

De deskundigen zijn niet willekeurig benaderd, de deskundigen zijn echter de intermediairs die de methode moeten “verkopen” aan de gebruikers. Alvorens tot verdere uitbouw van de methode over te gaan zal een uitgebreidere praktijk test plaats moeten vinden.

De mogelijkheid kan worden geopperd om met deze methode de “dagdosis onveiligheid” per medewerker te berekenen. De ontwikkelde methode heeft als basis een bouwdeel. Medewerkers op bouwplaatsen zijn met meerdere bouwdelen bezig. Voor het bepalen van een persoonsgebonden “dagdosis” is een activiteiten overzicht per medewerker per dag nodig. Vervolg onderzoek zal moeten uitwijzen of deze methode bruikbaar is om een dagdosis te bepalen en welke kansen dit biedt.

De methode geeft de overheid een instrument om ontwerpers te toetsen op de (verplichte) integratie van veiligheid in het ontwerpproces. Tot nu toe bleef de beantwoording van de vraag hoe de ontwerpers rekening kunnen houden met arbeidsomstandigheden beperkt tot het geven van adviezen over bijvoorbeeld de grootte en het gewicht van materialen. Door toepassing van de methode wordt de aandacht voor uitvoeringsveiligheid in het ontwerpproces expliciet gemaakt. Er kunnen op die manier consequenties worden verbonden aan een niet goed doorlopen ontwerpproces. Daarnaast geeft het model aanleiding om het V&G Plan tijdens de ontwerpfasen te onderbouwen te vullen met gevaren die daadwerkelijk ontstaan door ontwerpkeuzen.

Het onderzoek was gebaseerd op ervaringen in de Nederlandse praktijk en bedoeld om in Nederland toegepast te kunnen worden. Voortschrijdend inzicht geeft aanleiding om aan te nemen dat ook in andere landen met gelijke doelstellingen voor ontwerpers deze methode toepasbaar is (Thorpe, B., 2005, Health and Safety Executive, 2004, Bluff, L., 2003).

Literatuur

Health and Safety Executive, “Peer review of analysis of specialist group, reports on causes of construction accidents. Research report 218”. HSE Books, 2004, ISBN 0 7176 2836 1.

Bluff, L., “Regulating Safe design and planning of construction works”, National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulations, Australian National University, working paper 19, Canberra, September 2003.

Hide S, Hastings S, Gyi D, Haslam R, Gibb A; “Using focus group data to inform development as an accident study method for the construction industry”; Construction Management and Economics, (1999)0300 vol. 17, no. 2, pp. 197-204. ISSN: 0144 6193.

Lourens, E., Buur, A.P., “Veiligheid in de bouw, veertig jaar Aboma+Keboma”, Aboma+Keboma, Ede, 2000.

Nederlands Normalisatie-instituut (Nni), “Model voor een risico-inventarisatie en evaluatie”, Nni, Delft, 1998

Nederlands Normalisatie-instituut (Nni), “Veiligheid van

machines”, NEN-EN 292-1, Nni, Delft, 1998

Nieboer, M.E.T., “Effect van het bouwprocesbesluit”, Research voor beleid, Leiden, 1997.

Loosemore, M., Lam, A.S.Y., “The locus of control: a determinant of opportunistic behaviour in construction health and safety”, Construction Management and Economics, may 2004, vol 22, pp 385-394.

Thorpe, B., “Health and Safety in Construction Design”. Grower, 2005, ISBN 0-566-08670-0.

Trethewy R, Atkinson M. Enhanced safety, health and environmental outcomes through improved design. Journal of OHS — Australia and New Zealand, 2003;19:465-475.

BEVORDEREN VAN BRONMAATREGELEN VOOR ARBEIDSRISICO'S IN DE PRAKTIJK

Een verkenning naar nieuwe mogelijkheden om het nemen van bronmaatregelen voor arbeidsrisico's te bevorderen

*Drs. A.L.J. Zwanikken, onderzoeker/adviseur, TNO
Arbeid/Kwaliteit van Leven, Hoofddorp en dr. M.J.M. Jongen,
e-mail: sander.zwanikken@tno.nl*

1. Inleiding

Een aantal ingrijpende gebeurtenissen (Schipholbrand, explosie Enschede, steiger Amercentrale, explosie ammoniumnitraatfabriek Toulouse) heeft Nederland bewust gemaakt van het feit dat verborgen oorzaken van onveiligheid nog steeds blijken te bestaan, ondanks de sterk toegenomen aandacht voor veiligheid in de laatste jaren. Dit was voor het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid mede aanleiding om 2003 om het programma Versterking arbeidsveiligheid te initiëren (www.arbeidsveiligheid.szw.nl). In het kader van het doelfinancieringsprogramma van TNO Kwaliteit van Leven (2003-2007) is bij deze ontwikkeling aangehaakt vanuit het deelprogramma Arbeidsveiligheid. Eén van de onderdelen van dit deelprogramma is onderzoek naar de wijze waarop bronaanpak in bedrijven gestalte krijgt en de mogelijkheden en onmogelijkheden om met behulp van bronaanpak (grote) ongevallen te voorkomen.

Bronaanpak geldt, al sinds de Arbeidsomstandighedenwet 1980, als de te prefereren strategie om arbeidsongevallen te voorkomen. In Europees verband geldt artikel 6, lid 2, van de zogeheten Kaderrichtlijn als maatgevend. Dit artikel verplicht werkgevers de volgende algemene preventieprincipes in acht te nemen:

1. risico's voorkomen;
2. evalueren van risico's die niet kunnen worden voorkomen;
3. bestrijding van de risico's bij de bron.

Onder de noemer 'bronaanpak' kan een aantal strategieën worden onderscheiden, waaronder:

- simpelweg schrappen van gevaarlijke werkzaamheden
- vervanging van gevaarlijke stoffen of procédés (bij voorkeur in het begin van de productieketen), hetzij radicaal

hetzij middels uitfasering

- aanpassing van grondstoffen (bijvoorbeeld poedervormige grondstoffen vervangen door korrels, pasta of vloeistof, waardoor de kans op stofexplosies afneemt)
- overzichtelijker maken van processen en werkplekken ('user friendly plants')
- ontwerp van productiemiddelen en functies waarbij zowel de cognitieve als fysieke ergonomie mede gericht zijn op veiligheid
- toepassen van ICT als vorm van geïntegreerde procesbeheersing, waarbij bijvoorbeeld ontsporingen in het productieproces al in een vroeg stadium worden waargenomen en snel (geautomatiseerde) interventies kunnen worden ingezet (integrated safety).

Doel van het onderzoek was om vernieuwende aanpakken rondom bronaanpak te identificeren en kansrijke aanpakken te benoemen of te ontwikkelen. Centraal in het onderzoek stonden de volgende vragen:

1. Wat zijn bevorderende en belemmerende factoren voor het nemen van bronmaatregelen?
2. Kunnen we een succesvolle aanpak vinden of ontwikkelen in case- en pilot-studies, waarbij we rekening houden met de gehele (productie)keten en de rol van alle relevante actoren?

Dit artikel geeft een beknopt overzicht van het hele onderzoekprogramma en een beschrijving van een pilotstudie met een participatieve bronaanpak van arbeidsveiligheid bij nieuwbouw van een werkplaats. Hoofdstuk 2 geeft de hoofdlijnen van het hele onderzoekprogramma. Hoofdstuk 3 is een beschrijving van de pilotstudie bij Nedtrain met de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 4. De delen van het onderzoek die vóór de pilotstudie zijn uitgevoerd zijn uitgebreid beschreven in twee eerdere rapporten en een artikel [1, 2, 3].

2. Hoofdlijnen van het onderzoek

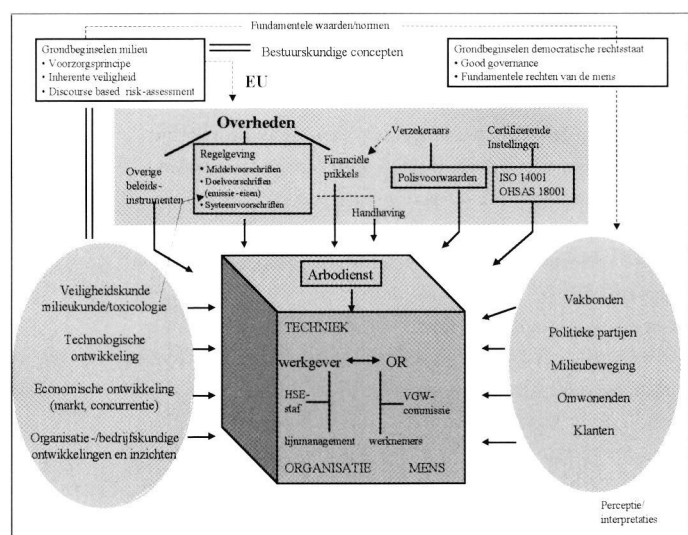
Voor het beantwoorden van de vraag "Wat zijn de factoren die een effectieve, brongerichte aanpak van (externe) risico's belemmeren of bevorderen?" is verder gekeken dan het huidig dominante technologisch-rationele paradigma in de veiligheidskunde. De vraag is immers niet zozeer welke (technische) mogelijkheden er zijn om arbeidsveiligheidsrisico's aan de bron aan te pakken, maar waarom mogelijke bronmaatregelen in de praktijk wel of niet worden toegepast. Voor de hand liggende factoren zijn economische randvoorwaarden, technologische haalbaarheid en nieuwe wetenschappelijke inzichten. Ook kan het overheidsbeleid (regelgeving, handhaving) of bijvoorbeeld druk van belanghebbenden (werknemers, verzekeraars, milieuorganisaties) van invloed zijn.

In 2003 en 2004 zijn verkennende onderzoeken uitgevoerd en in 2005 is op basis van de bevindingen een participatief pilot-onderzoek uitgevoerd in een bedrijf. Het programma bestond uit de volgende onderdelen:

1. Een literatuurscan, gericht op nieuwe benaderingen voor bronaanpak.
2. Casestudies bij 5 bedrijven die onder het BRZO-regime (Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999) vallen (procesveiligheid) en bedrijven met relatief grote risico's ten aanzien van de arbeidsveiligheid. De focus lag hierbij op de externe veiligheid.
3. Secundaire analyse van eerdere casestudies die door TNO zijn gedaan in het kader van het overheidsprogramma Strategie Omgaan met Stoffen (SOMS).
4. Verdieping van de kennis door middel van interviews met experts en betrokken van meerdere disciplines zoals milieu-inspecteurs, vakbonden, het RIVM en Levens Cyclus Analyse (LCA) specialisten van TNO;
5. Aanvullende casestudies naar bronaanpak bij nieuwbouw en een ketenaanpak voor bronaanpak.
6. Een analyse van de bruikbaarheid van bestaande methoden voor ketenaanpak voor milieueffecten en arbeidsomstandigheden (LCA) voor toepassing in een ketengerichte aanpak van arbeidsveiligheid.

2.1 Literatuurscan

Voorafgaand aan de casestudies is een internationale literatuurscan uitgevoerd om vernieuwende benaderingen om een bronaanpak te vinden. Hieruit bleek dat vanuit de dominante technisch-rationele benadering weinig werkelijk vernieuwende inzichten worden ontwikkeld, maar dat deze vooral voortbouwt op reeds bestaande inzichten. De vernieuwing komt vooral uit de theorievorming rond het zogeheten voorzorgsbeginsel ("precautionary principle"), het concept "inherente veiligheid" en "discursive risk management". Werkelijke vernieuwing van bronaanpak lijkt vooral vanuit de organisatie van processen en veiligheidsmanagement te moeten komen, en niet vanuit een versterking van de technische beheersing. Op basis van de literatuur is een analytisch model of denkkader opgesteld dat zichtbaar maakt welke actoren de beslissingen rondom bronaanpak in een bedrijf beïnvloeden.



Figuur 1: Analytisch kader

Bovenstaand model is gebruikt als denkkader bij de rest van het programma.

2.2 Casestudies externe veiligheid

Bij de selectie van cases is gekozen voor een aantal bedrijven die onder de BRZO vielen (Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999). Niet alleen werd verondersteld dat deze bedrijven wellicht al verder gevorderd waren met brongerichte maatregelen of tenminste een visie zouden hebben op bronaanpak. Ook werd aangenomen dat bij BRZO-bedrijven de invloed van diverse partijen zoals vergunningverlener, omwonenden en milieubeweging relatief goed in kaart gebracht zou kunnen worden. Het zou interessant kunnen zijn om na te gaan of en in hoeverre die partijen bedrijven tot een bronbenadering zouden kunnen aanzetten. In de praktijk van de vijf onderzochte bedrijven lag het accent echter juist sterk op de technisch-rationele beheersing van onderkende risico's. Als gekeken wordt welke factoren vooral van belang waren (of zouden kunnen zijn) om de vijf bedrijven wél een meer brongerichte strategie te laten volgen, dan springt een aantal zaken in het oog.

Ten eerste kan de vergunningverlenende overheid, in ieder geval bij BRZO-bedrijven, een belangrijke bijdrage aan bronaanpak leveren. Alle bedrijven gaven aan te willen voldoen aan eisen die de betrokken overheden stellen. In één geval had de vergunningverlener concreet onderzoeksverplichtingen naar bronaanpak opgelegd. Overigens waren de bedrijven vooral gericht op het voldoen aan huidige regelgeving. Een interessante vervolgvraag zou zijn welke factoren ertoe leiden dat sommige bedrijven hooguit willen voldoen aan regelgeving, terwijl andere duidelijke een stap verder proberen te komen. Een tweede bevorderende factor is druk van interne en externe stakeholders, zoals met name het veiligheidsbeleid van de moedermaatschappij (corporate visie op veiligheid), maar in sommige gevallen ook van omwonenden, consumenten en milieuorganisaties. In ieder geval is duidelijk dat deze druk tot een verhoogd veiligheidsbesef leidt (of kan leiden). In hoeverre dit veiligheidsbesef ook leidt tot bronaanpak kon op grond van de onderzochte cases niet worden vastgesteld.

Als belangrijkste belemmerende factor kan worden gewezen op de financiële beperkingen binnen bedrijven, en dan met name de lange terugverdientijden van eventuele investeringen in veiligheid. Zeker indien sprake is van reeds bestaande installaties wegen de (gepercipieerde) opbrengsten niet altijd op tegen de kosten. Bedrijven zien weinig tot geen economische voordelen van brongerichte investeringen. Een interessante vervolgvraag zou kunnen zijn of de kosten/batenafwegingen bij het ontwerp van nieuwe installaties niet anders zouden uitpakken. Dergelijke investeringsbeslissingen zijn sleutelmomenten voor bronaanpak. Een achterliggende belemmerende factor bij de kosten/batenafwegingen is, zo blijkt uit de cases, de perceptie bij bedrijven dat ze alle risico's afdoende beheersen. In meerdere gevallen is aan de risico's gerekend met behulp van kwantitatieve risicoanalyse methodieken en geconcludeerd dat de risico's acceptabel zijn. Deze risicoperceptie is een belangrijke belemmering voor de bereidheid investeringen te plegen.

2.3 Secundaire analyse SOMS-cases

Na afloop van de casestudies is een tweetal vervolgstappen

gezet om de bevindingen uit de cases meer reliëf te geven. In de eerste plaats is een secundaire analyse uitgevoerd op een vijftal cases uit een ander onderzoek van TNO in het kader van de Strategie Omgaan met Stoffen (SOMS) van het ministerie van VROM. De casestudies in het SOMS-project betroffen transitie van gevaarlijke stoffen naar minder schadelijke alternatieven. Transitie of uitfasering van gevaarlijke stoffen is een goed voorbeeld van bronaanpak en dus waren de cases potentieel interessant in het kader van het onderhavige onderzoek. De verslagen van de vijf SOMS-casestudies zijn vergeleken met de bevindingen van vijf BRZO-cases. Uit de vergelijking kwam naar voren dat de bedrijven in beide projecten sterk georiënteerd zijn op (toekomstige) wet- en regelgeving. Een verschil tussen de SOMS-cases en de BRZO-cases is het feit dat transitie bij SOMS zich richtten op veranderingen in het product voor de klant en dat maatregelen bij de BRZO-cases veranderingen in het productieproces zijn, met name veranderingen in de opslag van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen. In de BRZO-cases zien de bedrijven geen commerciële mogelijkheden om hiervoor grote investeringen te doen.

2.4 Interviews met kennisdragers

Een tweede verdieping werd bewerkstelligd door een aantal interviews met kennisdragers en stakeholders. Hierin werd met name de rol van het management sterk benadrukt. Onvoldoende 'sense of urgency' én onvoldoende anticiperend vermogen bij het management is een belangrijke belemmering voor bronaanpak. Het bewustzijn bij werkgevers van de positieve aspecten van bronaanpak lijkt niet groot, en bijvoorbeeld de methodiek van risico-inventarisatie en -evaluatie wordt te defensief ingezet - vooral als instrument om knelpunten in de bestaande situatie op te sporen, en niet als tool om vooraf (bij R&D, procesontwerp of nieuwbouw) risico's in te schatten. Een ander inzicht is dat bedrijven nog onvoldoende doordrongen zijn van het rechts-economische idee dat het voorkomen van aansprakelijkheid voor (letsel- of milieu) schade als potentiële bate dient te worden opgevoerd. Een derde inzicht is dat, zoals ook uit de cases bleek, wet- en regelgeving weliswaar als een belangrijke bevorderende factor werd aangemerkt maar dat die invloed op bronaanpak ambigu is. Enerzijds wordt gesteld dat aanscherping in bijvoorbeeld stringente emissie-eisen of aanscherping van veiligheidscontouren van 10^{-5} naar 10^{-6} bedrijven dwingen om serieus werk te maken van veiligheidsbeleid. Anderzijds wordt door geïnterviewden signaleerd dat dwingende normen juist niet innoverend zouden werken, omdat bedrijven niet worden uitgedaagd als ze zich maar aan de regels houden. Deze laatste houding spreekt ook uit de cases: door de gerichtheid op de risicocalculatie ontstaat de perceptie dat indien aan de norm wordt voldaan het bedrijf dús ook veilig is. Daarnaast is in de interviews de gesignaleerde mogelijkheid om via vergunningverlening bronaanpak af te dwingen duidelijk genuanceerd. Enkele geïnterviewden gaven aan dat de kwaliteit van de vergunningverlening matig tot slecht te noemen is. Dit komt onder meer door een gebrek aan goed gekwalificeerde ambtenaren.

Een vierde inzicht is dat de betekenis van druk door stake-

holders zoals omwonenden, milieubeweging en ondernemingsraden ook niet eenduidig is. Ten eerste is de betrokkenheid van deze partijen verre van optimaal, met name door gebrek aan deskundigheid (omwonenden, ondernemingsraden) of menskracht (milieubeweging). Bovendien is niet uitgesloten dat bedrijven onder druk van de omgeving of van werknemers weliswaar maatregelen treffen, maar dat die maatregelen niet per se ook bronmaatregelen zijn. Integendeel: sterke interne of externe druk kan ook tot kortetermijnoplossingen verleiden. De inzichten uit de meer procesgerichte benadering van risicomanagement stuiten in dit opzicht op praktische grenzen. Hierbij speelt ook de plek van de innoverende partij in de hele productieketen een belangrijke rol.

2.5 Aanvullende casestudies nieuwbouw en ketenaanpak

Na de focus op bevorderende en belemmerende factoren ten aanzien van externe veiligheid heeft het onderzoek zich gericht op factoren met betrekking tot arbeidsveiligheid. We zijn dus met name op zoek gegaan naar andere sectoren, waar arbeidsveiligheid een grote rol speelde. Daarnaast hebben we op basis van de resultaten uit het eerste deel van het programma ons gericht op sectoren waar ketens een rol spelen (productieketens, leveranciersketens etc.). De onderzoeksvraag bij de drie additionele cases was: 'Wat zijn succes- en faalfactoren bij bronaanpak van arbeidsveiligheid?'. Het leek zinvol cases te zoeken waarbij bedrijfsprocessen vanaf de ontwerpfasen konden worden geanalyseerd. Hiervoor zijn de volgende cases gekozen: de bouw, het opnieuw opstarten van een chemisch bedrijf en bronaanpak bij Corus. De casestudies werden uitgevoerd door middel van interviews met sleutelfactoren uit de bedrijven en andere direct betrokken actoren. Hoewel de keuze voor de cases was gericht op het verkrijgen van goede voorbeelden van bronaanpak, en dan met name bronaanpak over de grenzen van het eigen bedrijf heen, om hier vervolgens faal- en succesfactoren uit af te leiden bleek het erg moeilijk om goede voorbeelden te vinden. Dat maakte het lastig om algemene succes- en faalfactoren voor bronaanpak te benoemen. Eerder leken de grote investeringen voor bronaanpak bij de chemische procesindustrie de grootste belemmering te zijn. In de case van nieuwbouw van een chemisch bedrijf bleken andere factoren mogelijk nog belangrijker bij de (her)bouw van een installatie. Met name het gebrek aan inzicht in de risico's van veranderingen en de angst om van gebaande paden af te wijken bleken van grote invloed te zijn. Zowel bij de vergunningverlener als bij het bedrijf zelf. Daarnaast heeft tijdsdruk ook een belangrijke rol gespeeld: de productie moest zo snel mogelijk weer worden opgestart om geen klanten te verliezen. Bij de case in de bouw leek de lengte van de keten en het grote aantal actoren daarin de grootste bottleneck voor een ketenaanpak van arbeidsveiligheid. De oplossing die het bouwbedrijf hiervoor heeft gevonden is zo veel mogelijk stappen van de keten in één hand te houden, met als extreem voorbeeld dat bouw en onderhoud van de HSL-lijn door één bedrijf worden geregeld. De drijfveer van het bedrijf hierbij was om door een betere beheersing van de keten kosteneffectiever te kunnen werken. In het geval van Corus bleek de wijze waarop nieuwe

fabrieken worden opgeleverd bronaanpak in de keten lastig te maken. Nieuwe fabrieken worden turn-key opgeleverd, waarbij afspraken over garantie en aansprakelijkheid ketenafspraken in een vast patroon dwingen.

Een bepalende factor bij bronaanpak in de keten lijkt het aantal vrijheidsgraden te zijn, of in ieder geval de perceptie over het aantal vrijheidsgraden die men denkt te hebben voor het eigen handelen. Daarmee hangt ook samen de invloed die men denkt te kunnen uitoefenen op andere partijen in de keten. In de bouw lijkt het bijvoorbeeld voor de bouwers lastig om invloed te hebben op het initiële ontwerp. Uit alle gesprekken blijkt echter dat het idee van een ketenaanpak voor arbeidsveiligheid bij alle betrokken actoren als zodanig niet leeft. Drijfveer voor ketenbeheer is het beheersen van de productieprocessen met de nadruk op kostenbeheersing en efficiency. Voor arbeidsveiligheid wordt nauwelijks buiten de grenzen van het eigen bedrijf gekeken. Hierbij komt ook het omgaan met risico's tussen verschillende partijen binnen een keten aan de orde: hoe wordt de aansprakelijkheid geregeld tussen ontwerpers, bouwers en gebruikers van installaties en gebouwen? Hierbij spelen contractuele afspraken zoals garantie een belangrijke rol. Al met al zijn er meer belemmerende dan bevorderende factoren gevonden. Belangrijke belemmerende factoren zijn de grootte van de risico's bij veranderingen aan het proces (chemische procesindustrie), de lengte van de keten en de wijze van samenwerking en de verantwoordelijkheidsverdeling binnen zo'n keten (bouw) en de vorm van de samenwerking in de keten (turn-key oplevering - Corus). Bevorderende factoren zijn een korte cyclustijd van een proces waardoor aanpassingen sneller zijn te realiseren en één partij die meerdere stappen in de keten onder zijn controle heeft.

2.6 LCA arbeidsomstandigheden

Uit de diverse casestudies, vooral die bij de BRZO-bedrijven, blijkt dat de plaats in de productieketen een belangrijke factor is voor het welslagen van een daadwerkelijk brongerichte aanpak van arbeidsveiligheid. In veel gevallen blijkt bronaanpak alleen mogelijk door met andere partijen in de keten samen te werken. Op zoek naar een ketenbenadering is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van de levenscyclusbenadering die in de milieukunde wordt toegepast. Hierbij worden de milieueffecten van een product of proces geïnventariseerd op basis waarvan alternatieven kunnen worden beoordeeld. De onderzoeksvraag voor dit deel van het project was: 'kan een LCA-benadering voor arbeidsveiligheid een toegevoegde waarde leveren voor brongerichte maatregelen in de procesketen?'. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van kennis van TNO Bouw en Ondergrond op milieugebied en een literatuuranalyse, waarbij is gezocht naar toepassingen van LCA op arbeidsveiligheid en meer in het algemeen op arbeidsomstandigheden. Er zijn geen publicaties gevonden over een ketenaanpak van arbeidsveiligheid, daarentegen wel publicaties over de effecten van producten of processen op de arbeidsomstandigheden en de gezondheid van werknemers. De literatuur betrof vooral Zweedse en Deense publicaties over 'work environment life cycle assessment - WE-LCA'. Vanaf begin jaren negentig van de vorige

eeuw zijn LCA-methoden voor de evaluatie van milieueffecten ontwikkeld. Hierin zijn grofweg drie soorten te onderscheiden: screeningsmethoden, procesmethoden en sectormethoden. De eerste betreft een oppervlakkige eerste screening van effecten, de tweede gaat uit van actuele gegevens van processen, de derde van statistische gegevens op sectorniveau. Voor alle drie de methoden zijn toepassingen ontwikkeld voor het beoordelen van de effecten van een product of proces op arbeidsomstandigheden. In tegenstelling tot de LCA voor milieueffecten is dit aspect nog in ontwikkeling. Er zijn nog geen, zoals bij milieu, normen voor het opzetten van een WE-LCA en er zijn ook nog geen algemeen aanvaarde effectcategorieën. Omdat de LCA-methode uit het milieuonderzoek afkomstig is, is een groot deel van de methoden gericht op de effecten van chemische stoffen. Voor een beoordeling van arbeidsomstandigheden of veiligheid is dat echter niet voldoende. Bij bronaanpak is het primaire probleem een onveilige situatie in een bedrijf. De algemene conclusie is dat WE-LCA methoden van een andere vraagstelling uitgaan maar dat ze wel instrumenten en rekenmodellen bevatten die kunnen worden toegepast bij bronaanpak. Concluderend stellen we dat de aanpak volgens een WE-LCA-methode voor ketenaanpak van arbeidsveiligheid twijfelachtig is. De LCA-benadering gaat uit van de effecten tijdens normale bedrijfsvoering terwijl arbeidsveiligheid zich richt op verstoringen van de productie of andere incidenten. Uit de literatuur blijkt dat gegevens over arbeidsomstandigheden lastig te verkrijgen zijn van andere partijen zoals toeleveranciers. Daarnaast zijn er geen algemeen geaccepteerde effectcategorieën zoals die in de loop der jaren voor milieu-LCA's zijn ontwikkeld. Waar trekt men de grens in de arbeidsrisico's die meegenomen worden in een beoordeling van een proces of product? Aan de andere kant blijken er wel mogelijkheden voor bronaanpak te zijn als diverse partijen in de keten tot samenwerken c.q. samengaan bereid zijn en indien wijziging van de processen niet tot onvoorspelbare, grote risico's leidt. Of wanneer de proceswijzigingen niet te veel tijd kosten waardoor de continuïteit van het bedrijf niet in het geding komt.

3. Pilot bronaanpak bij nieuwbouw

In het derde jaar van het Programma Arbeidsveiligheid hebben we de lijnen uit de eerdere onderzoeken bij elkaar gebracht in één pilotproject bij Nedtrain¹. Voor het onderhoud van de HSL-treinen wordt een nieuwe werkplaats gebouwd op het rangeerterrein Watergraafsmeer in Amsterdam. De situatie ter plekke kenmerkt zich door een beperkte ruimte, mondige omwonenden (geluidsoverlast), meerdere bedrijven op de locatie en NS Vastgoed als eige-

naar. Nedtrain heeft samen met TNO bekeken op welke wijze de nieuwe werkplaats arbotechnisch zo goed mogelijk kan worden gebouwd. Uit het eerder uitgevoerde onderzoek bleek dat nieuwbouw een goede kans voor structurele, bron-gerichte oplossingen is. De probleemstelling was: 'Welke brongerichte maatregelen kan Nedtrain in de ontwerpfase (bouwkundig en proces) reeds nemen om (arbeids)risico's te verkleinen en daarmee verstoringen in het onderhoudsproces zoveel mogelijk te voorkomen?'

3.1 Aanpak

De pilot bestond uit de volgende activiteiten:

1. voorbereiding (scope bepalen, ketens definiëren);
2. rondgang en observatie op bestaande werkplaats;
3. interviews met veiligheidskundige, projectleider HSL, monteurs; werkplaatschef;
4. documentenanalyse (risico-inventarisatie en -evaluatie, ongevallendatabase)
5. workshops;
6. kosten-baten analyse van oplossingen;
7. terugkoppeling aan het management.

De voorbereiding, de rondgangen op de bestaande werkplaats en de interviews met stakeholders hadden met name als doel om een goed beeld te krijgen van huidige situatie en het relevante netwerk in de keten. Dat beeld was nodig om de workshops goed te kunnen voorbereiden en uit te voeren. Er zijn drie workshops uitgevoerd, waarbij de eerste vooral was bedoeld om de productieketen(s) te definiëren en de identificatie van de belangrijkste risico's van de huidige werkplaats. Workshops twee en drie waren gericht op het brainstormen over oplossingsrichtingen. Hierin stond het concept van de arbeidshygiënische strategie centraal:

- Kan je het gevaar wegnemen (= meest bron)?
- Kan je het gevaar verminderen?
- Kan je de mensen afschermen van het gevaar of andersom?
- Kan je de mensen beschermen met persoonlijke beschermingsmiddelen (= minst bron)?
- Zijn er organisatorische maatregelen mogelijk om het probleem op te lossen?
- Vervolgens is voor de oplossingsrichting van het belangrijkste risico een strategische kosten-batenanalyse uitgevoerd met betrokkenen en het management.

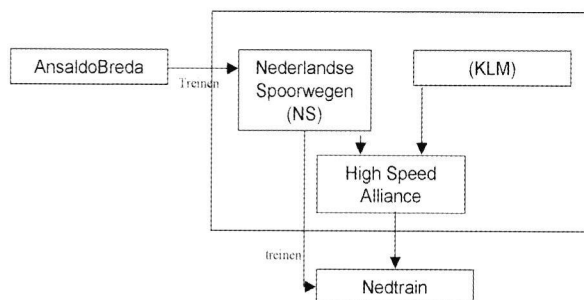
3.2 De productieketen

Nedtrain is een 100% dochter van de Nederlandse Spoorwegen. Nedtrain heeft van de High Speed Alliance (HSA) (een publiek private samenwerking van de Nederlandse Spoorwegen en KLM) opdracht gekregen voor

¹ Nedtrain verzorgt onderhoud, reiniging en revisie van rollend treinmaterieel en reviseert componenten als draai- en wielstellen, motoren of complete treinen. Ook complete modernisering van treininterieurs en het inbouwen van gecompliceerde veiligheidssystemen behoort tot de taken van Nedtrain. Nedtrain krijgt in de nabije toekomst het onderhoud van de HSL treinen in beheer van NS/KLM. NS/KLM zijn de exploitanten van de HSL lijnen. Het onderhoud van de HSL-treinen is voor Nedtrain bijzonder omdat het logistiek zeer strak gepland gaat worden. Er is namelijk geen reservematerieel en een HSL-trein kan alleen gedurende de nacht worden onderhouden en moet de volgende ochtend direct weer het net op. Nedtrain onderscheidt vier soorten onderhoud: dagelijks onderhoud, korte termijn onderhoud, middellange termijn onderhoud en ad hoc of correctief onderhoud. Als het in de onderhoudsplanung en -uitvoering om wat voor reden dan ook misgaat, kan Nedtrain uiteindelijk financieel aansprakelijk worden gesteld voor de geleden schade als gevolg van het niet op tijd rijden van de treinen. Onveiligheid, arbeidsongevallen en inefficiënte handelingen kunnen dus zeer ongewenste vertragingen in het onderhoudsproces betekenen.

het onderhoud van de Hoge Snelheids Treinen die op het traject Hogesnelheidslijn Zuid worden ingezet. Deze hoge snelheids trein rijdt van Amsterdam naar Brussel. Het beheer van dit traject is in handen van HSA. HSA heeft de Italiaanse firma AnsaldoBreda de opdracht gegeven voor de bouw van de treinen. De treinen zijn ontworpen door Pininfarina. Nedtrain dient het onderhoud van de treinen uit te voeren volgens de door AnsaldoBreda uitgegeven onderhoudsinstructies tegen een vast bedrag per gereden kilometer. AnsaldoBreda verzorgt hiervoor trainingen voor de monteurs van Nedtrain. In figuur 1 zijn de relaties tussen de verschillende actoren schematisch weergegeven:

Figuur 1: High Speed Alliance organisatie



De productieketen is gedefinieerd als: treinen in de werkplaats rijden - onderhoud aan de treinen - treinen uit de werkplaats rijden. De reden waarom de productieketen relatief beperkt is opgevat is gerelateerd aan het feit dat Nedtrain niet is betrokken bij het ontwerp en bouw van de treinen en daarnaast geen invloed heeft op de inrichting van de exploitatie van de HSL. Dit beperkt de mogelijkheden om bronmaatregelen elders in de keten door te voeren zoals bijvoorbeeld aanpassingen in het ontwerp van de trein.

3.3 De risico's

De workshops resulteerden in een gezamenlijk beeld van het onderhoudsproces en de belangrijkste risico's. De stakeholders selecteerden vijf clusters van risico's voor verdere actie:

- fysiek zwaar werk
- blootstelling aan gevaarlijke stoffen
- elektrocutiegevaar (hoogspanning)
- werken op hoogte
- improviseren (onveilig gedrag).

De selectie van deze gevaren/risico's vond plaats op basis van ervaringen in de huidige werkplaats. In de derde en laatste workshop hebben we voor elk van de risico's brongerichte oplossingen bedacht. Daarbij stond de arbeidshygiënische strategie als concept centraal.

3.4 Verbetervoorstellen

De voorstellen van de werkgroep zijn geadopteerd door bestaande projectgroepen en werkgroepen rond de HSA-organisatie bij Nedtrain. Er is bijvoorbeeld nader onderzoek gestart naar goede tilhulpen voor fysiek zwaar werk en men zoekt naar geschikte materialen voor de wegwerpfames van de aircosystemen ter voorkoming van de blootstelling aan

gevaarlijke stoffen. Ten aanzien van het werken op hoogte heeft Nedtrain samen met TNO een strategische kosten-baten analyse uitgevoerd naar alternatieven voor het werken met veiligheidslijnen en valharnassen op het dak van de treinen, met de volgende conclusies:

- als wordt gewerkt met vaste platforms (langsbordessen) rond de treinen, is een kleine productiviteitswinst aangetoond met behulp van een simulatie (kwantitatief);
- er zijn verschillende kwalitatieve baten geconstateerd die bijdragen aan de gewenste strategische doelstellingen in de toekomst, zoals snellere doorlooptijd, betrouwbaarheid en flexibiliteit en uiteindelijk betere klanttevredenheid en werknemerstevredenheid;
- men vermoedt dat kosten bespaard zullen worden doordat extra investeringen gericht op de veiligheidscultuur (veroorzaakt door de grote druk) vooralsnog minder urgent zijn;
- ondanks het feit dat de business case niet leidde tot een volledig kwantitatief overzicht van kosten en baten, heeft de business case impact gehad. Dit is met name veroorzaakt door de nieuwe inzichten uit de stakeholdersbijeenkomst, namelijk het idee om een arbeidsanalyse te verrichten om impact op productiviteit te meten, het idee om de overwegingen voor dezelfde investering (langsbordessen) in Duitsland op te vragen, ontwikkeling in (Europese) wetgeving te verkennen en de tijdsspanne waarop de investering wordt beoordeeld te bezien.
- Een betere strategische verankering heeft de aard van de beslissing veranderd: de investering is van een kostenpost veranderd in een bijdrage aan kwaliteit van de dienstverlening en veilig, prettig en efficiënt werken (korte doorlooptijden). Gedurende het proces is een andere kijk ontstaan. Dat is uiteindelijk ook gebleken in de terugkoppeling van het besluitvormingsproces. De grotere bewustwording van het belang van mogelijke baten als personeelstevredenheid, imago en kwaliteit voor het bedrijf in de toekomst (de relatie van de investering met de strategie), heeft in combinatie met opnieuw gestelde vraag "hoe worden hier eigenlijk besluiten genomen?" ertoe geleid dat het besluitvormingsproces is omgebogen.

Een jaar na de derde workshop heeft Nedtrain besloten geen vaste bordessen te plaatsen maar een zestal grote verrijdbare bordessen. Daarmee heeft Nedtrain gekozen voor een flexibel inzetbare en veilige tussenoplossing.

3.5 Conclusies

In de gekozen aanpak stonden de volgende aspecten centraal:

- participatie van alle stakeholders
- inzicht in (on)mogelijkheden binnen de keten(s)
- de arbeidshygiënische strategie (bronmaatregelen, afscherming, organisatorische maatregelen) als preferente strategie om maatregelen te nemen
- interventie in het ontwerpstadium.

De pilotstudie laat zien dat een praktische aanpak met de stakeholders zelfs laat in het ontwerpstadium nog mogelijkheden biedt voor het identificeren en doorvoeren van bronge-

richte maatregelen. De betrokkenen waardeerden de aanpak en de resultaten. Zij gaven aan dat:

- er veel knelpunten zijn besproken die normaal blijven liggen
- de aanpak leidde tot creatieve oplossingen
- verbreding van de bevindingen verder in de organisatie de impact van de interventie kan verbeteren
- de verbetervoorstellen voor de nieuwe werkplaats ook te betrekken op de bestaande werkplaats.

De pilotstudie illustreert het belang van het kiezen van het goede moment. Het ontwerp van de treinen en het onderhoudsconcept waren reeds vastgelegd. Dit beperkt de mogelijkheden voor bronaanpak aanzienlijk. Het vinden van het juiste moment is echter complex. Nedtrain is bijvoorbeeld pas betrokken bij het HSA-project nadat het ontwerp van de treinen reeds vaststond. Dit betekent dat alle partijen in de keten kennis over bronaanpak moeten krijgen zodat reeds daar gestructureerd naar verbeteringen kan worden gekeken. Uit de evaluatie van de pilotstudie bleek verder dat de samenstelling van de werkgroep moet worden verbreed. Nu bestond de werkgroep uit monteurs, de veiligheidskundige en de projectleiders van de nieuw te bouwen werkplaats. Uitbreiding naar het management van de staande organisatie leidt tot een hogere betrokkenheid en draagvlak in de staande organisatie. Dat helpt om verbetervoorstellen geaccepteerd te krijgen.

4. Conclusies

Uit het onderzoek blijkt weinig van belangrijke wetenschappelijke vernieuwingen ten aanzien van het denken over risico-beheersing door middel van bronaanpak ten aanzien van arbeidsveiligheid. De wetenschappelijke literatuur en met name de veiligheidskundige literatuur is traditioneel rationeel-technisch georiënteerd. Bestaande theorieën, concepten en ideeën worden wel verder uitgewerkt, met name ten aanzien van procesveiligheid, maar er is nauwelijks sprake van werkelijke vernieuwingen of bijvoorbeeld interessante kruisbestuivingen met andere wetenschappen.

De onderzochte bedrijven bleken niet gefocust op het nemen van brongerichte maatregelen. Er blijkt bij de onderzochte bedrijven ook geen sprake te zijn van een strategie zoals die in de Arboret is geformuleerd: brongerichte maatregelen als preferente strategie bóven afschermende maatregelen. De meeste onderzochte bedrijven hebben wel in meer of mindere mate een gestructureerd beleid en een pakket aan maatregelen om risico's te beheersen. De focus van de bedrijven is echter vooral gericht op risicobeheersing in plaats van het wegnemen van risico's. De onderzochte bedrijven zijn van mening dat alle geïdentificeerde risico's voldoende worden beheerst en dat er geen echte noodzaak is voor verdere verbetering. Overigens heeft slechts een enkel bedrijf inzicht in mogelijke bronmaatregelen. Het is de vraag of de bedrijven voldoende kennis paraat hebben of dat ze voldoende toegang hebben tot relevante kennis als het gaat om bronaanpak. Een belangrijke belemmering voor het nemen van verdergaande maatregelen zijn tevens kostenoverwegingen. De bedrijven hanteren snelle terugverdientijden en alleen dat rechtvaardigt verdergaande investeringen. Dit wordt versterkt door de risi-

coperceptie van bedrijven; de bedrijven zijn van mening dat risico's voldoende zijn beheerst. Er is dus geen veiligheidskundige noodzaak tot verdere investeringen. De bedrijven zien dus geen mogelijkheden om bestaande productieprocessen (ingrijpend) te wijzigen. Daarentegen zien de bedrijven kansen in het in een vroegtijdig stadium, zoals de ontwerpfasen van nieuwe processen, bronaanpak en inherente veiligheid als preferente strategie te integreren. Tot slot blijken de bedrijven wel gevoelig te zijn van druk van andere stakeholders zoals omwonenden en consumenten. Uiteraard moet deze druk dan wel een zekere "kritische massa" hebben voordat hij daadwerkelijk invloed op het bedrijf heeft. Het gaat de bedrijven hierbij dan met name om mogelijke imagoschade en teruglopende omzetten.

Het bleek ook moeilijk te zijn om aansprekende voorbeelden te vinden van bedrijven die in de ontwerpfasen van nieuwe utiliteiten of processen op structurele wijze brongerichte maatregelen namen. Enkele voorbeelden werden gevonden in de bouw waar onder druk van kostenreductie en efficiency één partij probeert meerdere schakels uit de keten onder controle te brengen. Op die manier kan de communicatie over risico's en eventuele verbeteringen beter worden georganiseerd. De belangrijkste belemmerende factoren voor bronaanpak in de keten hebben te maken met de verdeling van de verantwoordelijkheid over verschillende partijen in de keten en met de grootte en de aard van de risico's. Bevorderende factoren zijn momenten waarop een proces opnieuw kan worden ingericht en de wil van een bepaalde actor om controle te krijgen over verschillende stappen in de keten. Het onderzoek leidde niet tot voorbeelden waarin actoren mogelijkheden van bronaanpak verkenden en doorvoerden buiten de eigen grenzen van het bedrijf.

Al met al lijkt uit de cases naar voren te komen dat het aantal vrijheidsgraden dat men heeft om procesaanpassingen te doen bepalend is. Het aantal vrijheidsgraden wordt bepaald door:

- timing: wanneer is er gelegenheid tot aanpassing en komt zo'n gelegenheid vaak voor
- de grootte van de risico's en de percepties hierover. Hoe groter de risico's hoe meer partijen hun risico's afschermen met garanties, contracten en vergunningen
- het vermogen van een partij om controle over een groter deel van de keten te verkrijgen
- de lengte van de keten: hoe meer schakels hoe minder men weet van de andere schakels in de keten.

De pilot heeft aangetoond dat bronaanpak van arbeidsveiligheid succesvol kan zijn in nieuwbouwsituaties. Duidelijk was dat ook hier de timing van het proces cruciaal was.

Gestructureerde workshops met betrokkenen kunnen een bijdrage leveren aan het vinden van creatieve en nieuwe technische en organisatorische oplossingen. De aanpak blijkt bij te dragen aan commitment in het bedrijf om verdergaande en meer brongerichte maatregelen te nemen dan men vooraf van plan was.

Literatuur

1. Popma J.R., Zwanikken A.L.J., Gallis H.R. & Ter Hark,

- T.A. 2003. Verkenning van kansen en belemmeringen rond bronaanpak (als strategie om risico's te beheersen). TNO report 17017/15565.zws.ima.
2. Jongen M.J.M., Popma J.R., Gallis, H.R., Reinders, J.E.A. & Zwanikken, A.L.J. 2005. Bronaanpak arbeidsveiligheid: keten en context. TNO report 01821009/19520.zws.ima.
 3. Zwanikken A.L.J., Jongen M.J.M., Popma, J.R., Gallis, H.R. & Zwetsloot, G.I.J.M. 2006. Tackling occupational hazards at source. A search for innovative methods to implement source-directed strategies. Working on Safety conference, Zeewolde, The Netherlands, september 2006.

'CONTROL BANDING' VOOR VEILIGHEID, EEN KWALITATIEF INSTRUMENT VOOR RISICO PREVENTIE?

Dr. Paul Swuste, universitair hoofddocent, sectie veiligheidskunde, TU, Delft, e-mail: p.h.j.j.swuste@tudelft.nl

Introductie

Verticale verplaatsing van lasten is een gevaarlijke activiteit. Dit is het gevolg van de doorgaans grote massa's van de lasten en de kraaninstallaties. Ongevallen met kranen zijn spectaculair en de media laten de gevolgen met enige regelmaat zien, bijvoorbeeld op Discovery Channel, waar een kraanongeval met Big Blue in de US enige bekendheid gekregen. Deze kraan is neergestort tijdens de plaatsing van een 400 ton zware dakconstructie op stadion in aanbouw. Gezien het gewicht van de last betrof het hier een gigantische installatie, waar weinig meer van overbleef. Drie metaalwerkers kwamen om, toen hun hijsbak waarin zij stonden te wachten om het dak te bevestigen, geraakt werd door de neerstortende giek.

Het onderzoek naar het ongeval wees naar een directe oorzaak; een plotseling optredende windvlaag, waardoor lading ging slingeren met extreme torsiekrachten op de giek als gevolg. Ook een achterliggende oorzaak kwam naar voren, een extra hoge productiedruk wegens een achterstand op de planning. Achteraf is vast te stellen dat ongevalsscenario's niet serieus zijn genomen en slechts een ondergeschikte rol hebben gespeeld bij het besluit de hijswerkzaamheden uit te voeren. Of meer in algemene termen geformuleerd, dat scenario's en centrale gebeurtenissen geen actieve rol hebben gespeeld in het operationele veiligheidsmanagement systeem.

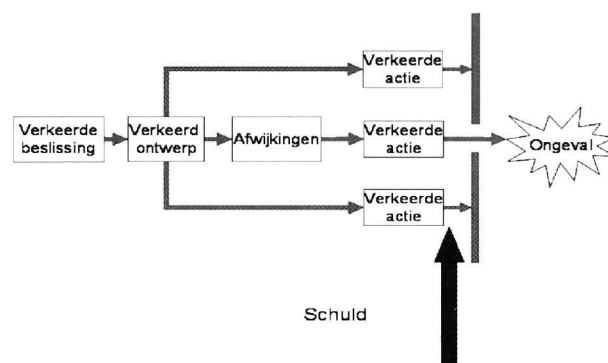
In deze presentatie wordt de vraag gesteld of een kwalitatief instrument binnen de arbeidsveiligheid bruikbaar is om bovenstaande en andere ongevallen te voorkomen. Daarbij wordt verwezen naar een instrument binnen de arbeidshygiëne, dat bekend staat onder de term 'Control Banding'. Control Banding is ontwikkeld voor chemische stoffen en maakt op een eenvoudige manier een risico bepaling, gebaseerd op zogenaamde R (risico)-zinnen, vandaar de term 'banding'. Dit 'banding principe' wordt ook gebruikt om

blootstellingsscenario's en oplossingen en maatregelen vast te stellen. De gebruikte hoeveelheden en de mate waarin de chemische stof tot emissie kan leiden zijn daarbij de determinanten van deze scenario's. Het instrument heeft de nodige kritiek gekregen; blootstelling is te ingewikkeld om kwalitatief te bepalen en de oplossingen met betrekking tot gevaarlijke stoffen in de chemie komen niet veel verder dan de traditionele oplossingen als ventilatie, algemeen of gericht en verschillende mogelijkheden van omkasting van de bron. Maar toch is de combinatie van een risicobepaling, gekoppeld aan oplossingen een zeer sterk punt van het instrument. Om die reden hebben een aantal nationale en supra-nationale organisaties het initiatief ondersteund, waaronder de International Occupational Hygiene Association (IOHA), de World Health Organisation (WHO), de International Labour Office (ILO) en het National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH).

De vraag naar een vergelijkbaar instrument voor de arbeidsveiligheid wordt besproken aan de hand van presentaties van ongevalscausaliteit. De meest bekende presentatie staat bekend onder de alledaagse naam van vlinderdas. De modellen worden toegelicht aan de hand van enkele voorbeelden uit de bouw; vallen van hoogten en het verticaal verplaatsten van lasten.

Ongevalsmodellen

Grafische presentaties van ongevalsoorzaken bestaan al enige decennia. De meest bekende is het eenvoudige, lineaire model van Heinrich uit 1931; het domino model. Hierin worden ongevallen voorgesteld als een lineaire sequentie van oorzaken en effecten, met menselijke fouten en mechanische of fysische gevaren als belangrijkste componenten. In de jaren 90 van de vorige eeuw werd met het Tripod model de aandacht gevestigd op zogenaamde latente condities. Deze latente condities zijn nauw geassocieerd met technologische systemen binnen complexe organisatie, voorzien van een zogenaamde 'defence-in-depth'; meerdere lagen van barrières om ongevallen en rampen te voorkomen. Latente condities zijn altijd aanwezig binnen complexe organisaties en leiden tot falen van barrières. Voorbeelden van latente condities zijn een slecht ontwerp van een installatie of van een proces, afwezigheid of beperkt onderhoud, werkprocedures die niet uit te voeren zijn, een gebrekkig uitgevoerde automatisering, trainingsprogramma's die niet adequaat zijn etc (figuur 1).



Figuur 1 Eenvoudige presentatie van latente condities