

# Risicobepaling en risicobeheersing

A.W. Zwaard<sup>1</sup> en W.F. Passchier<sup>2</sup>

## Summary

Implementation of an European Union directive in national law requiring risk assessment at the workplace has led to an increasing interest in the concept of risk. At present many methods are available to assess the health risks of workers. Unfortunately, the meaning of 'risk' varies between them.

In this paper several definitions are discussed. Each of them emphasizes different aspects of the concept of risk and is useful within its own context only. Therefore, the authors advocate a more general approach from which specific applications of risk can be derived. In this respect the definition of risk as a set of triplets (scenario, probability, consequence) seems most promising.

Several systematic approaches describing the process from risk identification to risk management are available. In this paper a division into risk assessment and risk management is discussed.

## Inleiding

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) verplicht werkgevers om risico's te inventariseren en te evalueren. De resultaten daarvan behoren mede de basis van het ondernemingsbeleid te vormen. Daarmee is het begrip 'risico' verheven tot sleutelbegrip bij het beoordelen van de arbeidsomstandigheden en wordt een omschrijving ervan meer dan voorheen belangrijk.

De Arbowet spreekt in artikel 4 van inventarisatie en evaluatie van 'alle gevaren die de arbeid voor de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van de werknemers met zich meebrengt'. Het woord 'risico' valt hier niet. In het publicatieblad P190, dat de wettelijke voorschriften beoogt toe te lichten, wordt gesproken van inventariseren als 'het in kaart brengen van de gevaren' en van evalueren als 'het

## Samenvatting

De Arbowet verplicht werkgevers om risico's te inventariseren en te evalueren. Daarmee is 'risico' verheven tot sleutelbegrip bij het beoordelen van de arbeidsomstandigheden. Helaas wordt het begrip op uiteenlopende manieren gebruikt, niet alleen binnen verschillende disciplines maar ook in de 'instrumenten' die bij de arbeidsomstandigheden zorg worden toegepast voor risico-inventarisatie en -evaluatie.

In dit artikel worden verschillende groepen risico-definities besproken. Elke definitie benadrukt bepaalde kenmerken van het begrip risico en kent daarmee zijn eigen toepassingsgebied. De auteurs bepleiten om uit te gaan van een omschrijving met een algemeen karakter, maar beperkt tot mogelijke nadelige gevolgen. De risico-definitie van Kaplan en Garrick, waarin risico wordt opgevat als een verzameling tripletten (scenario, effect, kans), lijkt goede aanknopingspunten te bieden voor een helder begrip. In dit artikel wordt een benadering uitgewerkt waarin een onderscheid tussen de fase van risicobepaling en risicobeheersing centraal staat.

schatten van de risico's en het vergelijken met een norm'. Dit komt overeen met de uitspraak dat het gaat om 'een inventarisatie van *gevaren* en een evaluatie van *risico's*', zoals woordvoerders van de overheid (SZW) in het verleden hebben gesteld. Het zag er even naar uit dat de uitdrukking 'gevaarsinventarisatie en risico-evaluatie' onderdeel zou worden van het dagelijkse arbo-jargon. Uiteindelijk spreekt echter iedereen van 'risico-inventarisatie en -evaluatie' (RI&E).

P190 geeft geen nadere omschrijving van de begrippen risico en gevaar. In de voorlichtingscampagne die voorafging aan het verschijnen van het publicatieblad, gaf de overheid aan dat gevaar moest worden opgevat als 'een aanduiding van de eigenschap van een situatie, een apparaat, een installatie, een stof, etc. om schade te kunnen veroorzaken'. In deze visie is gevaar een (intrinsieke) eigenschap van een situatie, een activiteit, een proces, een stof of een machine. Over risico stelde zij, voorafgaande aan het verschijnen van P190, het volgende: 'wanneer het gevaar wordt beschreven in termen van de kans van

1. Gorlaeus Laboratoria, Rijksuniversiteit Leiden, Postbus 9502, 2300 RA Leiden.

2. Gezondheidsraad, Postbus 90517, 2509 LM Den Haag.

optreden en het dan optredende effect, dan spreken we van risico'. Risico werd door de woordvoerders van de overheid gepresenteerd als 'een rekengrootheid'.

Deze uitspraken wijken af van het traditionele taalgebruik in de Arboret en haar uitvoeringsbesluiten waarin het woord risico niet wordt gebruikt en vrijwel altijd wordt gesproken van gevaren. Zo schrijft het Veiligheidsbesluit voor Fabrieken of Werkplaatsen (VBF) in talloze artikelen maatregelen voor bij 'de aanwezigheid van' of 'het kunnen ontstaan van' (vaak met name genoemde) *gevaren*.<sup>3</sup>

Door de overheid is gesteld dat het onderscheid tussen gevaar en risico overeenkomt met het in de Engelse taal gehanteerde onderscheid tussen 'hazard' en 'risk'. Dit onderscheid wordt overigens door Engelstaligen niet consequent gebruikt.<sup>4</sup>

Ook elders heeft men te maken met een historisch gegroeid risicobegrip. In het milieubeheer, bijvoorbeeld bij het beoordelen van schade door blootstelling aan stoffen en straling en door industriële ongevallen ('externe veiligheid'), wordt 'risico' vaak omschreven als de kans op schade, al dan niet verbonden met de ernst van die schade. Het woord 'gevaar' wordt hier zelden gebruikt. (Gezondheidsraad 1995)

## Definities

Het begrip risico wordt dus op uiteenlopende manieren gebruikt. In vrijwel alle definities van risico komt men echter de begrippen kans en effect tegen. In een studie voor de Gezondheidsraad (Vlek, 1990), worden risico-definities verdeeld in vier groepen:

1. *globale omschrijvingen van risico, bijvoorbeeld: risico is de mogelijkheid van een ongewenst effect.*

Een globale omschrijving van risico is te beschouwen als een paraplu voor meer toegespitste definities. Globale omschrijvingen omvatten de notie dat schade onvermijdelijk is, maar qua aard, omvang en tijdstip van optreden moeilijk is te voorspellen. Daarnaast laten deze algemene omschrijvingen ruimte om factoren als kwaliteit van de organisatie en vertrouwen in degenen die risicobeperkende maatregelen moeten nemen, te betrekken bij de risico-inventarisatie en -evaluatie.

2. *risico als een combinatie van kans en effect, bijvoorbeeld: risico is een functie van kans maal effect.*

Deze veel gebruikte omschrijving neemt in de praktijk vaak de vorm aan van 'kans maal effect'. De nogal populaire 'Relative Ranking'-methoden gaan veelal uit van deze benadering. Aan kans en aan effect wordt een waarde toegekend, deze worden gecombineerd (meestal eenvoudigweg vermenigvuldigd) en het produkt wordt aangeduid als 'het risico' (de risico-score).

Soms ligt bij het beschrijven van risico als combinatie van kans en effect de nadruk meer op het kans-aspect, bijvoorbeeld als risico wordt omschreven als de (individuele) kans op sterfte (aard en omvang van het effect liggen dan vast). Die laatste omschrijving doet opgeld in het Nederlandse milieurisicobeleid; de notitie 'Omgaan met risico's'

uit 1989 werkt het begrip 'individueel risico' uit als de kans op overlijden per jaar door een industrieel ongeval of de kans op overlijden door een jaar van blootstelling aan stoffen of straling. Ook in het beleid om de gevolgen van beroepsmatige blootstelling aan kankerverwekkende stoffen te beperken, wordt een dergelijk risicobegrip gebruikt. Een foutenboom-analyse is een ander voorbeeld: uitgaande van een ongewenste 'top'-gebeurtenis, richt de analyse zich vervolgens op het berekenen van (deel)kansen.<sup>5</sup>

3. *risico als meervoudig verlies, bijvoorbeeld: risico is de verzameling van ongewenste effecten, elk (eventueel) gecombineerd met de bijbehorende kans.*

Deze omschrijving gaat uit van het feit dat uit elke situatie zich verscheidene, in principe oneindig veel, ongewenste gevolgen kunnen ontwikkelen, elk met een bepaalde kans. De definitie van Kaplan en Garrick, waarin risico wordt opgevat als een verzameling tripletten (van scenario, effect en kans), is hiervan een voorbeeld (Kaplan en Garrick, 1981).

4. *risico als gewogen combinatie, bijvoorbeeld: risico is de afweging van de (kansgewogen) nadelige effecten tegen de (kansgewogen) gewenste effecten.*

In deze omschrijving komt naar voren dat niet alleen ongewenste, maar ook gewenste (bedoelde) effecten moeten worden beschouwd. Op uiteenlopende manier kunnen de voordelen van een activiteit worden afgewogen tegen de nadelen. In een eenvoudige vorm is deze opvatting herkenbaar bij beredeneerd gokken in kansspelen.

## Uitwerking risico begrip

Deze definities zijn niet onder te verdelen in 'goede' en 'foute'. Elke definitie benadrukt bepaalde kenmerken van het begrip risico en kent daarmee zijn eigen toepassingsgebied. Wel kan een zekere hiërarchie worden aangegeven van meer globale naar meer toegespitste definities. Wij bepleiten om uit te gaan van een omschrijving met een algemeen karakter, maar beperkt tot mogelijke nadelige gevolgen voor gezondheid van de mens, tot aantasting van het milieu en tot schade aan goederen. Risico duidt dan op de waarschijnlijkheid van schade aan wat Amerikaanse onderzoekers 'valued components'<sup>6</sup> hebben genoemd, verbonden met de aard en omvang van de schade.

Bij meer beperkte omschrijvingen van risico, laat men bepaalde risicokenmerken buiten beschouwing. Wie bijvoorbeeld risico omschrijft als de individuele kans op aangeboren afwijkingen na blootstelling van een zwangere vrouw aan toxische stoffen op de werkplek, laat buiten beschouwing dat verscheidene vrouwen letsel kunnen ondervinden en dat ook de gezondheid van mannen kan worden aangetaast, naast de mogelijkheid van schade aan de produktie. In de dagelijkse arbo-praktijk lijkt het meestal te gaan om een opvatting van het begrip risico die nauw aansluit bij het tweede type definitie: risico als combinatie (functie) van de kans op een bepaald effect. Men realiseert zich echter steeds dat bepaalde aspecten dan buiten beschouwing blijven die van belang kunnen zijn bij het beslissen over

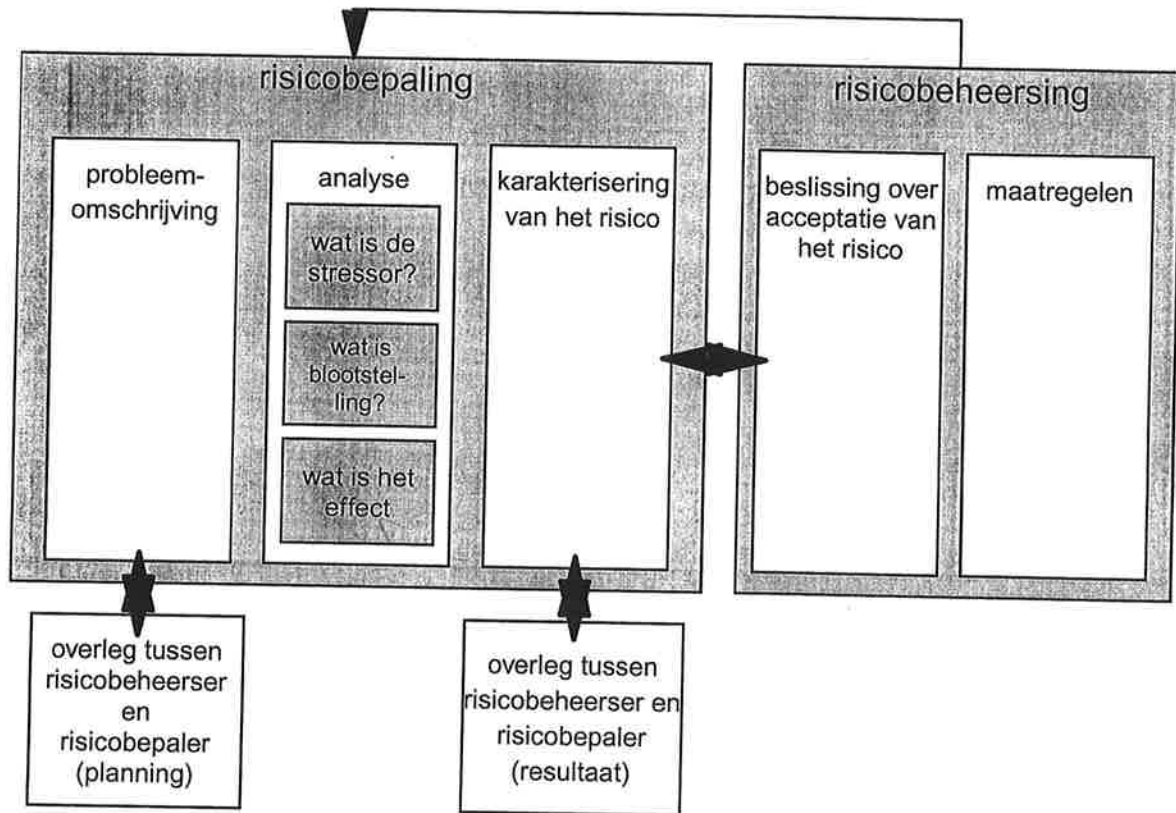
3. In het VBF worden bijvoorbeeld maatregelen geëist als 'gevaar voor ontploffing of een zich snel uitbreidende brand kan ontstaan' (art. 18) of als 'gevaar voor ontploffing of vergiftiging bestaat' (art. 95). Van niet nader omschreven gevaren is bijvoorbeeld sprake in art. 112 en 118.

4. Lewis citeert Webster's *New International Dictionary* en merkt op dat 'risk' vaker vrijwillig is en 'hazard' het gevolg van toeval (Lewis, 1990). Asfahl verstaat onder quantitative assessment of hazard: 'determination of probability of injury or illness' (Asfahl, 1990).

5. In andere gevallen ligt de nadruk op het aspect effect. Risico is dan bijvoorbeeld de omvang van een (maximaal) mogelijk gevolg. Deze aanpak komt bijvoorbeeld terug in het gebruik van het begrip Maximum Credible Accident (MCA).

6. Nordberg-Bohm en collega's spraken in een studie van milieuproblemen in de VS, Kenya, India en Nederland over 'valued environmental components' (Nordberg-Bohm et al, 1992).

Figuur 1. Onderlinge samenhang tussen risicobepaling en risicobeheersing (vrij naar: EPA, 1992).



de aanvaarding van het risico en over maatregelen om het risico te beheersen ('veiligheidsmaatregelen').

### Risicobepaling en risicobeheersing

Er zijn verschillende systematieken die in een aantal stappen leiden van risico-inventarisatie tot risicobeheersing. In grote lijnen komen die alle neer op het volgende: Na een probleemformulering worden gegevens verzameld en worden de gevaarsbronnen in kaart gebracht. Vervolgens wordt een overzicht van gevaren gemaakt waarna de blootstelling wordt bepaald en de kansen op effecten worden geschat. Hierna worden de risico's beoordeeld, vaak mede door toetsing aan normen, en volgt een beslissing over de toelaatbaarheid van het risico en daarmee van de situatie of de activiteit die het risico veroorzaakt. Deze beoordeling bepaalt in welke mate het nodig is om maatregelen te treffen om de risico's te beheersen en binnen de aanvaarde perken te houden.

In een veel gebruikte benadering (Zwaard, 1993), waarop die in P190 nauw aansluit, eindigt de fase van risico-inventarisatie met het in kaart brengen van de gevaren en wordt de risico-evaluatie afgesloten met de beoordeling van risico's en het beslissen over de toelaatbaarheid ervan. Ten slotte volgt de implementatie van risicobeperkende maatregelen.

In de hierna beschreven benadering wordt een onderscheid gemaakt tussen de fase van risicobepaling (in Engelse of Amerikaanse literatuur: 'risk assessment') en risicobeheersing ('risk management').<sup>7</sup> Risicobepaling wordt daarbij gezien als een activiteit van vooral 'deskundigen', en omvat inventarisatie, schatting en karakterisering van het risico.<sup>8</sup> Daarbij richt de risicokarakterisering zich op de

7. De uitdrukking risicobeheersing (risk management) wordt daarnaast zowel gebruikt voor het gehele proces van probleemformulering tot en met het handhaven van maatregelen als voor uitsluitend de fase van implementatie van maatregelen (dus zonder het beslissen over toelaatbaarheid).

8. De 'risico-evaluatie' waarvan P190 spreekt omvat elementen van de fase van risicobepaling en van deze risicobeheersing.

vraag hoe schadelijke effecten samenhangen met de blootstelling. Het begrip risicobeheersing heeft hier betrekking op het beslissen over de toelaatbaarheid van het risico (acceptatie) en over maatregelen ter beperking ervan. Risicobeheersing is bij uitstek een aangelegenheid voor beleidsverantwoordelijken (een werkgever, de overheid). De fasen van risicobepaling en risicobeheersing zijn overigens nauw met elkaar verknoot. De risicobepaling door deskundigen wordt beperkt door de vraagstelling van de risicobeheerser, terwijl de resultaten ervan (ook wel de risicokarakteristiek genoemd), moeten worden gepresenteerd op een manier die voor de risicobeheerser bruikbaar is. Daarnaast is er vaak sprake van een interactief proces: na een eerste schatting van het risico zal de risicobeheerser vaak behoefte zal hebben aan een nadere analyse van de gevolgen van beheersingsmaatregelen.

### Risico als triplet

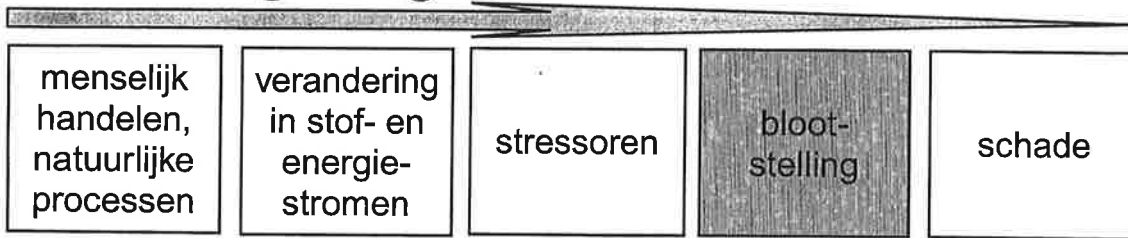
De risico-definitie van Kaplan en Garrick lijkt goede aanknopingspunten te bieden voor een helder begrip. In hun omschrijving heeft gevaar betrekking op een scenario, dat wil zeggen een opeenvolging van gebeurtenissen, en een effect. Risico omvat daarnaast het aspect kans. Gevaren geven de *mogelijke* gevolgen van een situatie weer, los van de kans daarop. Risico en gevaar is betekenisloos zonder het begrip scenario. Een scenario duidt een mogelijke opeenvolging van gebeurtenissen aan; elk scenario treedt met een bepaalde kans op en leidt tot een bepaald effect. Scenario, kans en effect vormen een triplet en risico is in de terminologie van Kaplan en Garrick 'een verzameling tripletten'. Risico kent dus drie elementen:

- wat kan er gebeuren (mis gaan) en tot welk gevolg (effect) leidt dat? (*scenario*);
- hoe ernstig is het gevolg? (*effect*);
- wat is de kans dat dit gebeurt? (*kans*).

'Gevaar' omvat alleen de eerste twee elementen. Kiest men voor deze benadering, dan is het – om verwarring te voorkomen – overigens aan te bevelen om gevaren te associëren met bijvoorbeeld activiteiten, situaties, werkzaam-

**Figuur 2. Oorzaak-gevolgketen voor het beschrijven van het ontstaan van risico's.**

# oorzaak-gevolgketen



heden of handelingen maar *niet* met bijvoorbeeld installaties, apparatuur of stoffen. Een gevaar is immers betekenisloos zonder scenario en in een scenario spelen altijd mensen en de omgeving een rol.

Deze opvatting van de begrippen gevaar en risico is zowel bruikbaar voor korte-termijn- (direct optredende) als lange-termijneffecten (die vertraagd optreden). Scenario's kunnen zowel het lopen over een gladde vloer beschrijven waarbij een werknemer uitglijdt en een hoofdwond oploopt, als blootstelling aan een kankerwekkende stof, gevolgd door het (jaren later) krijgen van kanker.

### Scenario's

Scenario's kunnen goed worden beschreven aan de hand van zogeheten oorzaak-gevolgketens. Elk scenario is een bepaald verloop van menselijk handelen of van een natuurproces waardoor bijvoorbeeld concentraties van stoffen of energie (straling) worden beïnvloed. Direct of na enkele omzettingstappen kunnen stoffen en energie werken als stressoren en in geval van blootstelling mogelijke schade veroorzaken. Bij elk van de 'stappen' in de oor-

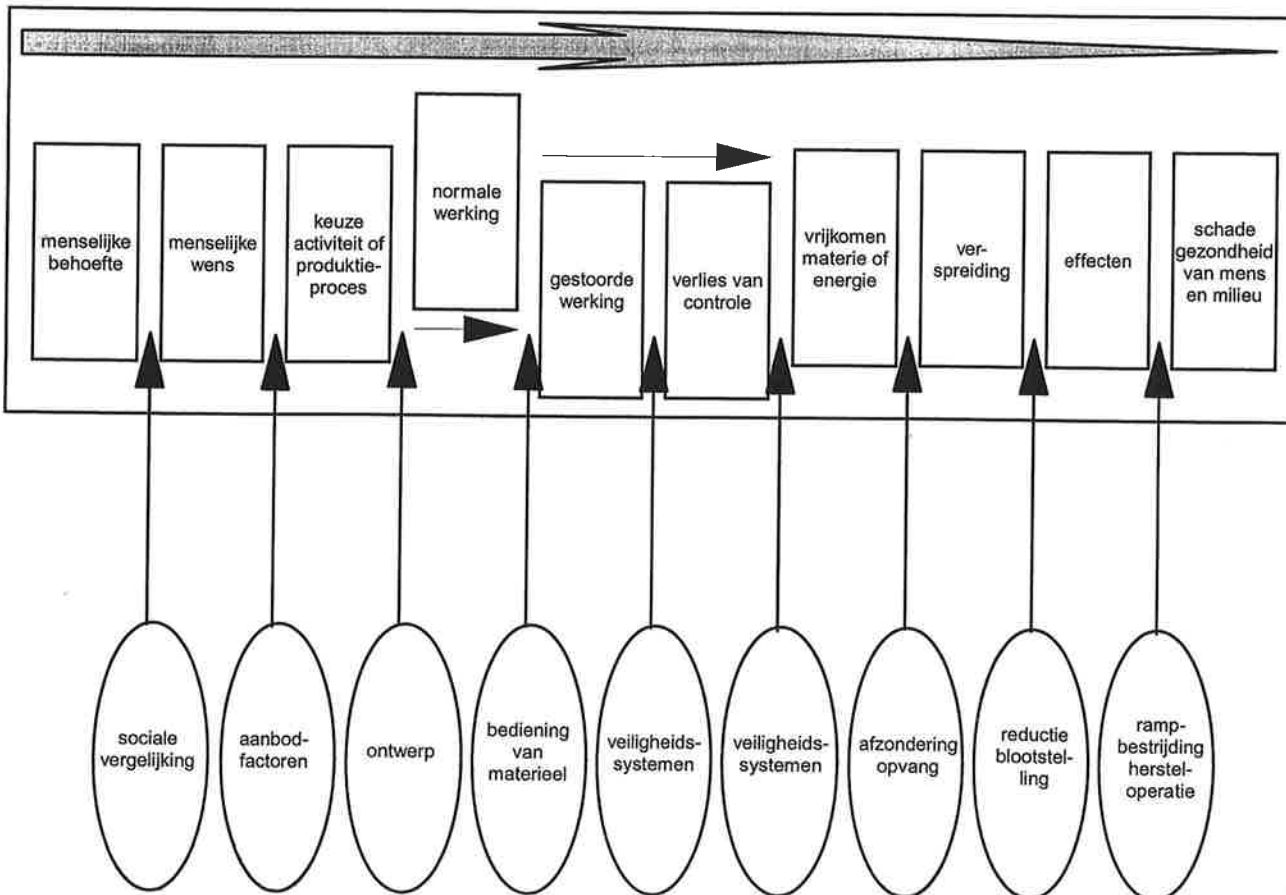
zaak-gevolgketen behoort een met een bepaald scenario verbonden kans; combinaties van de kansen geeft de waarschijnlijkheid van het scenario.

In de praktijk van de risicobepaling en risicobeheersing volstaat men met het beschouwen van een deelverzameling van de scenario's. Men kijkt bijvoorbeeld naar één of hooguit enkele scenario's. Zo kan men bij het beoordelen van werkzaamheden met een cirkelzaagmachine het scenario beschouwen waarbij de gebruiker uitschiet met een hand hetgeen resulteert in contact met het draaiende zaagblad en een afgezaagde vinger. Het is daarnaast mogelijk om een scenario te gebruiken waarin door ondeugdelijke elektrische bedrading elektrocutie optreedt van de gebruiker. Desgewenst kan (aanvullend) de voortdurende blootstelling aan houtstof worden beschouwd hetgeen op termijn leidt tot schade aan de luchtwegen.

### Techniek en gedrag

Risicokenmerken laten zich onder meer verdelen in: kenmerken gericht op vormen van schade en de kans daarop en kenmerken gericht op beleving en perceptie van

**Figuur 3. Uitgewerkte oorzaak-gevolgketen die bijdraagt aan het risico van de ontwikkeling van een systeem (Hohenemser et al, 1983; Stallen en Smit, 1993).**



risico's. Beperkt men zich tot de eerste, dan spreekt men wel van de technische benadering. Om kenmerken verbonden met beleving en perceptie in kaart te brengen, moet men gedragswetenschappelijke methoden te hulp roepen. Of men kan volstaan met een technische benadering van risicobepaling en -beheersing, dan wel ook een meer omvattende aanpak moet kiezen, is primair een zaak van de risicobeheerser en van de risicoproblemen waarvoor deze zich ziet gesteld.

In de technische benadering wordt risico in essentie als *meetbaar* beschouwd en heeft het betrekking op een (zo goed mogelijk geschatte) frequentie van een objectief beschreven effect. De gedragswetenschappelijke benadering beschouwt risico als *persoonlijk beoordeelbaar*; kans staat dan voor de intuïtief beoordeelde waarschijnlijkheid (mate van geloof) en effect voor de beoordeelde ernst van het effect. Overigens is het een misvatting dat als men zich tot de technische benadering beperkt, de risicobepaling geen subjectieve elementen bevat. Het kiezen van de te beschouwen scenario's en ook het toekennen van waarden aan kans en effecten binnen de marges van onzekerheid kan niet volstrekt waarde vrij gebeuren. Een voorbeeld biedt een studie naar de veiligheid van boorplatforms (Rundmo, 1992). In die studie bleken technische risicoschattingen en 'ervaren' ('perceived') risico's te verschillen. De deskundigen die de technische risicobepaling uitvoerden, baseerden zich op (historische) feiten en technische gegevens. Het platformpersoneel daarentegen schatte de risico's intuïtief en betrok daarbij de eigen ervaringen. Die ervaring heeft betrekking op de specifieke situatie en kan dus voor de risicoschatting van belang zijn. Verder zal bij het personeel ook het vertrouwen in de leiding aan bod zijn gekomen wat in de 'deskundige' risicoschatting niet of slechts ten dele is verwerkt. Welke schatting 'beter' is, is niet uit te maken; beide schattingen baseren zich immers niet op dezelfde kenmerken en zijn tot op zekere hoogte complementair.

### Risicomaten

Binnen de arbeidsomstandigheden zorg bestaat tot op heden op beperkte terreinen ervaring met het kwantificeren van risico's. Voorbeelden zijn de beoordeling van procesinstallaties (in bepaalde gevallen via het Arbeidsveiligheidsrapport verplicht gesteld) en analyses van de beroepsmatige blootstelling aan ioniserende straling (verplicht bij het aanvragen van een vergunning in het kader van de Kernenergiewet). In beide gevallen is de kans op overlijden gekozen als centrale risicomaat. Zoals gezegd, is risico een begrip met verschillende facetten die lang niet alle in maat en getal kunnen worden uitgedrukt. Voor sommige probleemstellingen kan men afzien van het omschrijven van risico op alle kwalitatieve en kwantitatieve dimensies en met één of enkele kenmerken volstaan. Het is zaak dat die inperking bewust plaatsvindt. Een onbevredigende beslissing over de toelaatbaarheid van risico's kan veroorzaakt zijn door een te sterke inperking van het risicobegrip. Voorbeelden van (enkelvoudige) risicomaten zijn de kans om te overlijden verbonden met bepaalde vormen van handelen, de (verwachte) verkorting van de levensduur en het produkt van een kans(-parameter) en een effect-parameter. Dergelijke, op het eerste gezicht enkelvoudige, maten houden vaak een zekere aggregatie in. Wie de kans op overlijden als risicomaat kiest, laat de doodsoorzaak in het midden. Bij een risicoschatting uitgedrukt in de kans op kanker op enig tijdstip, worden longkanker en huidkanker over één kam geschoren en doet het feit of de kanker vroeg of laat in het leven optreedt er niet toe. Veelal vervangt men deze op effecten gebaseerde risicomaten door maten die zijn gerelateerd aan de blootstelling aan

de voor de schade verantwoordelijk geachte agentia. Voorbeelden van zulke blootstellingsmaten zijn de effectieve stralingsdosis en het equivalente geluidniveau. De blootstellingsmaten hebben als voordeel dat ze zich vaak goed lenen voor metingen.

### Slot

Op zich hoeft het gebruik van verschillende risicomaten of risico-begrippen geen bezwaar te zijn. Elk risicokenmerk specificceert een aspect waardoor het bruikbaar is om in een bepaalde situatie beslissingen te ondersteunen. Het is wel nuttig om wanneer het woord risico valt, stil te staan bij de betekenis en context van het woord. Wie de verschillende instrumenten voor risico-inventarisatie en -evaluatie bijvoorbeeld bekijkt, ziet al snel dat het begrip risico op zeer uiteenlopende manieren wordt gebruikt, vaak zonder dat het de gebruiker van het instrument duidelijk wordt gemaakt.

In alle instrumenten wordt slechts een klein gedeelte van mogelijke scenario's beschouwd, vaak één zoals in een 'worst case'-benadering of een globale risico-taxatie. Of men beschouwt niet zozeer kansen maar vooral de effecten van verschillende scenario's (dat wil zeggen men richt zich meer op gevaren dan risico's), zoals in storingsanalyses. Ook bij de toepassing van een foutenboom-analyse ligt de nadruk op (één) effect. En de gebruiker van een checklist hoeft helemaal niet na te denken over het gebruikte risicobegrip; dat heeft de opsteller van de controlelijst al gedaan. Of niet; want in veel instrumenten is niet meer terug te vinden wat de uitgangspunten van de ontwerper waren. Arbeidsomstandigheden zorg is een vakgebied met een sterk multidisciplinair karakter. Dat betekent dat de problemen vaak worden benaderd vanuit verschillende disciplines die elk hun eigen benaderingen en instrumenten kennen. Met name wanneer (verschillende) meer specifieke instrumenten worden gebruikt in een risico-inventarisatie en -evaluatie, is een risico-begrip op een iets hoger abstractieniveau noodzakelijk.

### Literatuur

- Arbeidsinspectie, P190: Arbo- en verzuimbeleid, Sdu, Den Haag, 1994.
- C.R. Asfahl (1990). *Industrial Safety and Health Management*, 2nd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Gezondheidsraad (1995). Een advies van de Gezondheidsraad over de grondslag van het Nederlandse milieurisicobeleid verschijnt volgens plan begin 1995.
- C. Hohenemser, R.W. Kates en P. Slovic (1983). *The Nature of Technological Risk*, *Science* 220, 378.
- S. Kaplan en B.J. Garrick (1981). *On The Quantitative Definition of Risk*, *Risk Analysis* 1, 11.
- H.W. Lewis (1990). *Technological Risk*, Norton & Company, New York.
- V. Nordberg-Bohm, W.C. Clark, B. Bakshi e.a. (1992). *International Comparisons of Environmental Hazards*, Center for Science & International Affairs, report 92-02, Harvard University, Cambridge MA.
- Risk Assessment Forum, *Framework for Ecological Risk Assessment*, report EPA/630/R-92/001, US EPA, Washington DC, 1992.
- T. Rundmo (1992). *Risk Perception and Safety on Offshore Petroleum Platforms - Part II: Perceived Risk, Job Stress and Accidents*, *Safety Science* 15, 53.
- P.J.M. Stallen en P.W.M. Smit (1993). *Het omgaan met risico's*, Stallen en Smit, Arnhem/Den Haag.
- Tweede Kamer, *Omgaan met Risico's: De Risicobenadering in het Milieubeleid*, bijlage bij het Nationaal Milieubeleidsplan, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 137, nr. 5, Sdu, Den Haag, 1989.
- C.A.J. Vlek (1990). *Beslissen over risico-acceptatie*, Gezondheidsraad, Den Haag.
- A.W. Zwaard (1993). *De groenteboer hoeft geen foutenboom te maken*, *Arbeidsomstandigheden* 69, 7. ■