden en worden die technieken geselecteerd die op (middel)lange termijn een brug kunnen vormen om een gestandaardiseerde dominopreventiemethode te ontwikkelen die kan worden toegepast in alle SEVESO-inrichtingen.¹

De structuur van het artikel is als volgt opgevat. Een eerste sectie beschrijft bondig de aangewende methodologie, evenals het profiel van de ondervraagde bedrijven. De wijze waarop men de risicoproblematiek benadert en de frequentie waarmee men de risicoanalyse uitvoert in de ondernemingen, wordt behandeld in de tweede sectie. In een volgende sectie wordt een overzicht gegeven van de aangewende risicoanalyse-technieken, met een motivering van de keuze door de preventieadviseurs. De vierde sectie geeft vervolgens het beleid weer van de domino-problematiek in de risicostudie. Het besluit van dit onderzoek wordt ten slotte geformuleerd in de laatste sectie.

1. Methodologie

A. Aangewende methodiek

Kwalitatieve onderzoekstechnieken zijn allesbehalve onomstreden door het gebrek aan strikt geformaliseerde gegevensverzamelings- en gegevensanalyseprocedures. Ondanks de controverse rond dit soort onderzoek, is een kwalitatieve studie in casu het meest geschikt. Eerst en vooral is het aantal te ondervragen bedrijven dat in aanmerking komt volgens de SEVESO-reglementering, noodgedwongen beperkt, hetgeen de validiteit van de resultaten die men uit de eventuele steekproef voor kwantitatief onderzoek haalt, reduceert. Ook is er een grote differentiatie in bedrijven (qua grootte, qua bedrijfscultuur, qua wettelijke verplichtingen enz.), waardoor men geen eenduidige conclusies mag trekken voor alle bedrijven. Daar waar dit mogelijk was en de representativiteit van het onderzoek niet in het gedrang bracht, werd wel ondersteunende kwantitatieve informatie uit de gegevens gehaald. Men dient zich in

1 Het begrip *SEVESO-bedrijf* verwijst naar de Europese SEVESO-Richtlijn. Deze Europese regelgeving behandelt gevaarlijke industriële activiteiten en kwam tot stand na ongevallen in Seveso (Noord-Italië, 1976), in Baltimore (USA, 1978), in Otuela (Spanje, 1980) en in Bhopal (India, 1984).

ieder geval te realiseren dat zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve resultaten van deze studie een zekere foutenmarge vertonen en niet zonder meer identificeerbaar zijn met elke SEVESO-onderneming.

Voor het verzamelen van de gegevens werd zoveel mogelijk geopteerd voor de methode van het semi-gestructureerde interview (De Pelsmacker, 1999), om de volgende redenen:

- de gevraagde informatie is soms vrij delicaat, en het persoonlijk contact stimuleert om toch bepaalde van deze gegevens aan de interviewer toe te vertrouwen;
- de gevraagde informatie laat zich niet altijd in vooraf gedefinieerde discrete antwoordmogelijkheden indelen; een interview maakt het mogelijk om eveneens kwalitatieve informatie te noteren en daar waar dit nodig is bijkomende vragen te stellen ter verduidelijking;
- het aantal te onderzoeken (SEVESO-)bedrijven is vrij beperkt;
- de onderzoeker krijgt bij het bedrijfsbezoek een - beperkte - kijk op de uitstraling van het bedrijf en de sfeer die er heerst.

B. Profiel van de ondervraagde bedrijven

Er werd bewust voor gekozen om zowel grote als kleinere ondernemingen met kans op zware ongevallen in het onderzoek op te nemen, aangezien beide een uiteenlopende veiligheidspolitiek kunnen hebben. De differentiatie in veiligheidsmanagement kan belangrijke implicaties hebben voor dominopreventie. Grotere bedrijven hebben bijvoorbeeld meer knowhow opgebouwd, terwijl hun kleinere tegenhangers noodgedwongen meer kostengericht zijn. Op een totaal van 310 SEVESO-bedrijven zijn er 134 drempel 2-inrichtingen² en 176 drempel 1-inrichtingen. Een verschillende benadering van de risicoproblematiek is dan ook te verwachten. Drempel 2-inrichtingen zijn door de aanwezigheid van bepaalde hoeveelheden gevaarlijke stoffen immers onderworpen aan een veel striktere regelgeving met meer verplichtingen dan hun niet- of drempel 1-SEVESO-plichtige tegenhangers.

2 Een drempel 2-inrichting is een inrichting waar de totale hoeveelheid gevaarlijke stoffen groter is dan de tweede drempelwaarde die gedefinieerd is in bijlage I van het *Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat, het Vlaams Gewest, het Waals Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.*

In totaal werd telefonisch contact opgenomen met 49 bedrijven. Acht bedrijven weigerden openlijk mee te werken aan de enquête, terwijl 17 bedrijven beloofden de ingevulde enquêteformulieren terug te sturen, maar dat nooit gedaan hebben. Preventieadviseurs hebben er meermaals op gewezen dat de administratieve verplichtingen van hun functie de laatste jaren aanzienlijk zijn toegenomen. Een te druk werkschema was dan ook de belangrijkste reden om geen medewerking te verlenen aan het onderzoek. Slechts één onderneming weigerde coöperatie wegens problemen met de Technische Inspectie. Twee bedrijven waren nog volop bezig met het uitkiezen van de voor hen geschikte toe te passen risicoanalysemethoden en vonden het om deze reden zinloos aan de studie deel te nemen.

In dit onderzoek werden uiteindelijk de antwoorden van 24 SEVESO-plichtige ondernemingen uit de chemische nijverheid onderzocht. Van die 24 werd er in 18 gevallen een interview afgenomen van het hoofd van de dienst veiligheid; 6 vragenlijsten³ werden per post terugbezorgd, waaronder één anoniem.

De deelnemende bedrijven werden ingedeeld in twee groepen: 7 drempel 1-inrichtingen (groep A), die men terugvindt in tabel 1.a, en 17 drempel 2-inrichtingen (groep B), die worden weergegeven in tabel 1.b. Uit domino-oogpunt zijn het de drempel 2-bedrijven die de grootste risicopotentiaal vertegenwoordigen. Drempel 1-bedrijven kunnen wat de risico-identificatie betreft nieuwe, aanvullende en interessante inzichten opleveren. Aangezien de wetgever ook minder streng is met deze inrichtingen, zijn de financiële incentives om geen drempel 2-bedrijf te worden, aanzienlijk. Zo zijn er heel wat bedrijven die zich – bijna kunstmatig – bevinden op de drempelgrens en dus ook een ernstig risico vormen voor hun omgeving. Vandaar dat ook deze ondernemingen werden betrokken in dit onderzoek.

Een volledig overzicht van het profiel van de deelnemende bedrijven vindt men in tabel 1.a (groep A) en tabel 1.b (groep B). De ondernemingen worden niet bij naam genoemd omwille van de confidentialiteit van de gegevens. Indien er geen gegevens beschikbaar waren voor een bepaald onderdeel, wordt dit aangegeven met “-”.

3 Deze formulieren werden in de kwantitatieve analyse zonder onderscheid mee verwerkt; voor wat betreft de kwalitatieve analyse is er in mindere mate gebruik van gemaakt.

Tabel 1.a. Profiel van de bedrijven uit groep A.

BEDRIJFSNUMMER	1	2	3	4	5	6	7
Totaal aantal werknemers (incl. subcontractors)	45	90	200	216	250	1.370	2.660
Oppervlakte van de bedrijfsplant (ha)	3,5	-	4	0,45	10	4	82
NACE-code ⁴	B	A	C	B	A	A	A
NACE-BEL-code	24200	24660	24000	-	25130	24300	27340
Aantal preventieadviseurs (MP ⁵)	1 (1)	2 (0,8)	2 (1)	1 (-)	1 (0,3)	5 (3,2)	3 (3)
Frequentiegraad ⁶ in 2001 (2000)	104 (81)	0 (0)	3,92 (16,68)	- (-)	79,79 (90)	0 (0)	19 (17)
Aantal buurbedrijven	2	2	1	2	2	3	0

4 De NACE-code deelt de ondernemingen op in risicoklassen, afhankelijk van de aard van het bedrijf en het aantal werknemers die er tewerkgesteld zijn (A = grootste risico, D = geen risico) (Van den Winkel, 1999). De NACE-BEL-code is een overzichtelijke activiteitennomenclatuur, die voornamelijk werd opgesteld met het oog op het vergemakkelijken van de ordening van de economische en sociale statistische informatie.

5 MP = minimale prestatieduur van de preventieadviseurs als preventieadviseur in de onderneming.

6 Frequentiegraad (GF) = (aantal ongevallen x 1.000.000) / aantal uren blootstelling per jaar = aantal arbeidsongevallen per jaar op ongeveer 600 werknemers.

Tabel 1.b. Profiel van de bedrijven uit groep B.

BEDRIJFS- NUMMER	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
Totaal aantal werknemers (incl. subcon- tractors)	4.700	2.700	1.150	1.100	1.000	530	350	295	230	205	205	180	175	125	110	81	26
Oppervlakte van de bedrijfs- plant (ha)	600	335	110	64	200	56	5.418	18,9	26	27	23,5	76	50	10	3	4	3
NACE-code	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A
NACE-BEL- code	24140	24140	24100	24140	23200	24170	-	24120	24160	25360	24600	24100	24160	24140	24160	24660	24110
Aantal preven- tieadviseurs (MP ⁷)	-	9 (8)	4 (3)	7 (7)	10 (8,3)	2 (2)	1 (1)	2 (1,4)	3 (0,9)	2 (2)	3 (2)	2 (1,8)	3 (3)	3 (3)	2 (1,5)	2 (1)	1 (0,3)
Frequentie- graad ⁸ in 2001 (2000)	3,5 (13,88)	6,13 (19,88)	8,5 (4,6)	0 (2,42)	1,4 (0)	23,9 (-)	-	18,45 (28,2)	0 (11,76)	3,27 (0)	10 (6)	4,19 (4,13)	3,64 (3,65)	0 (6,33)	57 (106)	7,21 (7,47)	0 (26)
Aantal buur- bedrijven	0	8	2	3	1	2	10	3	4	3	2	4	6	3	3	3	4

7 MP = minimale prestatieduur van de preventieadviseurs als preventieadviseur in de onderneming.

8 Frequentiegraad (GF) = (aantal ongevallen x 1.000.000) / aantal uren blootstelling per jaar = aantal arbeidsongevallen per jaar op ongeveer 600 werknemers.

2. Algemeen risicomanagement

A. Frequentie van de risicoanalyse

Een eerste vraag handelt over de frequentie waarmee een risicoanalyse wordt uitgevoerd. Hoewel dit sterk varieert met de soort van risico's (werkplaatsen, proces, productengebruik, noodzaak, ...) en met het genre van de verschillende soorten risico's, werd toch geprobeerd om een beeld te schetsen van het beleid per ondernemingstype. Naast de risicoanalyses die continu plaatsvinden aan de hand van ongevallen- of incidentenonderzoek of de risico-evaluaties 'uit noodzaak' (d.w.z. bij de ingebruikneming of het stilleggen van een installatie of bij kleine of grote wijzigingen aan een bestaande toestand of installatie), zijn er risicoanalyses die plaatsvinden om een bestaande toestand te onderzoeken en daarbij na te gaan wat de potentiële gevaren zijn. Aangezien alle bedrijven de eerste soort risicoanalyses uitvoeren, werden uiteraard enkel de frequentiecijfers van de tweede soort analyses opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Frequenties waarmee de risicoanalyseprocedure wordt uitgevoerd (M = maandelijks; J = jaarlijks).

	Nooit	3M	6M	J	2J	3J	5J	10J
Groep A frequentie- vermeldingen	2	1	0	3	0	1	0	0
Groep B frequentie- vermeldingen	2	0	1	4	1	3	9	1

Eenzelfde bedrijf kan verschillende frequenties hanteren, afhankelijk van het soort risico dat onderzocht dient te worden. Deze frequenties werden ook opgenomen in de tabel. Het gaat in tabel 2 dus om alle frequenties van risicoanalyses die op regelmatige basis worden herhaald, maar noch uit noodzaak, noch naar aanleiding van ongevallenonderzoek plaatsvinden. Het aantal bedrijven dat *enkel* bij noodzaak en volgens continuïteit risicoanalyses uitvoert, is 2 in groep A en 2 in groep B (cf. 'Nooit' in tabel 2).

Opvallend is dat deze vraag door de meeste bedrijven als moeilijk te beantwoorden werd ervaren. Preventieadviseurs zijn namelijk het hele jaar bezig met het optimaliseren van de veiligheidssituatie in de onderneming. Doorlichting van de operationele veiligheid (controle van werkposten) gebeurt zowel in groep A als in groep B doorgaans jaarlijks (als

het niet continu gebeurt) en vergt ook de meeste tijd van de Interne Dienst voor Preventie en Bescherming op het Werk (IDPB). De meeste arbeidsongevallen zijn immers niet spectaculair: een geplette vinger, een ongelukkige val op de werkvloer met een blessure tot gevolg, een kleine verbranding, een snijwonde, een knie ergens tegen gestoten, enz. Het zijn voornamelijk dit soort ongevallen waar men veel aandacht aan besteedt omdat ze zo veelvuldig voorkomen. De risicoanalyses die te maken hebben met procesveiligheid vinden veelal vijfjaarlijks plaats, zoals het in het kader van het Veiligheidsrapport aan de drempel 2-bedrijven door de wetgever ook verplicht wordt (AMINAL, 2000). Dit verklaart meteen ook het verschil tussen groep A en groep B. Bedrijven uit groep A concentreren zich op de dagelijkse veiligheid van de werknemers en zijn minder bezig met de procesveiligheid, terwijl de groep B-bedrijven ook verplicht worden om minstens om de vijf jaar een volledige veiligheidscheckup te doen van de procesinstallaties.

De frequentie waarmee risicoanalyseprocedures worden uitgevoerd, zal een invloed uitoefenen op de veiligheid binnen een onderneming. Er zijn echter onvoldoende gegevens beschikbaar om een eenduidig verantwoordende conclusie te trekken over de rol van de frequentie. Alle data wijzen echter in de richting dat het aantal ongevallen afneemt naarmate de frequentie waarmee men risico's opspoorde en proactief tracht te vermijden, toeneemt.

B. Participatie bij de risicoanalyse

Een volgende (kwalitatieve) vraag peilt naar de betrokkenheid van de werknemers bij het uitvoeren van de risico-identificatieopdracht. In de procesanalyse zijn het voornamelijk de preventieadviseurs die de risicoanalyse uitvoeren. Participatieve analyse, daarentegen, vereist hoofdzakelijk de bijdrage van alle medewerkers die met de gevaren in contact komen. Men heeft ten slotte ook de beleids optie om een evenwaardige bijdrage van de preventieadviseurs en de medewerkers na te streven. De resultaten van de enquêtevraag staan in tabel 3.

Tabel 3. Uitvoeringswijze van de risicoanalyse.

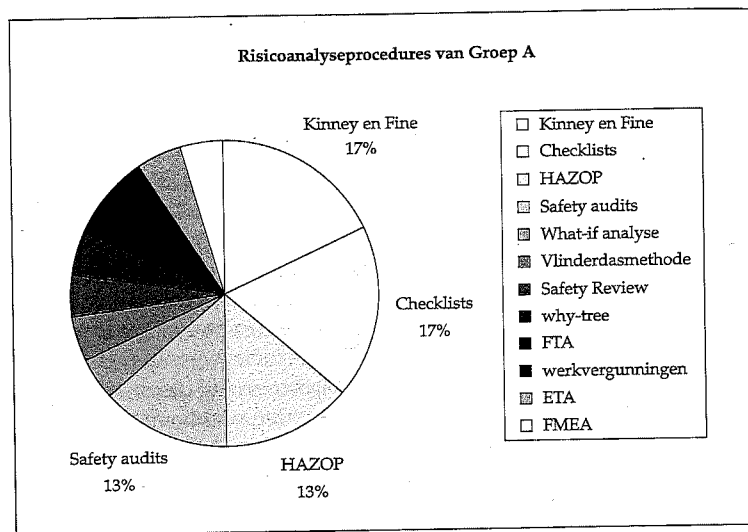
Uitvoeringswijze van de risicoanalyse	GROEP A			GROEP B		
	Proces-analyse	Participatieve analyse	Gecombineerde analyse	Proces-analyse	Participatieve analyse	Gecombineerde analyse
Aantal bedrijven	4	1	2	7	1	7

Uit tabel 3 blijkt dat men in ondernemingen met hogere risico's relatief meer gewonnen is voor een combinatie van beide soorten risicoanalyses. In deze ondernemingen zijn er ook twee bedrijven die het antwoord op de vraag schuldig bleven. Paradoxaal genoeg merkt men uit de antwoorden van de vragenlijst bovendien dat er, zowel in groep A-ondernemingen als in groep B-inrichtingen, meer betrokkenheid is van de werknemers naarmate het bedrijf een groter personeelsbestand heeft. Men verwacht immers dat er in bedrijven met een groter aantal arbeidskrachten ook een grotere anonimiteit en dus een lagere belangstelling voor veiligheid heerst. Dat participatieve analyse meer aan bod komt in de grotere en risicovollere bedrijven, kan verklaard worden door het feit dat zulke bedrijven een sterker onderscheid maken tussen procesveiligheid en operationele veiligheid. Via audits, risicomeldingssystemen e.d. betreft men iedereen bij de werkpostveiligheid, en delegeert men de risico-opsporing aan de werknemers. Men kan bij deze vraag de conclusie trekken dat de participatieve methode op zich zelden voorkomt; als ze voorkomt, is dat in combinatie met procesanalyse.

3. Bestudering van de risicoanalysetechnieken

In deze sectie gaan we na welke risicoanalysetechnieken worden gebruikt per ondernemingstype, om welke reden(en) men dat doet en met welk succes. Voor een bondige uitleg van de voornaamste technieken verwijzen we naar de bijlage. Een uitgebreidere bespreking van deze en andere risicoanalyseprocedures vindt de geïnteresseerde lezer in Goldthwaite (1985). Ook in Depue (1999) wordt er op enkele technieken dieper ingegaan. Andere technieken worden hoogstens als aanvulling gebruikt op een van deze 'hoofdtechnieken'. Op de overzichtelijke voorstellingen in figuren 1.a en 1.b wordt de relatieve verspreiding van de technieken meteen duidelijk.

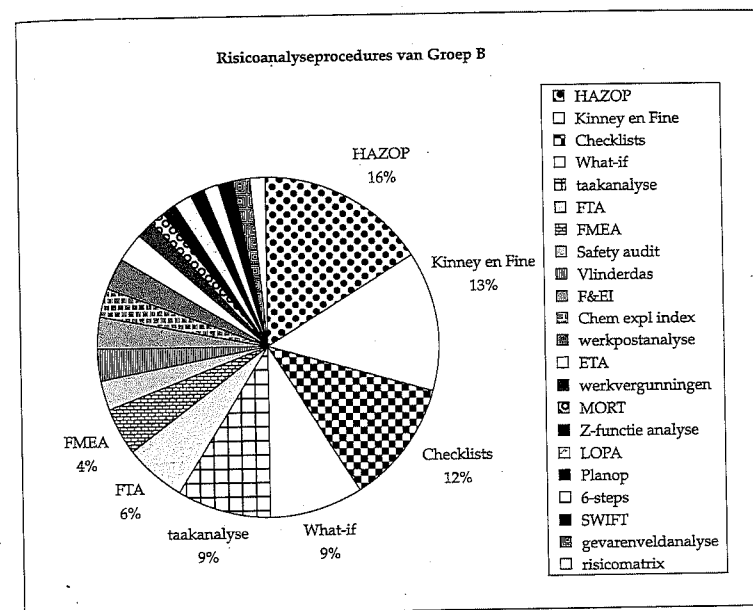
Figuur 1.a. Risicoanalysetechnieken die worden aangewend in groep A.



In deze groep staan de meestgebruikte technieken (Kinney en Fine, Checklists, HAZOP en Safety audits) in voor 60% van alle gebruikte risicoanalysetechnieken. De hoofdtechnieken die men gebruikt, zijn eenvoudig en gebruiksvriendelijk, op de HAZOP-methode na. Het zijn methoden die dienen om de taak- en operationele veiligheid op een systematische manier te onderzoeken en bij te sturen. Kinney en Fine kan ook worden aangewend om procesrisico's te evalueren. Enkel HAZOP wordt alleen gebruikt om de procesveiligheid te controleren. De vaststelling die gedaan is in de sectie over het algemeen veiligheidsmanagement vertaalt zich dus hier in de keuze van risico-identificatietechnieken. Uit de analyse van de antwoorden uit groep A blijkt ook dat, naarmate het aantal verschillende analysetechnieken in de ondernemingen stijgt, het aantal ongevallen met minstens één dag werkverlet daalt (zie figuur 2). Deze daling in de frequentiegraad van de ongevallen heeft verschillende redenen. Allereerst heeft men door een toepassingsdiversificatie van technieken veel meer kans om uiteenlopende risico's op te sporen, hetgeen het aantal ongeïdentificeerde risico's doet dalen. In bedrijven waar men een veelvoud van technieken gebruikt, is het management bovendien veel meer bezig met de veiligheid. Dit zendt een signaal uit naar

de werknemers, hetgeen zich vertolkt in een beter klimaat op de werkvloer en minder ongevallen. De statistische resultaten betreffende het gebruik van risicoanalyseprocedures in groep B vindt men in figuur 1.b.

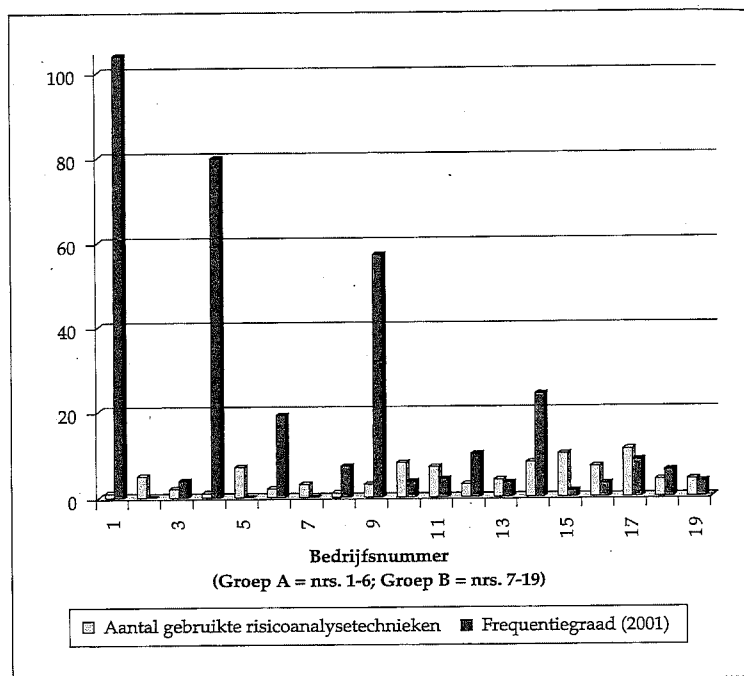
Figuur 1.b. Risicoanalysetechnieken die worden aangewend in groep B.



In deze groep SEVESO-drempel 2-bedrijven verdringt de HAZOP-techniek de Kinney en Fine-methode van de eerste plaats. De volgende meestgebruikte technieken zijn Checklists, What-if-analyse en taakanalyse. In mindere mate dienen FTA en FMEA als risico-opsporingsmethode. Hier vindt men dus een genuanceerder beeld terug van het gebruik van operationele en procesmatige technieken. HAZOP, What-if-analyse, FTA en FMEA worden alle aangewend om procescondities te verifiëren. Kinney en Fine, Checklists en taakanalyse, daarentegen, dienen voornamelijk om de arbeidsveiligheid door te lichten. Hier ligt de nadruk van de analysetechniekkeuze ook veeleer op procesrisico's. Bij domino-ongevallen zijn het deze risico's die het grootste gevaar vormen. Bij het op-

stellen van de besluiten zal men hier dan ook rekening mee moeten houden. Ook hier geldt de conclusie uit groep A, zij het iets genuanceerder: een grote verscheidenheid in het gebruik van technieken impliceert over het algemeen een lage frequentiegraad van de ongevallen. Een visualisatie van deze vaststelling vindt men in figuur 2.

Figuur 2. Verband tussen aantal gebruikte risicoanalysemethoden en frequentiegraad per bedrijf.



De reden waarom bij groep B het aantal technieken een minder uitgesproken invloed heeft op de frequentiegraad, is de bedrijfscultuur. In deze bedrijven van een hogere risicoklasse legt men doorgaans veel meer de nadruk op een veilige werkomgeving dan in kleinere, minder risicovolle bedrijven. Dit heeft tot gevolg dat men in zulke ondernemingen veelal een groter aanbod van technieken hanteert. Op zijn beurt heeft men hierdoor een gemiddeld veel lagere frequentiegraad in deze

SEVESO-drempel 2-bedrijven. Bedrijfsnummers 9 en 14 bevestigen als bewijs uit het ongerijmde dat enkel de combinatie 'veiligheidsgericht topmanagement' / 'gebruik van diverse risicoanalysemethoden' zorgt voor een veilige werkomgeving.

De specifieke keuze voor bepaalde technieken wordt volgens de veiligheidsdeskundigen van de inrichtingen uit beide groepen voornamelijk gemaakt omdat ze systematisch en analytisch zijn, omdat ze gebruiksvriendelijk zijn, omdat ze kwalitatief zijn en omdat ze hun nut reeds vaak bewezen hebben.

Door de diversificatie van potentiële risico's is het optimaal om een verscheidenheid van risicoanalysemethoden in de onderneming toe te passen. Eén enkele techniek op zich kan onmogelijk het geheel van risico's opsporen die in de complexe bedrijfsomgeving aanwezig kunnen zijn. Geen enkele van de methoden is immers dermate superieur dat ze een aanvulling overbodig maakt. Preventieadviseurs die vertrouwd zijn met verschillende technieken, identificeren bovendien door hun algemene risico-ervaring ook makkelijker nieuwe risico's, die ze vervolgens op een proactieve wijze kunnen beteugelen.

Een eerste voorwaarde om te komen tot een inherent veilige onderneming is het onmiskenbare en consequente engagement van de bedrijfstop om op een gedreven manier ongevallen te willen voorkomen. Het hieruit voortvloeiende gevolg is dat men alle mogelijk denkbare risico's proactief tracht te identificeren. De risico-opsporingsmethoden die men hiervoor gebruikt, zijn zowel voor wat groep A als voor wat groep B betreft, het best zowel op procesrisico's als op arbeidsrisico's gericht; aan te bevelen is het gebruik van enerzijds bijvoorbeeld HAZOP, What-if-analyse, FTA en FMEA en anderzijds Checklists, Kinney en Fine en taakanalyse. Ook specifieke technieken die eigen zijn aan het bedrijf en waarvan de knowhow in het bedrijf op een rijk verleden gebouwd is, blijven hoekstenen van een degelijk veiligheidsbeleid.

De reden waarom men inrichtingen moet aanraden om technieken aan te wenden die veel worden gebruikt, is dat men zo door een bedrijfsoverschrijdende samenwerking via de uitwisseling van expertise op lange termijn kan komen tot een geoptimaliseerde veilige werkomgeving. Algemeen bekende en aanvaarde technieken kan men standaardiseren, optimaliseren en men kan de uitvoering ervan verifiëren.

4. Dominoproblematiek in de risicostudie

A. Samenwerking tussen buurondernemingen

Hierbij wordt eerst gepeild naar de mate van samenwerking tussen aanpalende bedrijven. Artikel 8 van de Europese Richtlijn 96/82/EG van 9 december 1996 (Richtlijn 96/82/EG, 1996) bepaalt immers dat "de bevoegde autoriteiten van alle lidstaten, aan de hand van de door de exploitant overeenkomstig de artikelen 6 en 9 verstrekte informatie, bepalen voor welke inrichtingen of groepen van inrichtingen de waarschijnlijkheid of de gevolgen van een zwaar ongeval vergroot worden ten gevolge van de ligging en de nabijheid van die inrichtingen en de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen. De autoriteiten moeten er ook op toezien dat alle relevante informatie terzake op gepaste manier wordt uitgewisseld."

Ondernemingen die vallen onder deze SEVESO II-Richtlijn (groep B-inrichtingen) worden dus verplicht om een informatie-uitwisseling met aanpalende ondernemingen na te streven met het oog op het voorkomen van domino-ongevallen. In de *Leidraad voor het opstellen van een veiligheidsrapport* (AMINAL, 2000) maakt men gewag van een geïntegreerde aanpak van het onderzoek van interne en externe risico's, maar over "verplichte samenwerking" wordt niet geschreven. De huidige werkwijze laat aan de industrie in ieder geval veel ruimte om een eigen invulling te geven aan de nodige informatie-uitwisseling. Niet alleen uit maatschappelijk maar ook uit economisch oogpunt is dit een gegeven dat meer aandacht verdient. Zowel de overheid als het bedrijfsleven vinden het te vaak vanzelfsprekend dat elke onderneming een eiland is met een eigen veiligheidscultuur. De eilandjes behoren in feite tot één groot continent, waar een overkoepelende samenwerking tussen preventiediensten de optimale oplossing is, zowel voor de veiligheid als voor de kostenstructuur.

Een eerste vaststelling die men kan doen uit de reacties op de vragenlijst is dat de bedrijven wel degelijk hun burens kennen. Alle bedrijven waren op de hoogte van de kernactiviteiten van hun burens. Het resultaat van de verdere enquêtevragen over dit onderwerp vindt men terug in tabel 4.

Tabel 4. Samenwerkingsvormen tussen ondernemingen.

	Er is helemaal geen samenwerking	Er is een vorm van informatie-uitwisseling, op clusterniveau ⁹	Er is een vorm van informatie-uitwisseling, op bedrijfsniveau	Er is een verregaande vorm van samenwerking				
GROEP A (aantal vermeldingen)	67%	16,5%	16,5%	0%				
Is er bereidheid tot een diepgaandere risico-identificatiesamenwerking dan louter informatie-uitwisseling?								
	Ja	Neen	Ja	Neen	Ja	Neen	Ja	Neen
	16,5%	50,5%	0%	16,5%	0%	16,5%	0%	0%
GROEP B (aantal vermeldingen)	23,5%	35%	29,5%	12%				
Is er bereidheid tot een diepgaandere risico-identificatiesamenwerking dan louter informatie-uitwisseling?								
	Ja	Neen	Ja	Neen	Ja	Neen	Ja	Neen
	11,75%	11,75%	29%	6%	17,75%	11,75%	12%	0%

Uit tabel 4 blijkt dat er op het gebied van interbedrijfskundige samenwerking een duidelijk verschil is tussen de twee onderzochte groepen ondernemingen. In de minder risicovolle en kleinere groep A-bedrijven heeft men meestal aanpalende ondernemingen waarvan de kernactiviteiten erg uiteenlopen, waardoor men te maken heeft met andere risicovelden. Dit is de belangrijkste reden waarom zulke bedrijven niet samenwerken. Ook bestaat er meestal tussen zulke ondernemingen een grote discrepantie in bedrijfscultuur, hetgeen de mogelijkheid tot samenwerking extra afremt. Eén ondervraagde drempel 1-onderneming verkoopt haar veiligheidsexpertise, waardoor kosteloze samenwerking tegen de bedrijfsbelangen zou indruisen. Bij bedrijven die toch een vorm van samenwerking hebben, heeft deze enkel te maken met het gezamenlijk oefenen van een noodgevallenprocedure. Bij de drempel 2-ondernemingen kan men essentieel drie opmerkelijke subgroepen onderscheiden: de subgroep met een personeelsbestand tot 100 eenheden, de subgroep met de zeer grote multinationals van meer dan 1.200 werknemers en ten slotte de subgroep met een aantal werknemers tussen 100 en 1.200. Het is namelijk zo dat de eerste subgroep totaal

⁹ Hiermee wordt een of andere vorm van overleg of samenkomst via overkoepelende organisaties als VIBNA (Vereniging van de Industriële Bedrijven van Noord-Antwerpen), kanaalzonecluster, cluster van de Kempen enz. bedoeld.

niet geïnteresseerd is in burensamenwerking, in essentie om dezelfde redenen als de bedrijven uit groep A. De tweede subgroep zijn twee zeer grote ondernemingen die voornamelijk via clusterwerking te werk gaan en zich op deze manier profileren, maar die intern op zelfstandige basis wensen te werken. De derde subgroep, ten slotte, is de meest bereidwillige groep. Deze bedrijven vinden alle dat de een of andere vorm van verdere samenwerking tot een synergetische optimalisatie kan leiden. In deze groep bedrijven bestaan vele informele contacten en lidmaatschappen van clustergroeperingen. Ze zijn ervan overtuigd dat ze door elkaar te helpen en ideeën uit te wisselen komen tot een win-winsituatie. De goodwill is er dus. Enkel de haalbaarheid wordt openlijk ter discussie gesteld. Hiervoor zijn er verschillende oorzaken. Een eerste potentieel probleem is dat bedrijven die deel uitmaken van een internationale groep met bepaalde standaardtechnieken, verplicht worden om die te gebruiken, wat samenwerking met burensamenwerking bemoeilijkt. Een gerelateerd euvel is dat er verschillende technieken in de bedrijven worden gebruikt en dat elk bedrijf overtuigd moet worden van de efficiëntie van een eventuele synergie. Een andere mogelijke kink in de kabel wordt gevormd door praktische problemen, bijv. de aankoopprocedure van persoonlijke beschermingsmaatregelen. Diverse ondernemingen waren wel overtuigd van de optimalisatie die ontstaat als bedrijven samen opleidingen organiseren of oefeningen uitvoeren. Twee bedrijven in deze subgroep van relatief middelgrote ondernemingen hebben – met elkaar weliswaar – sinds 1993 een verregaande vorm van samenwerking. De redenen die voor deze coöperatie in aanmerking komen, zijn kostenoptimalisatie, kennisoptimalisatie en veiligheidsmaximalisatie. Deze bedrijven streven er eveneens naar om hun werknemers op het gebied van arbeidsveiligheid zoveel mogelijk te sensibiliseren en zo een preventie mentaliteit te ontwikkelen. Dat deze beleidskeuze de bedrijven in kwestie geen windeieren legt, blijkt o.a. uit hun frequentiegraden (bedrijf 1: in 2000: GF=2,42 / in 2001: GF=0 ; bedrijf 2: in 2000: GF=0 / in 2001: GF=1,4). De gemiddelde frequentiegraad in de chemische nijverheid was immers 16,15 in het jaar 2000 en 15,69 in 2001.

B. Veiligheidsperceptie m.b.t. externe domino-ongevallen

De eerste dominoperceptievraag kan men terugvinden in tabel 5. Er is opnieuw een ostentatief verschil merkbaar in de beschouwing van groep A enerzijds en groep B anderzijds. Bedrijven uit de eerste groep reageren erg verdeeld op de vraag of risicoanalysesamenwerking met een aanpa-

lend bedrijf veiligheidsoptimaliserend is. In deze groep heerst er twijfel over het nut van een samenwerking, aangezien de ondernemingen ervan overtuigd zijn dat domino-ongevallen zich bij hen of hun burensamenwerking niet zullen manifesteren. In groep B, daarentegen, is men er duidelijk veel meer van overtuigd dat een bedrijfsoverschrijdende risicoanalyse leidt tot een veiligheidsmaximaliserende synergie. Het zijn in deze groep opnieuw de bedrijven met relatief weinig werknemers die niet overtuigd zijn van het nut van een samenwerking.

Tabel 5. Eerste dominoperceptievraag.

Eerste dominoperceptievraag: "Denkt u dat een risico-identificatiesamenwerking met een naburig bedrijf leidt tot een hogere veiligheidsgraad inzake domino-ongevallen?"		
	Ja	Neen
GROEP A (aantal vermeldingen)	43%	57%
GROEP B (aantal vermeldingen)	71,5%	28,5%

C. Kostenperceptie m.b.t. externe domino-ongevallen

Het is ook erg interessant om te peilen naar de kostenperceptie van de respondenten t.a.v. een mogelijke risicoanalysesamenwerking. Tabel 6 toont de resultaten van de gestelde enquêtevraag.

Tabel 6. Tweede dominoperceptievraag.

Tweede dominoperceptievraag: "Denkt u dat een algemene risicosamenwerking met een naburig bedrijf leidt tot een lagere kostenlast?"		
	Ja	Neen
GROEP A (aantal vermeldingen)	14%	86%
GROEP B (aantal vermeldingen)	23,5%	76,5%

Een duidelijke meerderheid van groep A- en groep B-bedrijven vreest dus dat samenwerking voor risico-identificatie zal leiden tot meer kosten. Men denkt dat de kosten van het risico-onderzoek dat samen met andere bedrijven wordt uitgevoerd, zullen verhogen. Een vraag die uiteraard ook rijst is wie zal instaan voor de investeringen van de pre-

ventieve maatregelen die moeten worden genomen. Wat doet men ingeval de wederzijdse risico's niet evenwaardig zijn? Deze bedenkingen zijn, bovenop de confidentialiteit van de bedrijfsgegevens, een belangrijke reden waarom bedrijven geen vragende partij zijn om gezamenlijk een risicoanalyse op de bedrijfsterreinen uit te voeren.

5. Conclusie

In de bedrijfswereld is er een sterke versnippering van het gebruik van methoden. Men kan desalniettemin vier hoofdtechnieken onderscheiden om procesveiligheid na te gaan (nl. HAZOP, What-if-analyse, FTA en FMEA) en vier hoofdtechnieken om operationele veiligheid na te gaan (nl. Checklists, Kinney en Fine, taakanalyse en Safety audits). Veiligheidsadviseurs verkiezen deze technieken, omdat ze systematisch en analytisch zijn, omdat ze gebruiksvriendelijk zijn, omdat ze kwalitatief zijn en omdat ze hun nut reeds vaak bewezen hebben. Uit deze studie blijkt dat onder meer het toepassen van een conglomeraat van risicoanalysetechnieken leidt tot het meest efficiënte veiligheidsbeleid.

Dit onderzoek peilt ook naar de mate waarmee men bij het uitvoeren van de risicoanalyse rekening houdt met externe domino-ongevallen. Hierbij is er een opvallend contrast tussen groep A (drempel 1-inrichtingen) en groep B (drempel 2-bedrijven). Geen enkele van de SEVESO-drempel 1-inrichtingen heeft een verregaande risicosamenwerking. Slechts 16,5% is bereid tot meer coöperatie en 57% is er niet van overtuigd dat samenwerking resulteert in een hoger veiligheidsniveau. Ook heeft slechts 12% van de SEVESO-drempel 2-bedrijven een risico-identificatiesamenwerking die verder gaat dan informatie-uitwisseling. Daarentegen is 70,5% bereid tot een diepgaandere samenwerkingsvorm en 71,5% is ervan overtuigd dat dit leidt tot een hoger veiligheidsniveau.

De mentaliteit ten opzichte van de preventie van domino-ongevallen is dus erg verschillend, terwijl men toch voor de twee types van ondernemingen risicoanalysetechnieken dient te selecteren om op (middel)lange termijn een gestandaardiseerde dominopreventiemethode te ontwikkelen die kan worden toegepast in alle SEVESO-inrichtingen. Hiervoor komen twee procesrisicotekniken, HAZOP en What-if-analyse, in aanmerking. Als risico-evaluatietechniek kan men Kinney en Fine gebruiken. Dominorisico's hebben immers voornamelijk te maken met risico's betreffende procesinstallatie-, leidingnetwerk- en opslaginstallatieon-

derdelen; HAZOP kan men beschouwen als een techniek die een gedetailleerde gevarenidentificatie uitvoert, terwijl What-if-analyse nagaat wat er gebeurt als er zich onregelmatigheden (bijv. in procescondities) voordoen. Een combinatie van deze twee technieken vormt een soort uitgebreid vlinderdasonderzoek. Met een vlinderdasonderzoek tracht men in dezelfde studie zowel de mogelijke gevolgen van ongevallen als de belangrijkste oorzaken ervan te achterhalen. Kinney en Fine kan, mits men werkt met een goed gedefinieerde begrippenlijst, worden gebruikt als evaluatiemethode om de risico's in klassen op te delen aan de hand waarvan men prioritair preventieve voorzieningen kan treffen. Kinney en Fine vergemakkelijkt bovendien de integratie van de drie zorgsystemen, namelijk kwaliteit, milieu en veiligheid.

Deze technieken zijn ook zowel in groep A als in groep B goed bekend. Men houdt op deze manier rekening met de doorgroeipotentie van SEVESO-drempel 1-inrichtingen en met de evoluerende wetgeving ter zake. Het management moet echter ook in de praktijk inzien dat de preventie van zeldzame externe catastrofale ongevallen zowel maatschappelijk als economisch de moeite waard is. Het kan op het vlak van preventie een vervolmakende rol spelen door o.a. de kans op domino-ongevallen met een reciproque karakter te minimaliseren via een diepgaande interbedrijfskundige 'domino-samenwerking'.

De compatibele kenmerken van de verschillende technieken kunnen ten slotte een nieuwe risico-opsporingsmethode vormen (bijv. 'HAZWIK' – namelijk HAZOP, What-if en Kinney). Op deze manier is het mogelijk om op basis van kwantitatieve resultaten de principes die in deze technieken gehanteerd worden, te gebruiken. Het is tevens mogelijk op een optimale manier en toepasbaar voor (want vertrouwd met) bijna alle ondernemingen in onderling overleg, de installatieonderdelen te beveiligen die het grootste reciproque risico vormen.

De auteur plant in eerste instantie verder kwantitatief onderzoek naar een optimaal aanbevelingsdraaiboek om externe domino-ongevallen te voorkomen. Cascadeongevallen waarbij verschillende bedrijven betrokken zijn, vormen immers een hiaat in de bestaande regelgeving. Hier stelt men de vraag naar de optimaal – interbedrijfskundige – te beveiligen plaatsen aan de hand van de geselecteerde risicoanalysetechnieken. Er zal gestreefd worden naar het zoeken van een Pareto-optimale beschermingsstrategie die voor een gegeven (maximale) veiligheid de kosten minimaliseert.

Bijlage

Checklists

De bekendste en meest gebruikte risico-identificatiemethode is de checklist. Deze controlelijsten zijn gebruiksvriendelijk en kunnen gebruikt worden als minimale gevarenevaluatie voor elke job of in iedere fase van een project of een proces. Ook minder ervaren mensen die niet zo vertrouwd zijn met de te controleren taak of installatie, kunnen op die manier veiligheidsresultaten met een behoorlijk niveau behalen. Checklists kunnen zo gedetailleerd zijn als noodzakelijk wordt geacht. Checklists kan men aanwenden op proces-, op taak- en op procedureel niveau. Het gebruik ervan wordt begrensd door de ervaring van de auteur van de checklist. Daarom dient de checklist ook meestal voor relatief 'eenvoudige' gevaren. In het algemeen is deze methode een van de snelste en goedkoopste risicoanalysemethoden.

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)

Deze techniek maakt gebruik van een matrix waarin alle afzonderlijke systeemelementen, hun faalwijzen, het effect van elk potentieel defect op het systeem zelf, op de resultaten van het systeem en op de omgeving van het systeem worden getabelleerd. De faalwijze is een beschrijving van hoe de elementen defect geraken. Het effect van het defect is de systeemrespons of het resulterend ongeval. FMEA identificeert dus afzonderlijke manieren van falen die rechtstreeks uitmonden in of een belangrijke bijdrage leveren tot een ongeval. Menselijke en operationele fouten worden niet beschouwd bij een FMEA. De methode is evenmin geschikt om combinaties van systeemdefecten die kunnen leiden tot ongevallen, op te sporen. Het is een kwalitatieve techniek, waarbij de tijd en de kosten van de methodiek recht evenredig zijn met het aantal en de grootte van de systemen die men onderzoekt.

FTA (Fault Tree Analysis)

De foutenboomanalyse of FTA is een deductieve techniek, waarbij de nadruk ligt op een specifiek ongeval, dat geanalyseerd wordt aan de hand van een methode die tracht de oorzaken van het ongeval te achterhalen.

De foutenboom zelf is een grafische voorstelling van de mogelijke combinaties van installatiefouten of menselijke fouten die tot het ongeval geleid kunnen hebben. FTA kan dus zowel menselijk falen als het falen van installatieonderdelen nagaan. De kracht van de kwalitatieve techniek bestaat erin dat een ongeval systematisch wordt gereduceerd tot elementaire installatiefouten en menselijke fouten. De techniek kan worden gekwantificeerd door een kansfactor te associëren met de waarschijnlijkheid dat elk van de gebeurtenissen (fouten) optreedt. De noodzakelijke tijd en kosten van de techniek zijn sterk afhankelijk van de complexiteit van de systemen die bij het ongeval betrokken zijn en de resolutie waarmee men de analyse uitvoert.

HAZOP (Hazard and Operability Studies)

De HAZOP-methodiek werd ontwikkeld om gevaren in een procesomgeving te identificeren. Er wordt gewerkt in een multidisciplinair team, waarbij wordt gebrainstormd om gevaren te detecteren door te zoeken naar mogelijke afwijkingen van procescondities. De teamleider (met ervaring) gidst het team systematisch door de plantdesign en maakt daarbij gebruik van 'gidswoorden'. Gidswoorden worden bij specifieke knooppunten in de plantdesign gebruikt om potentiële deviaties van de procesparameters te identificeren. Deze kwalitatieve techniek wordt veel gebruikt bij nieuwe plants of bij plants waarbij er grote wijzigingen worden uitgevoerd.

Kinney en Fine

De methode van Kinney en Fine is een mathematische risicobeoordeling. Een risicogetal R van een situatie of handeling wordt gekwantificeerd als een product van drie factoren, namelijk (1) de kans K dat een ongewenste gebeurtenis zich voordoet in een bepaalde situatie, (2) de frequentie F of het aantal keren per tijdseenheid dat er een bepaalde situatie is met kans op een ongewenste gebeurtenis, en (3) de ernst E of de mogelijke gevolgen voor persoon en/of milieu. $R = K \times F \times E$. Deze kwantitatieve methode deelt de risico's op in klassen en bepaalt zo op een objectieve manier prioriteiten voor het nemen van voorzorgsmaatregelen. De methode steunt op een 'code van goede praktijk' en op vuistregels.

Safety audits

Safety audits zijn bij uitstek geschikt om risico's te identificeren die hun oorsprong vinden bij tekortkomingen in de organisatie en in het menselijk gedrag. De audit is een systematische doorlichting van een aantal essentiële elementen van de organisatie van de onderneming, waarbij deze beoordeeld en vergeleken worden met standaardcriteria. Op die manier wordt de organisatie onafhankelijk en objectief benaderd en kunnen haar sterke en zwakke punten aan het licht komen, waardoor verbeteringen en aanpassingen ingevoerd kunnen worden.

Taakanalyse

Taakanalyse kan gebruikt worden in het kader van het analyseren en evalueren van risico's. De analyse kan nuttig zijn bij het opsporen van de risico's, maar ook bij het uitschakelen of beperken ervan. Om de analyse uit te voeren, worden alle functies in de organisatie opgesomd, alle taken per functie bepaald en de kritieke taken vastgesteld. De kritieke taken worden bestudeerd om vast te stellen welke specifieke problemen kunnen optreden bij de uitvoering. Op basis daarvan kunnen corrigerende maatregelen genomen worden voor de reductie of beheersing van potentiële problemen.

'What-if'-analyse

De 'What-if'-procedure is minder gestructureerd dan technieken als HAZOP en FMEA. Het doel van de techniek is het resultaat van onverwachte gebeurtenissen zorgvuldig te bestuderen. De methode houdt rekening met alle mogelijk denkbare afwijkingen. Deze deviaties zijn louter hypothetisch, waardoor de techniek in sterke mate afhangt van de expertise van de uitvoerders. Het is een kwalitatieve techniek, die altijd vertrekt vanuit de vraagstelling "Wat als ...". Het concept maakt het mogelijk elke variatie die zich kan voordoen op de plant, te onderzoeken.

Bibliografie

- AMINAL, Cel VR (2000), *Leidraad voor het opstellen van een veiligheidsrapport*, Brussel, Federaal Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, 39 blz.
- ANDRIES, M. (1993), *Geïntegreerd veiligheidsbeheer en project management*, Antwerpen, Technologisch Instituut KVIV, Genootschap Veiligheid, 28 blz.
- BROUWERS, J.F. (1993), "Responsible Care, waarom en hoe", in: *Verantwoord ontwerpen en bedrijven van chemische processen*, Antwerpen, Technologisch Instituut KVIV, Genootschap Chemische Techniek, 1993.
- COVELLO, V.T. en M.W. MERKHOFFER (1993), *Risk Assessment Methods*, New York, Plenum Press, 331 blz.
- DE GRUYTER, R. et al. (2001), *Zakboekje voor de preventie-adviseur 2002*, Diegem, Kluwer, 996 blz.
- DE PELSMACKER, P. en P. VAN KENHOVE (1999), *Marktonderzoek*, Leuven, Garant, 737 blz.
- DEBIL, A. (1993), "Verschil in een veiligheidsrapport uitgewerkt volgens de huidige richtlijn en de voorgestelde herziening", in: *Voorkomen van ernstige ongevallen (SEVESO Richtlijnen)*, Antwerpen, Technologisch Instituut KVIV, Genootschap Veiligheid, 1993.
- DELVOSALLE, Ch. (1996), "Domino Effects Phenomena: Definition, Overview and Classification", in: N. MITCHISON et al., *European Seminar on Domino Effects*, Leuven, Federaal Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, Administratie van de arbeidsveiligheid, Directie chemische risico's, 1996, blz. 5-15.
- DELVOSALLE, Ch. et al. (1998), *Methodologie voor het identificeren en evalueren van domino-effecten*, Brussel, Federaal Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, Administratie van de arbeidsveiligheid, Directie chemische risico's, kenmerk CRC/MT/003, 105 blz.
- DEPUE, Ch. et al. (1999), *Welzijn op het werk*, Antwerpen, Provinciaal Veiligheidsinstituut, 946 blz.
- DORMAN, P. (2000), "If safety pays, why don't employers invest in it?", in: K. FRICK et al., *Systematic Occupational Health and Safety Management*, Oxford, Pergamon, 2000, blz. 351-365.
- GOLDTHWAITE, W.H. et al. (1985), *Guidelines for Hazard Evaluation Procedures*, New York, American Institute of Chemical Engineers, 187 blz.
- HALE, A. en M. BARAM (1998), *Safety Management*, Oxford, Pergamon, 275 blz.
- KLEINDORFER, P.R. et al. (2000), *Accident Epidemiology and the U.S. Chemical Industry: Preliminary Results from RMP Info*, Center for Risk Management and Decision Processes, University of Pennsylvania, Working Paper 00-01-15, 27 blz.
- Richtlijn 96/82/EG van de Raad van 9 december 1996 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken (1996), Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen - 14/01/1997 - Nr. L 10/13 tot 10/33, 28 blz.
- ROSENTHAL, I. (1997), "Major Event Analysis in the United States Chemical Industry: Organisational Learning vs. Liability", in: A. HALE et al., *After the event*, Oxford, Pergamon, 1997, blz. 179-196.

- SINNOTT, R.K. (1996), "Safety and Loss Prevention", in: R.K. SINNOTT, Coulson & Richardson's Chemical Engineering, vol. 6: *Chemical Engineering Design*, Londen, Butterworth Heinemann, 1996, blz. 319-356.
- SOMERS, E. (1995), "Perspectives on Risk Management", *Risk Analysis*, jg. 15, nr. 6, blz. 677-684.
- VAN AVERMAET, E. (1999), *Aanzet tot een veiligheidsdraaiboek voor een Vlaams SEVESO-bedrijf klasse 1 (Managementbenadering)*, Antwerpen, Universiteit Antwerpen, Faculteit TEW, 146 blz.
- VAN DE LAER, M. (1993), "Bedenkingen bij de oude en de nieuwe richtlijnen inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten", in: *Voorkomen van ernstige ongevallen (SEVESO Richtlijnen)*, Antwerpen, Technologisch Instituut KVIV, Genootschap Veiligheid, 1993.
- VANSINA, P. et al. (2002), *Handboek Metatechnisch Evaluatiesysteem (M.E.S.)*, Brussel, Federaal Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, Administratie van de arbeidsveiligheid, Technische Inspectie, Directie chemische risico's, 121 blz.

Abstract

Risk Analysis Procedures in Chemical Industry

Risk analysis is an essential tool in company policy for taking precaution measures. The technique consists primarily of the identification of all possible risks followed by their evaluation. The aim of this study is to determine where safety measures should be taken in case of dangerous circumstances. It is straightforward that the efficiency of measures to improve company safety entirely depends on the rigour with which all possible risks are identified. Many procedures can be used to comply with legislation on risk prevention. In fact, the diversity is such that the procedure of risk identification is rather subjective and leaves the subject open for discussion. This article gives a structured overview of present risk prevention policies in chemical industry and draws conclusions on the prevention of catastrophic domino accidents where more than one company is involved.

Vanessa Verdeyen *

Johan Put *

Bea Van Buggenhout (†) *

De nieuwe VZW-wet in het licht van non-profit governance en social governance

Trefwoorden: non-profit governance; stakeholders; VZW; transparantie

De Wet van 2 mei 2002 (nieuwe VZW-wet) werd gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad van 11 december 2002. Aangezien heel wat sociaal-rechtelijke instellingen, zoals de welzijns- en gezondheidszorgvoorzieningen en een aantal socialezekerheidsinstellingen, de rechtsvorm van een VZW (moeten) aannemen, is het belangrijk na te gaan in welke mate de nieuwe wet mogelijkheden biedt om het bestuur van deze instellingen te verbeteren. In dit artikel wordt de nieuwe VZW-wet dan ook toegelicht vanuit en getoetst aan de theorie betreffende non-profit governance en social governance. Deze vormen van governance zijn afgeleid van het vennootschapsrechtelijke corporate governance. Een aantal (algemene) governance-principes staan hierbij centraal: duidelijkheid, transparantie, openheid, informatie, toegankelijkheid, verantwoordelijkheid, (maatschappelijke) legitimatie en participatie door de stakeholders.

De wetgever lijkt de VZW echter louter vanuit een juridische en politieke achtergrond te hebben benaderd en niet vanuit de sociale praktijk. Wij moeten dan ook concluderen dat noch het verenigingsrecht, noch de nieuwe VZW-wet volstaan om de belangrijkste governance-principes te verwezenlijken. Het komt er dus op aan te zoeken naar nieuwe structuren die kunnen garanderen dat wordt gestreefd naar een situatie van 'checks and balances' tussen de verschillende stakeholders.

* Instituut voor Sociaal Recht (K.U.Leuven)

Deze tekst is het resultaat van een onderzoek gefinancierd door het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen in het kader van het Project nr. G.0248.02 (Social governance: corporate governance in de socialezekerheids- en welzijnsinstellingen).

Economisch en Sociaal Tijdschrift, 2003/3, blz. 275-303