

# Full paper

## De kwaliteit van de post-doctorale opleiding Management of Safety Health and Environment (MoSHE), Management van Veiligheid, Gezondheid en Milieu

Paul Swuste<sup>1</sup>, Simone Sillem<sup>1</sup>

### Samenvatting

Dit artikel behandelt de opkomst van Europese postdoctorale opleidingen veiligheidkunde, later uitgebreid met gezondheid en milieu, met een nadruk op de inhoud en de kwaliteit van de TUDelft opleiding *Management of Safety Health and Environment* (MoSHE), die inhoudelijk onder de verantwoordelijkheid van de sectie Veiligheidskunde valt.

De verschillende MoSHE jaargangen laten een gevarieerd beeld zien van de inhoud van deze postacademische opleiding. De opleiding is uniek met een centrale focus op risicomanagement en duurzaamheid, ondersteund door de wetenschappelijke ontwikkelingen in de domeinen veiligheid, gezondheid, milieu, organisatiekunde en psychologie. De kwaliteit van de opleiding is in alle jaargangen gemeten middels korte vragenlijsten aan cursisten over individuele prestaties en over de opleiding als geheel. Kwaliteit komt regelmatig aan bod op vergaderingen van commissies van de opleiding en in contacten tussen de cursuscoördinator en moduletrekkers. Dit leidde tot aanpassingen van modules. Drie maal is de structuur van de opleiding radicaal veranderd, na de jaargangen 1, 14 en 17. Het kwaliteitssysteem is voor een deel impliciet gebleven.

Het academische karakter van de opleiding is in de loop der jaren substantieel gewijzigd. Dit is een van de uitdagingen voor de toekomst: om een balans te vinden tussen de gedoeerde domeinen en tussen de academische benadering en praktijkvaardigheden. De opleiding kan een grotere inbreng van procesveiligheid en *high-tech-high-hazard* veiligheid kunnen gebruiken.

### Inleiding

Dit artikel geeft een kort overzicht van de ontstaansgeschiedenis van postdoctorale opleidingen veiligheid, gezondheid en milieu, in een aantal Europese landen. Aan de TUDelft is een dergelijke opleiding in 1988 gestart onder de naam *'Management of Safety, Health and Environment, Risk Assessment and Control'* (MoSHE-RAC). Onderzoek is uitgevoerd naar de ontwikkeling van de opleiding in de afgelopen 24 jaar en dan met name naar de manier waarop de kwaliteit van de opleiding is georganiseerd en gemanaged. Om daar een oordeel over te kunnen vormen is een ideaaltypische kwaliteitsbewaking van de opleiding opgesteld en de mate waarin de cursusleiding door de jaren heen deze bewaking heeft gerealiseerd. Voor het onderzoek zijn de

<sup>1</sup> Sectie Veiligheidskunde TUDelft

### Abstract

This article discusses the rise of European postgraduate courses in safety science, later expanded to include health and environment as well. The main focus will be on the content and quality of the *Management of Safety Health and Environment* (MoSHE) course of TUDelft, which concerning content is organised by the Safety and Security Science Group.

The different MoSHE year groups show a varied picture of this post academic program. The course is unique with a central focus on risk management and sustainability, supported by scientific developments in the areas of safety, health, environment, organizational science and psychology. In all year groups the quality of the training was measured with a short questionnaire, gathering opinions of students on individual presentations and the course as a whole. Quality of the course was regularly a topic at meetings of commissions of the course and through the contacts of the coordinator with module leaders, and led to changes of modules. Thrice the structure of the course was changed radically, after year groups 1, 14 and 17. Partly the quality system of the course remained implicit. Over the years the academic nature of the program has changed substantially. This is one of the challenges for the future to find a balance between the domains taught and between an academic approach and practical skills. The program could use a greater input of process safety and *high-tech-high-hazard* safety.

onderstaande onderzoeksvragen leidend geweest:

1. Hoe zijn postdoctorale opleidingen tot stand gekomen in Nederland in en buiten Europa?
2. Hoe is de kwaliteit van de afgelopen MoSHE-lichtingen gedefinieerd en gemeten?
3. Welke activiteiten waarborgen dat toekomstige MoSHE-lichtingen de vereiste kwaliteit behouden?

### Methoden en technieken

Voor het onderzoek zijn drie type bronnen gebruikt, de openbaar toegankelijke literatuur, de interne MoSHE documenten en interviews met een aantal cursisten, moduletrekkers, leden van de commissie van de opleiding, docenten en de cursusleiding.

Voor het literatuuronderzoek zijn de zoektermen 'safety AND education', 'graduate AND postgraduate courses', '1950-heden' gebruikt. Dit leverde artikelen op uit de volgende vak- en wetenschappelijke tijdschriften *Chemical Health and Safety, Education for Chemical Engineers, Journal of Engineering Education, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Journal of Occupational Accidents, Journal of Safety Research, Reliability Engineering and System Safety, Safety Science, Safety Science Monitor*. Referenties uit deze tijdschriften verwezen naar de tijdschriften als *Chemisch Weekblad, Industrial and Commercial Training, Journal of Occupational Health and Safety-Australia and New Zealand, National Safety Council Transactions, Maandblad voor Arbeidsomstandigheden, Plant/Operations Progress*. Deze referenties zijn nagetrokken.

Via interne informatiebronnen zijn de ontwikkelingen van de MoSHE jaargangen vastgesteld, waaronder de zelfstudie en de resultaten van de visitatie van de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU, 1998; Hale en Vergouw, 2000).

De MoSHE opleidingen zijn ingedeeld in drie groepen, corresponderend met wijzigingen in de cursusstructuur en in de cursusleiding van de toenmalige vakgroep en huidige sectie Veiligheidskunde. De eerste groep zijn de jaargangen 2-14, de tweede groep de jaargangen 15-17 en de laatste groep de jaargangen 18-19. De eerste MoSHE jaargang is in de tekst apart behandeld, daar de opzet van de volgende opleidingen drastisch is gewijzigd. Tijdens het schrijven van dit artikel is jaargang 19 nog niet afgerond. In totaal zijn 27 interviews uitgevoerd en zijn 5 eind-evaluaties van cursisten gebruikt. De interviews zijn half gestructureerd en behandelen onderwerpen als de kwaliteit en aanpassingen van de opleiding, de rol van commissies in de organisatie van de opleiding, certificering en de toekomst van de opleiding.

De opleiding is voor alle jaargangen bijgestaan door twee commissies, de adviesraad en de examencommissie.

De adviesraad is ingesteld om de inhoud van de opleiding actueel en relevant te houden en is samengesteld uit vertegenwoordigers van universiteiten, kennisinstellingen, bedrijven en overheidsorganisaties. De leden van de adviesraad zijn academisch opgeleid, al dan niet gepromoveerd. De examencommissie heeft eenzelfde samenstelling en bewaakt de kwaliteit van het afrondend examen van de opleiding.

Per groep van MoSHE jaargangen zullen eerst de aantallen cursisten en onderwijsdoelen worden besproken. Dit geeft een beeld van de omvang van de opleidingsgroep en het eindpunt waar cursisten na afronding van hun opleiding gearriveerd zijn. Met afzonderlijke paragrafen over de structuur en de organisatie van de opleiding wordt aangegeven hoe dit eindpunt bereikt wordt. De paragraaf 'resultaten van interviews en commentaren van commissies' behandelt de positieve en negatieve kritiek op het curriculum van de verschillende groepen van

jaargangen. Een paar extra paragrafen zijn toegevoegd als relevante onderwerpen niet logischerwijs onder een van de andere paragrafen kunnen vallen.

De tekst van het artikel is Nederlands. Op een aantal plaatsten in de tekst en in tabellen is de Engelstalige tekst uit de oorspronkelijke documenten gehandhaafd. Een ander punt is de stijl. Een belangrijk deel van dit artikel behandelt situaties en condities uit het verleden. Voor de beschrijving is gekozen voor een schrijfstijl in de tegenwoordige en in de tegenwoordige voltooid tijd.

## **Ontwikkeling van postdoctorale opleidingen SHE in Europa en Nederland**

Het is verrassend dat postdoctorale veiligheidskundige opleidingen een geschiedenis hebben. Zestig jaar geleden is in de vakliteratuur voor het eerst melding gemaakt van een opleiding industriële veiligheid. Dit wordt gezien als een belangrijke stap in de volwaardige erkenning van het veiligheidskundige vakgebied (Heinrich, 1956). Daarbij is gerefereerd aan de hoge incidentie van arbeidsongevallen in de oorlogsproductie van de Tweede Wereldoorlog (Gulijk et al., 2009). De auteur, Heinrich, geeft in het betreffende artikel aan dat veiligheid gezien moet worden als een 'toestand', die vrij van gevaar is. Wegens de praktische onbereikbaarheid van een dergelijke toestand heeft hij voorgesteld in het vervolg de term 'ongevalspreventie' te gebruiken.

### *Start van veiligheidskundige opleidingen*

In de wetenschappelijke literatuur is veiligheidskundig onderwijs op (post)academisch niveau echter nauwelijks een onderwerp voor publicaties. Dat verandert langzaam in de jaren 80 van de vorige eeuw. Dan ontstaan enkele universitaire opleidingen in arbeidsveiligheid.

De universiteit van Wuppertal is de eerste met een pre- en postkandidaats opleiding arbeidsveiligheid in 1974, gevolgd door vergelijkbare opleidingen in Finland, op de Aston Universiteit, Birmingham in 1978, de opleiding Industriële Veiligheid van het Londense Imperial College, de initiatieven aan de universiteit van Leuven en van Stockholm en de veiligheidskundige opleiding aan de Ballarat Federation University in Australië in 1980 (Nedved en Booth, 1982; Nolan, 1989; Culvenor en Else, 1997; Hale en Kroes, 1997; Arezes en Swuste, 2012). Naast de ontwikkeling van het vakgebied is wetgeving een drijfveer voor de opzet van deze opleidingen geweest. In het Verenigd Koninkrijk heeft het Robens rapport uit 1972 daar een eerste aanzet toe gegeven (Robens, 1972). De boodschap van het rapport is vrij eenvoudig en tweeledig: de veroorzaker van risico's dient deze te beheersen en de wetgeving op het gebied van industriële veiligheid is veel te complex. Daarmee komen bedrijven aan zet, uit de procesindustrie en de opkomende nucleaire industrie, en wordt veiligheid deels overgelaten aan private partijen. Aan universiteiten en toenmalige hogescholen komen veiligheidskundige opleidingen als onderdeel van het reguliere programma slechts moeizaam op gang. Onderwijsprogramma's aan scheikundige faculteiten

aan Technische Hogescholen zijn reeds overvol en de wetenschappelijke aandacht voor procesveiligheid wordt pas halverwege de jaren 70 serieus genomen, toen de *Loss Prevention* congressen regelmatig worden georganiseerd en de Brit Frank Lees het standaardwerk '*Loss Prevention in the Process Industries, Hazard identification, assessment and control*' publiceert (Lees, 1980). De faculteit Scheikundige Technologie van de toenmalige Technische Hogeschool Delft start reeds in 1976 met de cursus Chemie en Samenleving in navolging van vergelijkbaar initiatief dat acht jaar eerder aan de subfaculteit Scheikunde van de Rijksuniversiteit Leiden is gestart. In de Delftse cursus worden behalve veiligheid, gezondheid en milieu ook sociale en maatschappelijke aspecten van de procesindustrie behandeld. Drie jaar later wordt de facultatieve cursus Industriële Hygiëne opgericht, die in 1985 onder de naam *Chemical Risk Management* wordt aangeboden. Risico onderkenning, evaluatie en beheersing in de procesindustrie zijn, in navolging van Lees, de belangrijkste onderwerpen van de opleiding. De cursussen Chemie en Samenleving en *Chemical Risk Management* zijn verplichte vakken op prekandidaatsniveau in Delft (Lemkowitz en Zwaard, 1988; Lemkowitz, 1992).

#### *Eisen aan (post)academische veiligheidskundige opleidingen*

Het symposium 'Universitair Onderwijs en Onderzoek in Veiligheid' uit 1978 heeft geresulteerd in de opzet van de sectie Veiligheidskunde in 1979. Het symposium concludeert dat een aparte en brede opleiding tot veiligheidskundige op universitair niveau noodzakelijk is. 'Universitair, omdat de deskundige gezag nodig heeft om zich tegenover de verschillende andere disciplines op universitair niveau te kunnen handhaven'. 'Breed, omdat met vele disciplines moet worden samengewerkt en apart, omdat vanuit een eigen doelstelling tegenspel aan de andere disciplines moet kunnen worden gegeven' (TH Delft, 1978).

In de tweede helft van de jaren 80 is vanuit de vakgroep Veiligheidskunde een onderzoek naar veiligheidskundige opleidingen gestart. Noch op Technische Universiteiten, noch op HBO instellingen heeft veiligheidskunde een aandeel in het curriculum (Hale et al., 1989). Ook aan de TUDelft is er geen ruimte voor veiligheidskunde in het reguliere onderwijs. Daarom is gekozen voor een postdoctorale opleiding, die in 1988 van start is gegaan als '*Management of Safety, Health and Environment, Risk Assessment and Control*' (MoSHE-RAC). Enkele jaren later gevolgd door een vergelijkbare opleiding aan de Universiteit van Amsterdam, de opleiding 'Veiligheid, Gezondheid en Welzijn bij de Arbeid (VGWA)'.

De reeds gestarte veiligheidskundige opleidingen in het buitenland leggen de nadruk op twee assen: gevarenbronnen en bedreigde objecten, inclusief de mens. De kleine kans en grote gevolgen van de technologisch

geavanceerde industrieën zijn in die periode in opkomst evenals een groeiende aandacht voor milieueffecten. Echter een derde as, de herkenning, analyse en oplossingen, waaronder gedragswetenschappelijke en organisatorische aspecten krijgt te weinig aandacht. De MoSHE-RAC opleiding voorziet daarin (Hale, 1987, 1989).

Na 1994 is er een gestage productie van wetenschappelijke artikelen over veiligheidskundig onderwijs op (post) academisch niveau, gestimuleerd door de Amsterdamse internationale conferentie '*Education and training in occupational health: the gateway to quality in occupational health and safety*'. De titel van de conferentie suggereert een focus op '*occupational*'. De veiligheidskundige bijdragen gaan verder en behandelen naast arbeidsveiligheid, ook procesveiligheid en veiligheid in de *high-tech-high-hazard* bedrijven. In deze periode worden een drietal onderwerpen in de literatuur besproken; de taken en de certificering van deskundigen en opleidingen en de moeite die het kost om arbeidsveiligheid en de veiligheid van *high-tech-high-hazard* bedrijven te incorporeren in bestaande academische opleidingen, voornamelijk van Technische Universiteiten.

De taken van veiligheidskundigen in bedrijven zijn een belangrijke input voor het onderwijs in de veiligheidskunde. Vanuit de ISSA – de International Social Security Association – wordt een uitgebreid onderzoek gestart in diverse West-Europese landen. Dit overzicht is leidend geweest voor de opzet vanaf de tweede jaargang van de MoSHE opleiding (Hale, 1995; Storm en Hale, 1995). De eisen die aan opleidingen worden gesteld komen niet alleen voort uit de taken van de deskundigen, maar ook uit een toenemende druk vanuit certificerende instanties (Oortman-Gerings en Hale, 1989a,b). Door bezuinigingen en meer in het algemeen door een terugtrekkende overheid wordt persoons- en opleidingscertificering een middel om nog enige overheidscontrole te houden op veiligheid in bedrijven (Swuste et al., 2016a). Certificering van opleidingen heeft als nadeel dat er conflicten kunnen ontstaan over onderwerpen van een opleiding. Van universiteiten kan verwacht worden dat deze de '*state of the art*' van een vakgebied bijhouden of daar zelf vorm aan geven. Certificerende instellingen kunnen andere accenten leggen. Een ander nadeel van certificering is de afbakening van disciplines, waardoor verkokering van de veiligheidsprofessionals in de hand wordt gewerkt die strijdig is met de gewenste flexibiliteit in het snel veranderende krachtenveld van marktwerking, technologieontwikkeling en regulering (Hale en Storm, 1996; Swuste, 2008).

De eerder gesignaleerde weerstand bij universiteiten tegen het domein veiligheidskunde heeft niet alleen te maken met overvolle programma's, maar ook met de kwaliteit van het veiligheidskundige vakgebied. Het vakgebied wordt te beschrijvend gevonden en nog te weinig analytisch (Nolan, 1991; Grosse, 1992; Gute et al., 1993).

Dat verandert in de jaren 80 van de vorige eeuw. Het is een periode met een hoge incidentie aan arbeidsongevallen en vele majeure ongevallen in *high-tech-high-hazard* bedrijven, die ruimschoots in de pers worden besproken. In het onderzoek naar arbeidsongevallen, waar decennia lang een psychologische benadering van oorzaken leidend is, gaat de aandacht steeds meer naar de invloed van management- en achterliggende factoren. In Amerika start de American Institute of Chemical Engineers na de ramp in Bhopal (1984) het Center for Chemical Process Safety (CCPS). Vanaf 1988 heeft CCPS vele publicaties over (proces)veiligheid uitgegeven. Ook in Nederland wordt onderzoek gestart, resulterend in de serie van de 'gekleurde boeken' over risico analyse, faalmechanismen en schademodelen. (Lees, 1980; CCPS, 1988; Oostendorp et al., 2016; Swuste et al., 2014, 2015, 2016a-c).

Op het Amsterdamse congres uit 1994 wordt een pleidooi gehouden voor een academische vorming van veiligheidskundigen. Het argument is niet zozeer de status van de veiligheidskundige ten opzichte van de arbeidshygiënist en bedrijfsarts, zoals uit de conclusies van het eerdergenoemde 1978 symposium naar voren is gekomen. Het argument is de kwaliteit van de veiligheidskundige. De steeds veranderende technologie in bedrijven heeft deskundigen nodig op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu die in staat moeten zijn om problemen te analyseren en op te lossen voor situaties die zich nog niet eerder hebben voorgedaan. Regelvolgend gedrag is in een dergelijke context minder adequaat (Saari, 1995; Burdorf, 1995).

#### *Veiligheidsstraining en -competenties bij bedrijven*

Leerdoelen van (post)academische opleidingen in veiligheid, gezondheid en milieu zijn één kant van de medaille. De andere kant is de vraag hoe bedrijven deze competenties organiseren voor hun eigen staf en lijn. Over dat onderwerp wordt in de wetenschappelijke literatuur nauwelijks gepubliceerd.

Bij een multinationale onderneming in de '*life sciences* en *material sciences*' sector is de noodzaak van training in competenties onderzocht door middel van focusgroepen en analyse van bedrijfsongevallen (Rouhof et al., 2009). Deze noodzaak blijkt groot te zijn. Echter, er is een grote variatie in de mate waarin aangeboden cursussen gevolgd worden. Er blijkt een minimale belangstelling voor de '*risk control system courses*', waar de HAZOP techniek en de SIL classificatie worden behandeld. Een analyse van oorzaken van arbeids- en majeure ongevallen laat echter zien hoe belangrijk de rol van onderwijs is en hoe dit een leidraad kunnen zijn voor preventie en systeemveiligheid. Het is triest te constateren dat ook onder studenten procestechnologie een toegenomen mate van zogenaamde '*veiligheidsongeletertheid*' heerst, zoals Saleh en collega's dat hebben aangegeven (Saleh en Pendley, 2012), een conclusie die ook uit het bovengenoemde Nederlandse onderzoek getrokken kan worden.

#### **Kwaliteit van onderwijs**

Met de Bologna-verklaring van de Europese Unie van 19 juni 1999 wordt een uitwisselbare structuur van opleidingen van hoger en universitair niveau met een creditsysteem geïntroduceerd om de kennismaatschappij toegankelijk te maken voor Europese burgers en de mobiliteit tussen landen te bevorderen (European Higher Education Area, 1999; Bologna Working Group, 2005). Het effect van de Bologna verklaring op opleidingen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu is direct merkbaar en veel opleidingen zijn opgezet of uitgebreid, vaak in samenwerking met technische faculteiten van universiteiten (Ludin en Jönsson, 2002; Garrigou en Peissel, 2008; Perrin en Laurent, 2008; Arezes en Swuste, 2012, 2013).

Het European Network of Safety and Health Professional Organisations (ENSHPO) heeft in navolging van Bologna voor het veiligheids- en gezondheidsdomein de harmonisatie van hogere opleidingen, van diploma's en certificeringseisen uitgewerkt. Na 2000 wordt het eerdere ISSA onderzoek voortgezet, ondersteund door publicaties van een classificatie van onderwijsdoelen en van een onderwijscredit systeem (EQF, 2008; ECVET, 2009; Hale en Ytrehus, 2004; Hale et al., 2005).

De 'European Quality Framework' geeft een indeling in acht niveaus van kennis, vaardigheden en competenties. Niveau zeven, is equivalent met een universitaire master (zie tabel 1).

Samen met het Europese credit systeem, de werklast voor studenten om de onderwijsdoelen te halen, verhogen deze initiatieven de vergelijkbaarheid van opleidingen tussen Europese landen. Deze ontwikkeling is ook voortgezet door het Internationale Netwerk van de INSHPO (Pryor et al., 2015). INSHPO maakt in haar document de vergelijking met de huisarts. De academisch opgeleide *Occupational Safety and Health (OHS) Professional* heeft een vergelijkbare rol in bedrijven. Hij/zij is een generalist met kennis van de unieke veiligheidskundige multidisciplinaire *body of knowledge*, betreffende risico's, gevaren, reductie van beroepsgebonden mortaliteit en morbiditeit, schade en de geassocieerde sociale en financiële verliezen. '*Critical awareness of knowledge issues*' uit het EQF niveau zeven is een begrip dat overeenkomt met de academische kritische reflectie: het op een metaniveau analyseren en beoordelen van bestaande gebruiken, argumentaties en situaties en van nieuwe kennis en situaties. Deze kritische reflectie is moeilijk aan te leren. Bij een opleiding als MoSHE kan dit bereikt worden via interactieve presentaties, discussies, debatten over actuele onderwerpen waar tegengestelde posities worden ingenomen, presentaties van cursisten, of via andere onderwijsvormen (Swuste en Arnoldy, 2003; Kletz, 2006; Shallcross, 2013; Wybo en Wassenhoven, 2016).

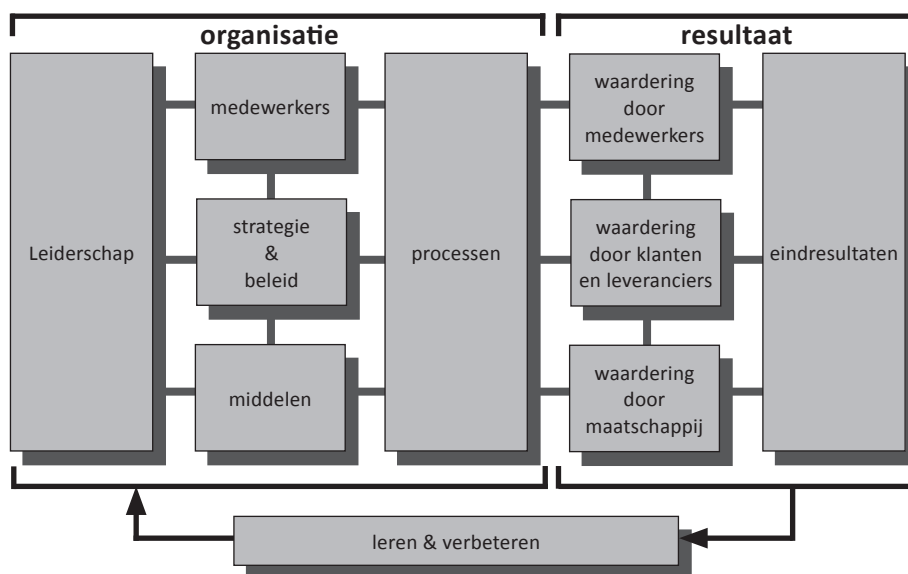
Het vaststellen van onderwijsdoelen is een eerste opstap

Tabel 1 Leerdoel niveau 7, Europese Kwalificatieraamwerk (EQF), universitaire master opleiding

EQF Level	Knowledge	Skills	Competence
In the context of EQF, knowledge is described as theoretical and/or factual.	In the context of EQF, skills are described as cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking), and practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)	In the context of EQF, competence is described in terms of responsibility and autonomy.	
Level 7	Highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking and/or research		
	Critical awareness of knowledge issues in a field and at the interface between different fields	Specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields	Manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches; take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams

naar de kwaliteit van onderwijs. Over de kwaliteit van producten en productieprocessen is vlak na WO II veel gepubliceerd en dit biedt mogelijkheden om een vergelijkbare aanpak voor opleidingen te gebruiken. De Amerikanen Shewhart (Shewhart en Deming, 1939), Deming (1982) en Juran (1951) zijn de pioniers van de kwaliteitscontrole. Die controle heeft zich met hun voorstellen verplaatst van het eindproduct naar het proces. Deze procesoptimalisatie impliceert een lerend vermogen van de organisatie en werknemers en klanten krijgen een belangrijke rol toebedeeld in deze kwaliteitscontrole. Het Instituut Nederlandse Kwaliteit (INK) heeft een managementmodel opgesteld, afkomstig van het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken en afgeleid van het European Foundation for Quality Management (EFQM) uit Brussel (figuur 1).

Het model is gericht op een continue verbetering, vanwege een steeds veranderende productie- en markt-omgeving en wensen van klanten. Het model is naast private organisaties en bedrijven, ook toegepast op organisaties en instellingen in de publieke sector, zoals de brandweer, onderwijs en zorginstellingen en omvat alle deelgebieden van de bedrijfsvoering (Wennink et al., 2001; INK; NVAO, 2014). Daarmee wordt een kader geschapen voor de beoordeling van de sturende en organisatorische activiteiten die ontplooid moeten worden voor een verantwoorde kwaliteit van bijvoorbeeld onderwijs. Voor het onderzoek is uitgegaan van een ideaaltypische kwaliteitsbewaking door de MoSHE organisatie (tabel 2). Bij de bespreking van de verschillende MoSHE jaargangen zullen de organisatie en resultaat-gebieden worden behandeld.



Figuur 1 Het INK managementmodel

Tabel 2 Ideaaltypische kwaliteitsbewaking door de MoSHE organisatie

Organisatiegebied	Activiteit
leiderschap	Een visie is ontwikkeld over: 1) de toekomst van de opleiding binnen en buiten de TUDelft; 2) de positie en relatie met andere veiligheidskundige opleidingen; 3) het doel en inhoud van de opleiding en; 4) de kwaliteit en de kwaliteitsmeting van de opleiding.
medewerkers	De cursusleiding heeft kennis om de kwaliteit van de opleiding te bewaken en bij te stellen; De verdeling tussen academische en professionele docenten is adequaat.
beleid en strategie	Het doel, de opzet en toetsing van de kwaliteitseisen van de opleiding zijn vastgelegd en hoe, indien nodig, de opleiding bijgesteld kan worden.
middelen	Financiële middelen zijn aanwezig voor een adequate kwaliteitscontrole.
processen	Structureel overleg tussen moduletrekkers, de cursusleiding en de adviesraad garanderen aantoonbaar dat kennisoverdracht en de praktische vaardigheden gedoceerd in de opleiding up to date zijn en voldoen aan gestelde kwaliteitseisen.
Resultaatgebied	Activiteit
moduletrekkers	Moduletrekkers stemmen de inhoud van de module en het huiswerk af op de doelen en kwaliteitseisen van de opleiding.
onderwijsvormen	Variaties in onderwijsvormen die aantoonbaar een kritische reflectie van cursisten bevorderen.
waardering door moduletrekkers	Evaluaties door moduletrekkers per opleiding.
waardering door cursisten	Evaluaties door cursisten per opleiding en per module.
waardering door maatschappij	Regelmatige evaluaties door bedrijven die cursisten hebben aangeleverd.
resultaat	De veiligheid van de procesvoering wordt verhoogd via afgestudeerde cursisten.
leren en verbeteren	Aanpassing opleiding op basis van in- en externe bronnen

## MoSHE opleidingen

### MoSHE jaargang 1 (1988-1989)

De eerste MoSHE-RAC jaargang start met 8 cursisten en heeft tot doel 'cursisten de state of the art van methoden en technieken aan te reiken zodat een beleid ontwikkeld en geëvalueerd kon worden voor risico's in technologische systemen'. 'Risico omvatten risico's voor gezondheid, bezittingen en omgeving' (MoSHE, 1988). De opleiding heeft uit vier blokken bestaan (tabel 3).

Het eerste blok geeft het structurele kader van de rest van de opleiding en de mogelijkheid voor cursisten om gaten in hun kennis van noodzakelijke basisdisciplines te ontdekken. Deze zijn in het tweede blok op individuele basis gedoceerd. Het derde blok is de kern van de opleiding en hierna volgen, volgens het programma drie verschillende

specialisaties waar cursisten uit kunnen kiezen. Deze specialisaties zijn als korte cursussen op de markt gebracht.

### MoSHE jaargangen 2-14 (1990-2008)

*MoSHE jaargangen 2-14, aantal cursisten en opleidingsdoel*  
Vanaf de tweede jaargang van MoSHE-RAC stijgt het aantal cursisten tot 15-18 per opleiding. Na MoSHE 9 (2000-2001) lopen de aantallen op tot 20 cursisten per jaargang en ontstaat er een wachtlijst. In deze periode wordt het doel van de opleiding opnieuw geformuleerd, de SHE aspecten en de integrale aanpak worden vermeld.

De opleiding geeft een overzicht van de *state of the art* overzicht van methoden en technieken om een beleid te ontwikkelen, in te voeren, te managen en te evalueren

Tabel 3 Structuur van de eerste MoSHE-RAC opleiding

MoSHE 1 (1988-1989)		
I	introductie, aard van SHE problemen, wetten, standaarden, betrokken partijen	1 week
II	basisdisciplines, (bio)chemie, deeltjesfysica, statistiek, organisatiekunde, psychologie	2 weken
III	kernprogramma, risico identificatie, evaluatie, beheersing en beleid	7 weken
IV	<i>specialisaties</i>	
	generalist, wetgeving, beleid, externe relaties, organisatorische veranderingen	4 weken
	risicomanager, HAZOP, PRA, HFA/Design, softwareveiligheid, externe veiligheid-milieu	4 weken
	veiligheidsstraining en scholing, risicoperceptie en gedrag, verantwoordelijkheid	2 weken
	project	6 maanden

Tabel 4 Structuur van de MoSHE jaargangen 2-14

<b>MoSHE 2 (1990-1991)-14 (2006-2008)</b>		
I	general principles, risk assessment and control	2 weeks
	principles of assessment and control	
	risk assessment and evaluation techniques	
II	toepassingen, veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en risico management	3 weeks
	occupational and environmental hygiene and health	
	accident analysis and prevention	
	hazard and risk analysis for safety and environmental risks	
III	SHE management en beleid	4 weeks
	SHE management and organisation	
	initiating and realising lasting behavioural change	
	decision making and influence, organisational processes	
	environment and sustainable strategy	
	thesis	4 months
	mini-project from MoSHE 6 (1996-1997) onwards	1 week

voor veiligheid, gezondheid en milieu. De nadruk ligt op de integratie van deze benaderingen en technieken voor een coherent en systematisch beleid. Management aspecten en de menselijke factor zijn een integraal onderdeel van het programma. De opleiding is gebaseerd op een analyse van taken van veiligheidsmanagers. De opleiding voldoet aan opleidingseisen Arboret art 19, later veranderd in voorwaarde voor SKO register.

#### *MoSHE jaargangen 2-14, structuur van de opleiding*

De structuur van de opleiding wordt, in vergelijking met de eerste jaargang, grondig gewijzigd. De specialisaties worden verlaten, evenals het onderdeel basisdisciplines (tabel 5).

Het kernprogramma bestaat nu uit drie blokken, een indeling die de dertien opeenvolgende MoSHE opleidingen is gehandhaafd.

#### *MoSHE jaargangen 2-14, organisatie van de opleiding*

De vakgroep heeft de verantwoordelijkheid voor de inhoud van de opleiding. De directeur en de coördinator hebben expertise in de gebieden van risicomanagement, arbeids- en procesveiligheid, gezondheid, organisatie en gedrag en in beperkte mate in milieu. De projectmanager van TopTech Studies regelt de logistiek: de hotelarrangementen, de positie van de opleiding binnen TUDelft, de publiciteit, en onderhoudt contacten met bedrijven voor de werving van nieuwe cursisten. Bij de eerste vijf MoSHE opleidingen zijn de programmadirecteur, coördinator en de projectmanager nauw bij de uitvoering en opzet betrokken. Daarna nemen de coördinator en de projectmanager deze taak over. De directeur richt zich op externe contacten, het voorzitterschap van de examencommissie en adviesraad, de organisatie van de eigen module en de scriptiebegeleiding van een aantal cursisten.

Nieuw in deze opzet zijn de moduletrekkers, die de afzonderlijke modules organiseren. Deze moduletrekkers worden geselecteerd op hun kennis en netwerk als input voor de betreffende module. Deze moduletrekkers hebben expertise op de gebieden van risicomanagement, proces- en arbeidsveiligheid, duurzaamheid, milieu, gezondheid, organisatie en gedrag. Vijf van de negen modules zijn opgezet en uitgevoerd door moduletrekkers uit de vakgroep Veiligheidskunde. Zeven en een halve module zijn direct gericht op het SHE vakgebied, inclusief de gevaren en risico's van zogenaamde hoog-risico-technologieën en risicomanagement. Twee modules behandelen meer algemene sociologische en organisatie-psychologische onderwerpen. Dat geldt voor de gehele module van 'initiating and realising lasting behavioural change' en de helft van de module 'decision making and influence, organisational processes'. De andere helft is gewijd aan kostenaspecten van veiligheid en aan veiligheidscultuur. Gedurende de gehele jaargang hebben de coördinator en de projectmanager een direct contact met de cursisten en moduletrekkers. De coördinator heeft het totaal beeld van de inhoud van de opleiding, het overzicht over de huiswerkopdrachten en evalueert met de moduletrekker de bestaande module en adviseert de toekomstige.

Bijna de helft van het aantal docenten van de jaargangen 1-14 zijn ofwel docenten uit de toenmalige vakgroep Veiligheidskunde, de zogenaamde kerndocenten, of wel docenten afkomstig uit universiteiten of onderzoeksinstituten. Deze groep geeft 60% van de presentaties van de opleiding. De andere helft van de docenten zijn afkomstig uit het bedrijfsleven of uit consultancy firma's. Overheidsorganisaties verzorgen 5% van alle presentaties. De opleiding kent verschillende werkvormen: presentaties over de theoretische onderwerpen, werkcolleges waar cursisten in kleine groepen casussen uitwerken en

rapporteren, discussies over actuele onderwerpen waar tegenovergestelde posities worden vertolkt, het huiswerk en de zelfstudie en het scriptieonderzoek. De eerste zes modules van deze eerste groep van jaargangen hebben huiswerkopdrachten die doorgaans zeer ruim geformuleerd zijn. Cursisten worden gevraagd om de inhoud van de betreffende module toe te passen op problemen in hun bedrijf. Dit huiswerk wordt beoordeeld door de moduletrekker.

De opleiding wordt afgerond met een scriptie, liefst over een probleem dat de cursist binnen een periode van enkele jaren binnen zijn of haar bedrijf verwacht. Een aantal maanden voor de definitieve inleverdatum van de scriptie geeft de cursusleiding een voorlopige beoordeling en kan de cursist de scriptie aanpassen voordat deze naar de examencommissie wordt gestuurd. Twee examinatoren lezen en beoordelen het rapport in detail. Het mondelinge examen dient als afsluiting van de opleiding. Leidraad bij het examen is de scriptie, waar de belangrijkste facetten van de opleiding in een praktijkstudie worden toegepast en de mate waarin een cursist geacht wordt leiding te kunnen geven aan een afdeling veiligheid, gezondheid en milieu.

Vanaf MoSHE 6 (1996-1997) is het zogenaamde miniproject, later het Arboadviesproject, een integraal onderdeel van de opleiding. Met cursisten van de bedrijfsartsenopleiding van de Universiteit van Amsterdam (Corvu) en de opleiding 'veiligheids-, gezondheids- en welzijnsadviseur (VGWA) van dezelfde universiteit worden adviestrajecten van één week uitgevoerd bij geselecteerde bedrijven door gemengde samengestelde groepen van 4-5 cursisten. De samenwerking met bedrijfsartsen en andere arbo-deskundigen staat centraal, evenals de analyse en de oplossingen van het aangedragen probleem van het betreffende bedrijf. Cursisten presenteren hun bevindingen en krijgen feedback van het bedrijf en van de cursusleiding. De samenwerking met de Corvu en VGWA is in 2004 beëindigd toen de VGWA opleiding is opgehouden te bestaan. Daarna is het miniproject onder de naam SHE-Arboproject (SHEAP) voortgezet, alleen met MoSHE cursisten.

Schriftelijke evaluaties van cursisten over de kwaliteit van de opleiding zijn beschikbaar. Van iedere presentatie, iedere module en van het miniproject worden deze evaluaties verzameld met vragen over de vorm van de presentatie, de inhoud en de relevantie voor de dagelijkse werkzaamheden van de cursist. Deze evaluaties worden samen met de ervaringen van de coördinator in vergaderingen van moduletrekkers en van de adviesraad besproken en becommentarieerd. Gemiddeld genomen wordt per opleiding tussen 20% en 25% van het lesmateriaal, de module opzet, de docenten en het miniproject veranderd of vernieuwd (Hale en Vergouw, 2000).

Het grootste deel van de cursisten is in deze periode geslaagd. Een aantal valt tussentijds af wegens ziekte,

Tabel 5 slagingspercentage cursisten MoSHE 1-7

status cursisten MoSHE 1 - 7 (1988-1999)	%
geslaagd (n = 90)	90
gestopt, ziekte, pensioen, baanwisseling (n = 9)	9

wisseling van baan of wegens pensionering. Tabel 5 geeft de verdeling van de MoSHE jaargangen 1-7.

De Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten heeft in 1998 de Nederlandse veiligheidskundige opleidingen geïnspecteerd mede ten behoeve van de certificeringsregime van de Stichting voor certificatie van Vakbekwaamheid (SKO) (VSNU, 1998). Als enige postacademische opleiding is MoSHE onderdeel van deze visitatie. Het rapport concludeert over de MoSHE opleiding dat:

- de opleiding een goede verhouding heeft tussen theorie en praktijk;
- cursisten gestimuleerd worden om hun eigen praktijkervaring in te brengen;
- de opleiding een heldere organisatie structuur heeft om de inhoud, aanpassing en vernieuwing van het programma te regelen;
- de opleiding aandacht besteedt aan interdisciplinaire samenwerking, met het miniproject als een van de voorbeelden;
- de zelfstudie van MoSHE een goede aanzet is voor de verdere uitbouw van een goed kwaliteitssysteem.

In haar aanbevelingen geeft de visitatiecommissie aan dat een verdere uitwerking van interdisciplinaire projecten en modules binnen de opleiding wordt aanbevolen.

*MoSHE jaargangen 2-14, resultaten van interviews en commentaren van commissies*

Uit de interviews met moduletrekkers en leden van de adviesraad en examencommissie wordt het belang van de kwaliteit en de kwaliteitsmeting van de opleiding duidelijk. De opleiding is erop gericht om cursisten een kritische houding aan te leren, om niet alles voor waar aan te nemen en cursisten te leren om ongekende problemen op SHE gebied tot een oplossing te kunnen brengen. Interviews met cursisten geven aan dat zij door de opleiding deze kennis en vaardigheden hebben opgedaan, dat ze de wetenschappelijke veiligheidskundige literatuur hebben ontdekt en dat de opleiding hen een 'helicopterview' over het SHE domein heeft gegeven.

De kwaliteitsbewaking is alleen geformaliseerd via de evaluaties van cursisten. Het onderwerp komt aan bod in contacten tussen moduletrekkers en de cursusleiding, met name de coördinator. Wijzigingen in modules en in de opzet van de opleiding zijn onderwerpen in vergaderingen van moduletrekkers en de adviesraad. Geïnterviewden komen met suggesties om de kwaliteit via toetsing van leerdoelen te meten, of via output van cursisten. De dag-evaluatie door cursisten kan vervangen worden door



een evaluatie door docenten en moduletrekkers, omdat cursisten-evaluaties teveel gericht zijn op de vorm van de voordracht. Een andere optie is om cursisten een dagboek bij te laten houden waar zij hun vorderingen in relaties tot hun verwachtingen van de opleiding en de geformuleerde onderwijsdoelen aan kunnen geven. Als laatste wordt van een intern audit geopperd door een auditor met een overzicht van de opleiding.

Over het examen aan het eind van de opleiding zijn meningen verdeeld. De meeste moduletrekkers en leden van adviesraad en examencommissie zijn van mening dat cursisten niet dienen te zakken voor het examen, maar dat de selectie van examenwaardige cursisten eerder plaats zal moeten vinden. Een enkele moduletrekker vindt dat zakken voor een examen ook bij MoSHE mogelijk moet zijn.

Een lid van de adviesraad en van de examencommissie maakt de opmerking dat de MoSHE opleiding meer aandacht kan geven aan de organisatie van procesveiligheid en veiligheid van *high-tech-high-hazard* technologieën. Deze technologieën vereisen een complexe organisatie om deze technologieën te managen en dat is de kracht van MoSHE. De opleiding is vergeleken met een MBA opleiding voor SHE en logischerwijs moet MoSHE dan gebenchmarkt worden met andere MBA opleidingen. Binnen bedrijven bestaat er helaas vaak een duidelijke splitsing en hiërarchie tussen de (proces)ingenieurs, verantwoordelijk voor veiligheid van deze complexe technologieën en de SHE afdeling. De SHE afdeling is dan voornamelijk verantwoordelijk voor arbeidsveiligheid.

Over certificering zijn meningen eveneens verdeeld. Externe leden van de adviesraad en examencommissie zien een meerwaarde in certificering, als kwaliteitsgarantie en ter verhoging van de status van de opleiding. Anderen, academische moduletrekkers, waarschuwen voor een vlucht in administratieve processen en voor de eis voor gecertificeerde docenten. Dit kan betekenen dat academisch opgeleide docenten en moduletrekkers, die doorgaans niet gecertificeerd zijn, uitgesloten worden van de opleiding.

*MoSHE jaargangen 2-14, contacten met andere veiligheidskundige opleidingen*

Vanaf MoSHE 9 (2000-2001) wordt door de coördinator intensief contact onderhouden met de post-hbo opleiding Hogere Veiligheidskunde (HVK), eerst georganiseerd door TNO-Arbeid en de Stichting Post Hoger Onderwijs Veiligheidskunde (SPHOV) en later overgenomen door de SPHOV. Aanleiding zijn de toetsing van de opleidingen door de certificerende instelling SKO en mogelijkheden voor verdere samenwerking op marketing gebied en de inhoud van de twee opleidingen. MoSHE cursisten kunnen bijvoorbeeld enkele meer technische modules van HVK volgen en HVK cursisten de meer op management gerichte modules bij MoSHE. Als laatste wordt een organisatorische samenwerking onderzocht waarbij MoSHE en

HVK één organisatie vormen en een gevarieerd aanbod van modules kunnen ontwikkelen. Iedere cursist kan zo een individueel opleidingsplan volgen. Geen van deze voorstellen zijn uitgewerkt toen de cursusleider van de HVK is vervangen.

*MoSHE 15-17 (2008-2012)*

*MoSHE 15-17, aantal cursisten en opleidingsdoel*

Deze tweede serie van MoSHE jaargangen heeft, zoals de eerste serie, gemiddeld 20 cursisten per jaargang. Een aantal onderdelen van de opleiding blijven ongewijzigd; het SHE-Arboproject, de variatie in onderwijsvormen, de begeleiding van scripties en het examen. De opzet van de MoSHE opleiding wordt gewijzigd en dat komt tot uiting in het doel, de structuur en de organisatie van de opleiding. Het doel van de opleiding van MoSHE 15 (2008-2009) is als volgt omschreven:

The course aims to find the participant's contribution to SHE management in a broad and appropriately deep understanding of the essential knowledge of the field. It also aims to enable the participant to harness knowledge through skills of systematic inquiry, critical evaluation and problem-solving. Lastly, the course aims to encourage the participants in the pursuit of high ethical standards and mature, sustainable management of SHE.

A graduate will be able to:

- rigorously investigate situations and analyse problems relating to SHE;
- Identify and evaluate the SHE implications of business process changes;
- integrate SHE management into business processes creatively and systematically, rather than having SHE management as an add-on;
- get SHE considered at a strategic level and as an integrated part of business strategy;
- create a SHE strategy that is synchronised to the business strategy and developed with respect to organisation, planning and implementation;

The broad spectrum of lecturers and participants gives this programme a (inter)national dimension and provides an overview of worldwide practices in SHE management. Participants will build up a professional, international network made up of fellow participants, alumni, lecturers and specialists who will be supportive for future work connections. On successful completion of the assignments and a master's thesis, carried out within the own organisation, the graduate will receive a Master's degree from Delft University of Technology.

Vergeleken met het doel van de eerste serie van jaargangen zijn 'hoge ethische standaarden', 'volwassen duurzaamheidsmanagement', de 'relatie en integratie van SHE met bedrijfsprocessen' het 'internationale netwerk', de noodzakelijke vaardigheden en de Master titel toege-

voegd. Deze master titel is echter geen *Master of Science*, maar de onbeschermd titel *Master of Safety Health and Environment*.

*MoSHE 15-17, structuur van de opleiding*

In 2006 is het *MoSHE Improvement Project* (MIP) gestart, onder leiding van een consultant management ondersteuning en organisatieontwikkeling en een medewerker van de sectie Veiligheidskunde. De aanleiding is het open eind van de opleiding. Het curriculum is niet cyclisch genoeg. De integratie van de kennis en vaardigheden uit de verschillende modules is geen expliciet onderdeel van een afsluitende module. Verder zijn de onderwerpen 'environment' en 'health' naar het oordeel van de directeur onderbelicht. De MoSHE opleiding is te sterk aanbod gestuurd, de state of the art van een vakgebied staat centraal. De vraagkant, waar lopen cursisten in hun werk tegenaan, welke leerdoelen hebben ze, kortom het leertraject van cursisten, hun gewenste vaardigheden en een veranderkundige benadering zijn onderbelicht gebleven in de eerste serie jaargangen. Dit leidt tot een opzet, weergegeven in figuur 2.

Het eerste blok 'orientation & organisation' geeft, vergelijkbaar met de eerste module uit de eerste groep van MoSHE jaargangen, een algemeen overzicht over de onderwerpen van de opleiding. Onderwerpen als het risico begrip, cultuur, management, bedrijfsethiek en het juridische en administratieve komen hier aan bod. Deze module introduceert eveneens de onderwerpen die in ieder blok behandeld worden; duurzaamheid, persoonlijke en wetenschappelijke methodologie. Het tweede blok, 'risk decision making' presenteert de contextuele en technische verbanden van risicobesluitvorming, onderverdeeld in veiligheid, gezondheid en milieu. Deze drie domeinen worden in het blok ieder in één week behandeld. Het derde blok, 'monitoring & review' is de algemene term voor een grote variëteit aan

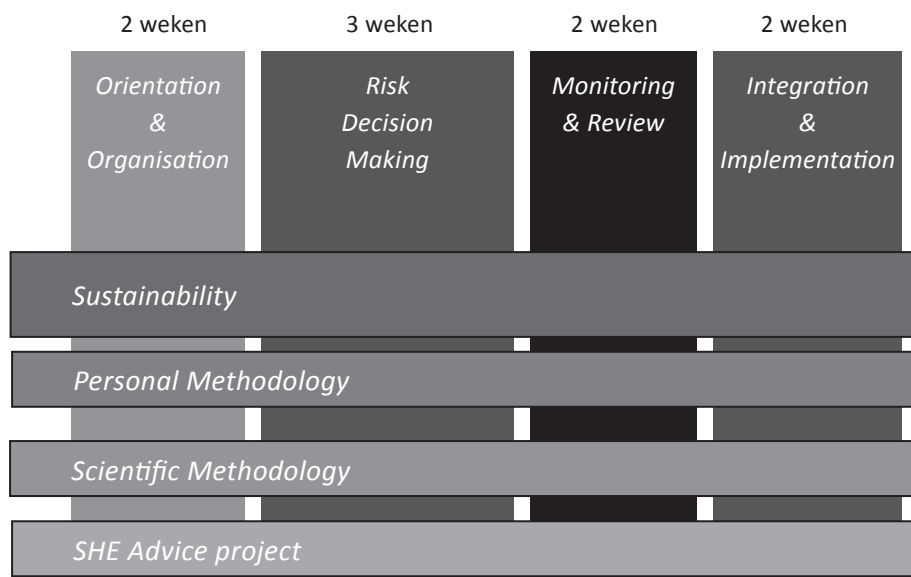
methoden om prestaties op het SHE domein te meten en afwijkingen te detecteren om te voldoen aan de SHE doelen van een bedrijf of organisatie. Het vierde blok, 'integration & implementation' heeft tot doel om de kennis uit voorgaande blokken te integreren. De cursus legt zo de basis voor een effectieve SHE manager. Met dit laatste blok wordt de opleiding cyclisch gemaakt. De drie transversale onderwerpen en het SHE adviesproject zijn elementen die als een rode draad door de opleiding lopen.

Het concept van duurzaamheid brengt het management van sociale, milieu en economische thema's bijeen. In een bedrijfscontext wordt dit aangeduid met de 'triple p's; people, planet, profit'. De persoonlijke methodologie richt zich op het leerproces en de unieke professionele en veranderkundige ontwikkeling van de cursist, terwijl de wetenschappelijke methodologie wetenschappelijke methoden behandelt, zodat de cursist mede getraind wordt in een rol als onderzoeker en ondervrager.

*MoSHE 15-17, organisatie van de opleiding*

De programmadirecteur van de vernieuwde opleiding heeft expertise in risicomangement en procesveiligheid. In deze opleidingsstructuur wordt de coördinator van de gehele opleiding vervangen door doorgaans twee coördinatoren per blok en per transversale onderwerpen. Dit betekent dat, inclusief het SHE-Arboadviesproject, de opleiding 13 blokcoördinatoren heeft. Vier blokcoördinatoren zijn afkomstig uit de sectie Veiligheidskunde en twee uit universiteiten en andere onderzoeksinstituten.

Het voordeel van blokcoördinatoren is duidelijk. Zij sturen een beperkt aantal sprekers aan en hebben expertise op de gebieden risicomangement, arbeids- en procesveiligheid, gezondheid, milieu, duurzaamheid en gedrag. Door het verdwijnen van de rol van een coördinator, die de gehele opleiding aanwezig is, ontbreekt echter het totaal overzicht van de opleiding. Ter compensatie worden



Figuur 2 Structuur van de MoSHE jaargangen 15-17

Tabel 6 Percentage tijd besteed aan onderwerpen per groep van MoSHE opleidingen

onderwerpen	MoSHE 2 - 14 (1990-2008)	MoSHE 15 - 17 (2008-2012)
safety, occupational	28	19
safety, process	22	18
safety, total	50	37
health	11	10
environment	11	13
risk management	28	31
scientific methodology		2
personal methodology		8

bijeenkomsten van blokcoördinatoren georganiseerd. Hier worden de relaties tussen blokken besproken en worden voor iedere presentatie onderwijsdoelen geformuleerd. Nieuw is de introductie van intervisie en van een zogenaamd leerlogboek. Intervisie met cursisten, gericht op leren en uitwisselen van elkaars werk-gerelateerde problemen wordt op de maandagen in de vooravond opgezet. Cursisten houden een leerlogboek bij om hun eigen ontwikkeling te monitoren en te evalueren. Tabel 6 geeft een overzicht van de verdeling van de onderwerpen van de verschillende groepen van MoSHE jaargangen.

Ten opzichte van de eerste groep van jaargangen is het aandeel veiligheidkunde en dan met name arbeidsveiligheid, gereduceerd ten gunste van de twee nieuwe onderwerpen, de zogenaamde persoonlijke en wetenschappelijke methodologie. Deze groep van jaargangen laat een hoger percentage zien van cursisten die zonder examen de opleiding hebben verlaten.

Op initiatief van een Delft TopTech medewerker wordt een zogenaamde mini-MoSHE, of MoSHE-HVK opleiding opgezet. Cursisten met een HVK diploma zijn in staat gesteld met een afgeslankte opleiding een MoSHE diploma halen. Deze afgeslankte opleiding start met zes cursisten. Hun examenresultaten zijn eveneens in tabel 7 samengevat.

*MoSHE 15-17, resultaten van interviews en commentaren van commissies*

De interviews uit deze serie van MoSHE jaargangen geven een aantal onderwerpen aan die ook bij de eerste groep van jaargangen zijn genoemd, aandacht voor procesveiligheid en het ontbreken van expliciet geformuleerde kwaliteitseisen voor de opleiding. Cursisten zijn positief.

De opleiding heeft hen geleerd om wetenschappelijke literatuur te gebruiken en kritisch te reflecteren op aangeboden kennis. Vanuit de adviesraad komt wederom de opmerking dat de cursusleiding een natuurlijk affiniteit met de pijlers van de opleiding moet hebben; SHE inclusief procesveiligheid, gezondheid, milieu, duurzaamheid, risicomanagement, organisatie en gedrag. Zonder deze inbreng kan vanuit de leiding nauwelijks een sturing op kwaliteit verwacht worden.

De adviesraad uit kritiek op de mini-MoSHE voor cursisten met een HVK diploma. Commerciële argumenten vanuit Delft TopTech hebben de overhand gehad. De mini-MoSHE is niet geslaagd als een volwaardige opleiding. Het initiatief is niet langer voortgezet. Het unieke karakter van volledige MoSHE opleiding wordt daarentegen in de adviesraad meerdere malen benadrukt. De opleiding vervult een gat in de behoefte aan SHE managers bij bedrijven en overheden. Bij internationale professionele netwerken is de schaarste in opleidingen voor 'Global SHE Managers' een terugkerend onderwerp. Daarmee wordt eveneens de kwaliteit van een dergelijke opleiding een onderwerp.

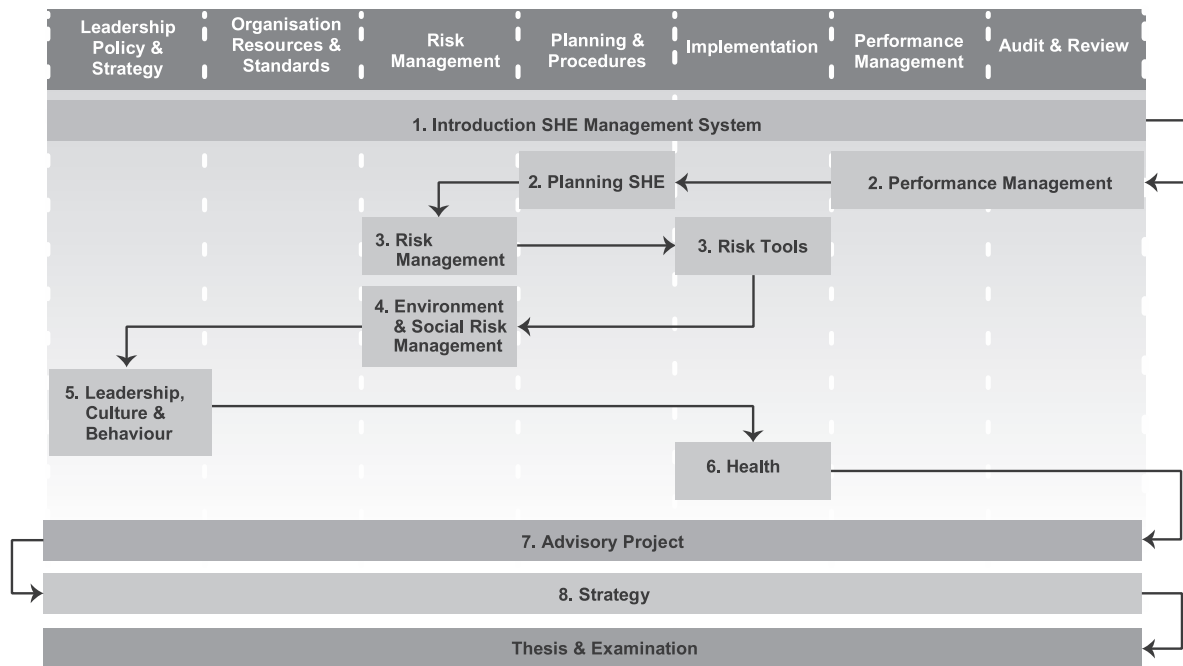
#### *MoSHE 18 - 19 (2013-2017)*

*MoSHE jaargangen 18-19, aantal cursisten en opleidingsdoel*

Hoewel cursisten zich positief hebben uitgelaten over deze jaargang laat MoSHE 18 een substantiële terugval zien van het aantal cursisten. De opleiding start met 12 deelnemers. De reden voor de terugval is niet geheel duidelijk. Overheden hebben door bezuinigingen een stop gezet op cursisten en mogelijk gelden voor bedrijven dezelfde argumenten.

Tabel 7 examenresultaten van cursisten van de eerste twee groepen van MoSHE opleidingen en de mini-MoSHE

status	MoSHE 1 - 7 (1988-1999)	MoSHE 15 - 17 (2008-2012)	mini-MOSHE 17
geslaagd	90 - 91%	51 - 82%	3
geen examen	9 - 8%	11 - 18%	1
aanvullende opdracht			2



Figuur 3 Structuur van de MoSHE jaargangen 18-19

De onderwijsdoelen van deze groep van jaargangen verschillen niet substantieel van de doelen die voor de vorige groep van jaargangen zijn vastgesteld.

#### MoSHE jaargangen 18-19, structuur van de opleiding

Na de MoSHE jaargang 17 wordt de structuur en de organisatie van de opleiding wederom veranderd. De aanleiding is de gebrekkige cohesie tussen de verschillende blokken van de opleiding, de beperkte diepgang bij onderwerpen als procesveiligheid en risicobesluitvorming en de beperkte balans tussen theorie en praktijk en de onduidelijkheid over de leerdoelen van het programma, van blokken en van sessies. Een externe adviseur, die als mede-moduletrekker verbonden is aan de opleiding, geeft leiding aan de veranderingen. Het uitgangspunt voor de wijzigingen is dat een toekomstige cursist geacht wordt om 5-10 jaar ervaring te hebben met SHE in een of meerdere kleine, middelgrote of grote bedrijven of organisaties. Na het MoSHE examen zal de cursist voldoende competenties hebben om als SHE manager te kunnen functioneren. Hij of zij zal dan:

- functioneel leiding geven aan een risico management SHE proces;
- relevant beleid, standaarden en procedures, werkprocessen en technieken vaststellen, implementeren en ondersteunen;
- optreden als directe adviseur van een CEO;
- met collega's uitvoering geven aan proactief SHE management en relevante verbeteringsprogramma's;
- verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van SHE adviezen en toegang hebben tot relevante SHE expertise;
- begrip hebben van grensoverschrijdende invloeden;
- onafhankelijk zijn.

In deze benadering heeft competentie twee complementaire aspecten, aan de ene kant de academische kennis

en aan de andere kant de praktijkvaardigheden. Beide aspecten zijn voorwaarden voor een adequate competentie. De structuur van de opleiding staat in figuur 3.

De structuur van de opleiding volgt in de verschillende blokken de onderdelen van een risicomanagement systeem. Deze structuur heeft, met enkele wijzigingen, voor beide jaargangen, 18 en 19, gefunctioneerd. Vreemd genoeg is de health module in de kolom 'implementatie' geplaatst. 'Risk management' is een logische plek voor deze module.

#### MoSHE jaargangen 18-19, organisatie van de opleiding

Vanaf MoSHE jaargang 18 wordt een zogenaamde voordeursconstructie ingevoegd. Cursisten zonder HBO diploma worden niet meer toegelaten tot de opleiding. Cursisten met een HBO diploma moeten verplicht een pre-master traject volgen.

De faculteit Techniek Bestuur en Management (TBM) heeft een schakelprogramma van 1 jaar (30 ECTS) voor HBO-ers om hen de vereiste academische vaardigheden bij te brengen. Delft TopTech heeft voor MoSHE cursisten een zeer afgeslankte pre-master georganiseerd van 4 dagen met statistiek, wetenschapsfilosofie en onderzoeksdesign als onderwerpen. Dit programma heeft in MoSHE jaargang 18 gelopen en is enthousiast ontvangen. In Jaargang 19 is de pre-master afgeschaft en krijgt het onderdeel academische vorming, dat reeds in jaargang 18 is geïntroduceerd, een groter aandeel in het programma.

Andere wijzigingen vanaf jaargang 18 betreffen de eisen voor moduletrekkers en het lesmateriaal en er zijn nieuwe onderwerpen aan de jaargang toegevoegd. Moduletrekkers moeten gepromoveerd zijn of in een promotietraject actief zijn. Deze jaargang is de eerste jaargang zonder

Tabel 8 Percentage tijd besteed aan onderwerpen per groep van MoSHE opleidingen

Onderwerpen	MoSHE 2 - 14 (1990-2008)	MoSHE 15 - 17 (2008-2012)	MoSHE 18 - 19 (2013-2017)
safety, occupational	28	19	33
safety, process	22	18	8
safety, total	50	37	41
health	11	10	8
environment	11	13	10
risk management	28	31	17
academische vaardigheden		2	6
persoonlijke ontwikkeling		8	11
statistiek			6
overige			2

fysiek lesmateriaal, met uitzondering van de boeken die gedurende de modules zijn uitgedeeld. Alle documentatie is via het e-learning systeem van de TUDelft verstrekt. De nieuwe onderwerpen die in de opleiding zijn geïntroduceerd zijn onderdeel van een module gericht op planning. Hier wordt aandacht gevraagd voor contractor management, supply chain management en competence management, scenarioplanning en financieel management. Ook voorziet de opleiding in individuele coaching, zoals gestart in de vorige groep van MoSHE jaargangen. Om de integratie van onderwerpen en blokken te verbeteren is vanaf MoSHE jaargang 18 de coördinator voor de opleiding weer in ere hersteld.

Tabel 8 geeft het overzicht van de verdeling van de onderwerpen van de drie groepen van MoSHE jaargangen.

MoSHE jaargang 19 heeft, tijdens het schrijven van dit artikel, nog geen examen gedaan. Daarom zijn in tabel 9 alleen de resultaten van jaargang 18 vermeld. Die zijn, ten opzichte van de vorige twee groepen jaargangen, verslechterd. Meer dan de helft van de cursisten heeft geen examen gedaan of uitstel gevraagd.

Dit is een zorgelijke ontwikkeling. Een onderzoek naar de argumenten van het uitstel lijkt noodzakelijk.

*MoSHE jaargangen 18-19, resultaten van interviews en commentaren van commissies*

Dezelfde punten uit de eerste en de tweede groep van jaargangen worden hier wederom genoemd, procesveiligheid

en kwaliteitseisen en het unieke karakter van de MoSHE opleiding. Ook nu zijn de reacties van de cursisten positief. De veelzijdigheid van de opleiding wordt genoemd, evenals de aangeleerde kritische reflectie en de wetenschappelijke benadering. Over dat laatste punt hebben leden van commissies, moduletrekkers en de cursusleiding een andere mening. De opleiding is in de loop der jaren steeds minder technische en academisch geworden en heeft zich meer richting beroepsopleiding ontwikkeld. Moduletrekkers ervaren een te geringe inhoudelijke sturing vanuit de cursusleiding. Voor hen is dat prettig. Ze krijgen veel ruimte en vrijheid bij de inrichting van hun module.

Deze groep van jaargangen is ingrijpend gewijzigd ten opzichte van de vorige groep. De competenties van SHE managers in bedrijven zijn leidend geweest voor de veranderingen van de opleidingsstructuur. Afsluitend merkt de huidige programmadirecteur op dat de kwaliteit van de opleiding zich laat definiëren via deze competentieniveaus. Hebben afgestudeerde cursisten dit bereikt? Daarvoor moet state of the art lesmateriaal worden aangeboden, topdocenten presentaties geven in een opleiding die de aangeboden onderwerpen weet te integreren.

*MoSHE jaargangen 18-19, toekomstige ontwikkelingen*

Met de introductie van de nieuwe structuur zijn voorbereidingen getroffen voor verschillende certificeringstrajecten. MoSHE is toegelaten tot de lijst van opleidingsinstellingen voor de persoonscertificatie veiligheidskundige van de Stichting voor certificatie van Vakbekwaamheid - SKO. De TUDelft heeft de beslissing

Tabel 9 Examenresultaten van cursisten van de drie groepen MoSHE jaargangen

status	MoSHE 1 - 7 (1988-1999)	MoSHE 15 - 17 (2008-2012)	mini-MoSHE 17	MoSHE 18 (2013-2014)
geslaagd	90 - 91%	51 - 82%	3	5
geen examen	9 - 9%	11 - 18%	1	3
uitstel				3
aanvullende opdracht			2	

genomen om de MoSHE opleiding onder te brengen bij de faculteit TBM. De mastertitel verbonden aan de MoSHE opleiding van Delft TopTech is onbeschermd.

De TUDelft kent alleen een MSc, een master of science titel. Geslaagde cursisten van de MoSHE opleiding kunnen een MSc alleen kunnen krijgen als de MoSHE opleiding door de NVAO gecertificeerd wordt. Voor deze certificering moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. De opleiding, het curriculum en de scriptie moeten een minimale omvang hebben en de opleiding moet getoetst worden aan de zogenaamde Meijers criteria, de criteria voor een TU-masteropleiding waar zeven competentiegebieden zijn gedefinieerd (Meijers et al., 2005):

1. kundig in een of meer wetenschappelijke discipline(s)
2. bekwaam in onderzoeken
3. bekwaam in ontwerpen
4. een wetenschappelijke benadering
5. beschikken over intellectuele basisvaardigheden
6. bekwaam in samenwerken en communiceren
7. rekening houden met de temporele en maatschappelijke context

Het is de verwachting dat de toetsing aan deze criteria voor de MoSHE opleidingen geen problemen oplevert. De toelatingseisen van cursisten is een ander probleem. Cursisten met een HBO diploma kunnen niet langer aan de opleiding deelnemen. Dit kan een groot deel van toekomstige cursisten uitsluiten.

### Discussie en conclusies

Meerdere malen is aangegeven dat de MoSHE opleiding een unieke postacademische opleiding is. De centrale boodschap van de opleiding is de praktijkgerichte en integrale aanpak van risicomanagement en duurzaamheid. Deze boodschap wordt ondersteund door de wetenschappelijke kennis en ontwikkelingen van de domeinen veiligheid, gezondheid en milieu, organisatiekunde en psychologie. De kennisgebieden en de praktijkvaardigheden van een academisch opgeleide SHE manager zijn in een document van de *International Network of Safety and Health Practitioner Organisations* (INSHPO) beschreven en nader uitgewerkt, zie tabel 10 (Pryor et al., 2015).

Zowel bedrijven als de overheid hebben behoefte aan managers die in staat zijn problemen te analyseren en

oplossingen te vinden voor situaties die zich nog niet eerder hebben voorgedaan. Afgestudeerde cursisten hebben binnen bedrijven een positie, die vergelijkbaar is met een huisarts binnen het medische domein. Ze moeten voldoende specialistische kennis hebben om deze te gebruiken en over te dragen aan de directie van hun bedrijf. Ze moeten weten wanneer ze experts moeten inschakelen en waar deze te vinden zijn.

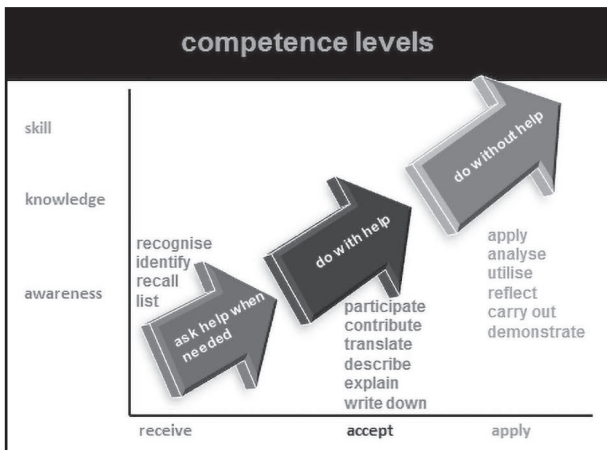
Afgestudeerde HVK cursisten worden in de jaargangen MoSHE 15-17 en 18 toegelaten tot de opleiding. Voor hen is een zogenaamde mini-MoSHE opgezet en voor MoSHE 18 een pre-master, die ook voor HBO opgeleide cursisten is bedoeld. De resultaten zijn teleurstellend geweest. Het verdient aanbeveling om ondanks eerdere resultaten deze groep de mogelijkheid te geven een MoSHE diploma te behalen.

Bij aanmelding voor de MoSHE-opleiding functioneren de cursisten in hun dagelijks werk op verschillende competentieniveaus. De opleiding is erop gericht om afgestudeerden af te leveren die op het niveau 'do without help' kunnen functioneren (zie figuur 4). De vraag is hoe dat niveau bereikt kan worden en hoe dit getoetst kan worden. Uit de interviews met cursisten blijkt dat de opleiding geslaagd is om hen een houding van kritische reflectie aan te leren en een helikoperbeeld te presenteren van de genoemde domeinen. De interviews met de cursusleiding, leden van opleidingscommissies, moduletrekkers en docenten laten een ander beeld zien.

Er wordt voor de laatste twee MoSHE groepen gewezen op een onvoldoende sturing vanuit de cursusleiding en een ontwikkeling van de cursus naar een beroepsopleiding. De combinatie van een wetenschappelijke kennis en praktijkvaardigheden is in de 24 jaar van het bestaan van de MoSHE opleiding meerdere malen uitdagend gebleken. De eerste groep van jaargangen, MoSHE 2-14 (1990-2008) is sterk inhoudsgedreven geweest. De vakgroep Veiligheidskunde heeft, samen met universiteiten en onderzoeksinstituten, een groot aandeel in de presentaties en hebben een meerderheid van de moduletrekkers geleverd. De evaluatie na jaargang 14 geeft aan dat er meer aandacht nodig is voor veranderingen en voor het leertraject van cursisten. Vanaf MoSHE 15 (2008) is de structuur en inhoud van de opleiding ingrijpend herzien.

Tabel 10 Kennisgebieden en de praktijkvaardigheden van een academisch opgeleide SHE manager

Kennisonderwerpen	Praktijkvaardigheden
A. Understanding hazards and risks	1. Persoonlijke vaardigheden
B. Understanding risk controls	2. Professionele praktijk
C. Safety and health management vaardigheden	3. Professionele technische
D. Professional role and functioning	
E. Underlying technical and behavioural disciplines	
F. Underlying management science	



*Awareness, cursisten kunnen problemen herkennen, kunnen na actieve ondersteuning tot oplossingen komen; Knowledge, cursisten kunnen problemen definiëren, uitleggen en binnen een groep tot een oplossing komen; Skill, cursisten kunnen zelfstandig problemen analyseren, communiceren en tot een oplossing brengen.*

Figuur 4 verschillende competentie niveaus

De invloed van de sectie Veiligheidskunde halveert ten voordele van de inbreng van sprekers en blokcoördinatoren van buiten. Veranderkunde en het leertraject van cursisten komen centraal te staan. Het onderdeel persoonlijke vaardigheden is toegevoegd aan de opleiding. Persoonlijke vaardigheden en veranderkunde zonder inhoud, zonder een gedegen veiligheidskundig begrip van ongevals- en rampprocessen, blijven lege onderwerpen.

Vanaf MoSHE jaargang 18 (2013) is de structuur van de opleiding nogmaals aangescherpt. Het risicomangement systeem krijgt een centralere plaats in de opleiding en de competenties van een risicomanager worden leidend. De functie van de centrale coördinator die in de voorgaande groep van jaargangen is verdwenen komt weer terug.

Een ideaaltypische kwaliteitsbewaking door de MoSHE organisatie is weergegeven in figuur 1 en tabel 2. Nu zijn de volgende opmerkingen te maken:

#### Organisatiegebied leiderschap

- Voor alle drie de groepen van jaargangen zijn de doelen en de inhoud van de opleiding gedefinieerd.
- In de jaargangen 2-14 (1990-2008) is uitgebreid contact geweest met een andere veiligheidskundige opleiding - de HVK. Met een wisseling van de HVK directeur is het initiatief gestopt en naderhand niet verder gecontinueerd.
- Gezien de vele aanpassingen aan de opleiding is kwaliteit een serieus onderwerp geweest. Echter een geformaliseerd kwaliteitssysteem is nooit ingesteld, noch is er een visie van de cursusleiding hoe kwaliteit gemeten moet worden. In de eerste groep van jaargangen heeft de VSNU een aanzet gegeven voor een kwaliteitssysteem. Om onduidelijke redenen is dat advies niet opgevolgd.

#### Organisatiegebied medewerkers

- Om de kwaliteit van de opleiding te kunnen bewaken en bij te stellen is het noodzakelijk dat de leiding aantoonbare expertise heeft in de domeinen die door de opleiding worden bestreken. In de eerste groep van jaargangen is deze expertise aanwezig. Gaandeweg de drie groepen van jaargangen neemt de expertise af. Als gevolg van het verdwijnen van de coördinator komt de sturing op de kwaliteit bij de jaargangen 15-17 (2008-2012) te liggen bij de blokcoördinatoren en de commissies van de opleiding. Vergelijkbaar met moduleleiders missen ook de blokcoördinatoren het overzicht over de gehele cursus en sturen meer op eisen vanuit hun module of blok, dan vanuit een geïntegreerde visie op de kwaliteit van de cursus. In deze situatie wordt sturing door de cursusleiding belangrijk, echter deze geeft in deze groep van jaargangen weinig sturing en dat geldt ook voor de jaargangen 18-19 (2013-2017).
- De verdeling tussen academische en professionele docenten is in latere jaargangen verschoven naar de kant van de professionele docenten. Of de verhouding in balans is, moet in een nader onderzoek bepaald worden.

#### Organisatiegebied beleid en strategie

- De opleiding is continu bijgesteld in alle jaargangen. Presentaties worden anders opgezet, docenten worden gewisseld en de opzet van modules wordt aangepast en de gehele opleiding wordt drie maal grondig gewijzigd. Kwaliteitsargumenten zullen hier een rol hebben gespeeld, maar dat is niet meer te achterhalen. De wijzigingen zijn nooit op basis van een gerapporteerde kwaliteitstoets uitgevoerd.

#### Organisatiegebied middelen

- Er worden geen middelen vrijgemaakt voor de opzet van een kwaliteitssysteem en bijbehorende kwaliteitstoets.

#### Organisatiegebied processen

- De invloed van overleg tussen moduletrekkers en van de adviesraad is beperkt gebleken. In de jaargangen 15-17 (2008-2012) hebben de 13 blokcoördinatoren bijgedragen aan de complexiteit van de opleidingsorganisatie. Voor de laatste groep van jaargangen is een grotere betrokkenheid van de commissies met de opleiding gewenst

#### Resultaatgebied moduletrekker

- Integratie van kennis en vaardigheden uit de verschillende modules is een uitdaging die in geen van de groepen MoSHE jaargangen afdoende is geadresseerd. Modules zijn teveel stand-alone gepresenteerd. Deze afstemming en integratie verdienen expliciete aandacht voor komende jaargangen en dat geldt eveneens voor de verhouding tussen academische kennis en praktijkvaardigheden. Het is de vraag of de opleiding veel aandacht moet geven aan statistiek, persoonlijke vaardigheden en strategie. Deels zullen cursisten bij hun bedrijven in deze onderwerpen worden getraind. Bij statistiek is het de vraag welke expertise nodig is voor een SHE manager.

- Zowel voor de opleiding als geheel als voor de afzonderlijke modules zijn onderwijsdoelen opgesteld. Dat heeft veel doelen en veel papierwerk opgeleverd (Pryor, 2016). Een evaluatie van de doelen, of de doelen van de module zijn bereikt, is achterwege gebleven. Het huiswerk is overgelaten aan de moduletrekker. De cursusleiding heeft in de eerste groep van jaargangen zicht op de vorderingen van het huiswerk en in de latere jaargangen is dit overzicht niet aanwezig.

#### Resultaatgebied onderwijsvormen

- Alle jaargangen kennen een grote variatie aan onderwijsvormen. Bij alle jaargangen is het de vraag hoe cursisten van een passieve luisterhouding naar een actieve participerende houding gebracht konden worden. 'Luisterpresentaties' zijn afgewisseld door groepswork, cursistenpresentaties, uitdagende lezingen en discussies.

#### Resultaatgebied waardering door moduletrekkers, cursisten

- Voor de kwaliteitsmeting zijn cursistenevaluaties gebruikt en observaties van (blok)coördinatoren.

#### Resultaatgebied waardering door de maatschappij en resultaat

- Evaluaties van bedrijven van cursisten zijn uitgevoerd door Delft TopTech. De resultaten hiervan zijn niet bekend. Op zich is het vreemd dat de sectie geen energie steekt in deze contacten. Een goede band met bedrijven is immers in het belang van de sectie.

#### Overstijgend gebied leren en verbeteren

- De dynamiek van de inhoud en structuur van de opleiding is altijd groot geweest.

## Nawoord

Voor de verslaglegging van dit onderzoek zijn de commentaren op de conceptversie verwerkt van Andrew Hale, Coen van Gulijk, Daniella Wijnveldt, Genserik Reniers, Hennie Pouwels, Jos Theunissen, Koos Visser, Petra Schefers, Petra Wassenaar, Remko Houba, Rob in 't Veld, Saul Lemkowitz.

## Literatuur

Arezes P Swuste P (2012). Occupational Health and Safety post-graduation courses in Europe. A general overview. *Safety Science* 50:433-442.

Arezes P Swuste P (2013). The emergence of post academic courses in OSH the example of Portugal. *Industrial and commercial training* 45(3):171-179.

Bologna Working Group. (2005). 'A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area. Bologna Working Group Report on Qualifications Frameworks.

Burdorf A (1995). International trend in education and training in occupational hygiene. *Safety Science* 20:191-197.

CCPS (1988). Guidelines for Vapor Release Mitigation. AICHE, New York.

Culvenor J Else D (1997). Finding occupational injury solutions: the impact of training in creative thinking. *Safety Science* 25(1-3):187-205.

Deming W (1982). Out of crisis, quality, productivity and competitive position. Cambridge University Press, Cambridge.

ECVET (2009), Recommendation of the European parliament and of the Council on the establishment of a European Credit System for Vocational Education and Training (ECVET), Document 2009/C155/02, 18 June.

EQF (2008), European Parliament Council. Recommendation of the European parliament and of the Council on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning, Document 2008/C 111/01, 23 April.

European Higher Education Area (1999). The Bologna declaration of June 19th 1999. Joint declaration of the European Ministers of Education.

Garrigou A Peissel G (2008). Reflexive approach to the activity of preventionists and their training needs: result of a French study. *Safety Science* 46:1271-1288.

Grossel S (1992). Current status of process safety/prevention education in the US. *Journal of Loss Prevention in the Process Industry* 5:2.

Gute D Rossignol A Hanes N Tatly J (1993). Factors affecting the permanence of occupational safety and health topics in engineering courses. *Journal of Engineering Education* 82(2):163-168.

Gulijk C van Swuste P Ale B Zwaard W (2009). Ontwikkeling van veiligheidkunde in het interbellum en de bijdrage van Heinrich. *Tijdschrift voor toegepaste Arbeidswetenschap* 22(3):80-95.

Hale A (1987). Over structuren in veiligheidskundige opleidingen. *Maandblad voor Arbeidsomstandigheden* 63(2):86-89.

Hale A (1989). The training of professionals in prevention. International Social Security Association - ISSA Conference Education and training in prevention, Paris, May 31st-June 2nd.

Hale A Pâques-Koster M Vergouw E (1989) Veiligheidskunde, part noch deel. Aandacht voor arbeidsveiligheid in hoger technisch onderwijs. Een onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid door de Technische Universiteit Delft, vakgroep Veiligheidskunde. Publicatie S-56, S-56-1.

Hale A (1995). Training courses for specialists in working conditions: some survey results. *Safety Science*. 20:173-181.

Hale A Storm W (1996). Is certificering van arbodeskundigen een voldoende flexibel middel voor kwaliteitsborging. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap* 9(4):55-61.

Hale A Kroes J de (1997). System in safety, 10 years of the chair in safety science at the Delft University of Technology. *Safety Science* 26(1/2):3-19.

Hale A Ytrehus I (2004). Changing requirements for the safety profession: roles and tasks. *The Journal of Occupational Health and Safety: Australia and New Zealand* 20(1):23-35.

Hale A Bianchi G Dudka G Hameister W Jones R Perttula P Ytrehus I (2005). Surveying the role of safety professionals objectives, methods and early results. *Safety Science Monitor* 9(1):1-33.

Hale A Vergouw E (2009). Zelfstudie visitatie MoSHE TUDelft (30 mei 2000).

Heinrich H (1956). Recognition of safety as a profession, a challenge to colleges and universities. National Safety Council Transactions, proceedings of the 44th National Safety Congress, October 22-26, Chicago, Ill, p 37-40.

Juran J (1951). Quality control handbook. McGraw-Hill New York.

Kletz T (2006). Training by discussion. *Education for Chemical Engineers* 1:55-59.

Lees F (1980). Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth-Heinemann, London.

Lemkowitz S Zwaard A (1988). Veiligheids- en milieuonderwijs moet in het onderwijspakket. *Chemisch Weekblad*, november 708-712.

Lemkowitz (1992). A Unique program for integration of health, safety, environment, and social aspects into undergraduate chemical engineering education. *Plant/Operations Progress* 11(3):140-150.



- Lundin J Jönsson R (2002). Master of science in risk management and safety engineering, at Lund University, Sweden. *Journal of Loss Prevention in the Process Industry* 15:111-117.
- Meijers A Overveld C van Perrenet J (2005). Criteria voor Academische Bachelor en Master Curricula. TUDelft, TU/e, Universiteit Twente .
- MoSHE (1988). Postgraduate executive course in risk assessment and control. Brochure. TopTech Studies, Delft.
- Nedved M Booth R (1982). A comparison of the role and training needs of safety personnel in the UK and West Germany with special reference to the chemical industry. *Journal of Occupational Accidents* 4:61-77.
- Nolan P (1989). Safety and loss prevention training. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 2:3-4.
- Nolan P (1991). Safety education. *Journal of Loss Prevention in the Process Industry* 4:66.
- NVAO (2014) Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie. Assessment frameworks for the higher education accreditation system of the Netherlands, NVAO Den Haag.
- Oortman Gerlings P Hale A (1989a). Erkenningsinstrument veiligheidsdiensten. Deel I: Verslag. Rapport i.o.v. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid. Delft, Technische Universiteit, Fac. Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen, Vakgroep Veiligheidskunde.
- Oortman Gerlings P Hale A (1989b). Erkenningsinstrument veiligheidsdiensten. Deel II: Instrument voor de erkenning van veiligheidsdiensten. Rapport i.o.v. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid. Delft, Technische Universiteit, Faculteit Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen, Vakgroep Veiligheidskunde.
- Oostendorp Y Lemkowitz S Zwaard W Gulijk C van Groeneweg J Swuste P (2016). Introduction of the concept of risk within safety science in The Netherlands. *Safety Science* 85:205-219.
- Perrin L Laurent A (2008). Current situation and future development of safety curricula for chemical engineering in France. *Education for Chemical Engineers* 3:e84-e91.
- Pryor P Hale A Hudson D (2015). The OHS Professional: A framework for practice – Role, knowledge and skills. International Network of Safety and Health Practitioner Organisations (INSHPO). Park Ridge, IL, USA..
- Pryor P (2016). Accredited OSH professional education: A step change OHS capacity. *Safety Science* 81:5-12.
- Robens (1972). Committee on safety and health at work (1972). Report of the Committee 1970-1972, chairman Lord Robens. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Rouhof H Swuste P Lit A van Lemmens W Devens J Prooi J (2009). Ensuring minimum SHE competences: a case study for manufacturing employees in a multinational. *Journal of Applied Occupational Sciences (Dutch)* 22(1):4-11.
- Saari J (1995). Risk assessment and risk evaluation and the training of OHS professionals. *Safety Science* 20:183-189.
- Saleh J Pendley (2012). From learning from accidents to teaching accident causation and prevention: multidisciplinary education and safety literacy for all engineering students. *Reliability Engineering and System Safety* 99:105-113.
- Shallcross D (2013). Safety education through case study presentations. *Education for Chemical Engineers* 8:e12-e30.
- Shewhart W Deming W (1939). Statistical methods from the viewpoint of quality control quality control. The Graduate School Department of Agriculture Washington.
- Storm W Hale A (1995). Training courses in safety and health: overlaps within and between four European countries. Report to the International Social Security Association. Delft: Safety Science Group.
- Swuste P Arnoldy F (2003). The safety adviser/manager as agent of organizational change: a new challenge to expert training. *Safety Science* 41:15-27.
- Swuste P (2008). Teachers and trainers of occupational safety courses, is certification necessary? *NVVK Info* 17(2):28-33.
- Swuste P Gulijk C van Zwaard W Oostendorp Y (2014) Safety theories in the three decades after WO II, in the US, Britain, and the Netherlands: A literature review. *Safety Science* 62:16-27.
- Swuste P Groeneweg J Gulijk C van Zwaard W Lemkowitz S (2015). Van Three Mile Island tot Piper Alpha veiligheidsmanagement en veiligheidssystemen, een overzicht van Engels- en Nederlandstalige literatuur, Deel 2, de periode 1979-1988. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap* 28(4):130-157.
- Swuste P Gulijk C van Zwaard W Lemkowitz S Groeneweg J (2016a). Veiligheidsmanagement en veiligheidssystemen voor arbeidsveiligheid, een overzicht van Engels- en Nederlandstalige literatuur. Deel 3, de periode 1988-2010 – Arbeidsveiligheid. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap* (aangeboden).
- Swuste P Gulijk C van Zwaard W Lemkowitz S Oostendorp Y Groeneweg J (2016b). Developments in the safety science domain, in the fields of general and safety management between 1970 and 1979, the year of the near disaster on Three Mile Island, a literature review. *Safety Science* 86:10-26.
- Swuste P Reniers G (2016c). Seveso inspection in the low-lands, implementation and effectiveness of the European Seveso directives in Belgium and the Netherlands. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* (in voorbereiding).
- TH Delft (1978). Eindverslag Symposium Universitair Onderwijs en Onderzoek in Veiligheid.
- VSNU (1998). Vereniging Samenwerkende Nederlandse Universiteiten. Samenvatting van de opleidingen veiligheidskunde doorgelicht. Rapport van de visitatiecommissie in opdracht van MoSHE, PHOV en NIA TNO/PBNA mede ten behoeve van de toelatingsregime van de Stichting voor certificatie van Vakbekwaamheid (SKO).
- Wennink H Boomstra R Meeuwissen J (2001). Een onvoldoende voor interculturalisatie. Quick scan naar de mate van interculturalisatie van instellingen in de geestelijke gezondheidszorg en verslavingszorg. GGZ Nederland, Trimbos-Instituut, Nederlands Centrum Buitenlanders, Kerkenbosch, GGZ Nederland, Utrecht.
- Wybo J Wassenhoven W van (2016). Preparing graduate students to be HSE professionals. *Safety Science* 81:25-34.