



# NVRB - NIEUWSBRIEF

## INHOUD

Storm, schade en vals alarm .....	1
Van de voorzitter.....	2
Mededelingen ALV.....	2
Cursus.....	2
De Pen... Allard Kernkamp.....	3
Agenda.....	3
Verslag Universiteitendag .....	4
Onderhoudsoptimalisatie in de praktijk .....	7
Fotoimpressie Workshop Universiteitendag .....	8

## Storm, schade en vals alarm

Afgelopen tijd stond vooral in het teken van het weer. Voor de tijd van het jaar is het ongekend zacht, met hoge temperaturen. Ter afwisseling hebben we dan af en toe wat storm, sneeuw en zelfs een windhoos. Dit laatste kan trouwens ook een valwind geweest zijn, volgens het KNMI en de heer Visser, weerman van de IJmuider Courant. "Een valwind is koude lucht die met een rotgang van grote hoogte naar beneden valt. Er kunnen snelheden worden bereikt van ongeveer 120 kilometer per uur", aldus Visser. De storm van 18 januari heeft geleid tot veel schade, overlast en ook een aantal dodelijke slachtoffers. De overlast gaf daarnaast ook een gevoel van saamhorigheid. Zelf probeerde ik vanaf station Utrecht Centraal thuis te komen.

## COLOFON

De NVRB-Nieuwsbrief is een periodieke uitgave van de Nederlandse Vereniging voor Risicoanalyse en Bedrijfszekerheid.

Redactie NVRB-Nieuwsbrief  
Peter Blanker

Bijdragen aan deze uitgave van:  
Peter Blanker, Theo Logtenberg, Hans Nederend, Jos Wessels, Cornelia Damstra, Sten de Wit, Bert Knegtering, Maarten Jan Kallen, Allard Kernkamp, Ben Rigter, Paul-Lian Staal, Rob van Eijs.

Redactieadres  
Peter Blanker  
p/a Belastingdienst B/CPP  
Herman Gorterstraat 5  
3511 EW Utrecht  
tel 030 – 275 6000  
GSM 06 – 1860 3079  
E-mail [redactie@nvr.nl](mailto:redactie@nvr.nl)

Sluitingsdatum kopij voor de volgende  
nieuwsbrief: 15 april 2007

(c) 2007 NVRB

Alle bijdragen in deze nieuwsbrief zijn geschreven op persoonlijke titel, tenzij anders vermeld.

Wilt u (delen van) deze nieuwsbrief gebruiken?  
Neem dan contact op met de redactie en/of het bestuur!



Na een vergadering in een naburig pand kwam ik rond 15u00 terug bij een nagenoeg leeg kantoor. Een collega wist me te vertellen dat we eerder naar huis mochten, in verband met de weersomstandigheden. Ok dan, dus ging ik met de hele meute naar het station. Daar bleek dat er geen of nauwelijks treinen reden, dus maar terug naar kantoor. Ondanks de grote drukte viel het mij op dat alles zeer geordend leek, geen paniek, dringen of zo. Het was echt een gevoel van gelatenheid. Daarnaast zag je allerlei creatieve reisroutes ontstaan en carpoolafspraken. Een aantal collega's hebben in Utrecht overnacht in de jaarbeurs of bij collega's. Best een bijzonder gezicht: een ongeschoren hoofd bij een normaal zeer verzorgde collega! Overigens ben ik uiteindelijk thuisgekomen door mee te rijden met een collega.

Ook bij de sneeuwstorm van donderdag 8 februari werd een weeralarm gegeven en besloot de NS om preventief met minder treinen te rijden. Vrij snel kon vastgesteld worden dat het waarschijnlijk wat overdreven was, maar dat is natuurlijk wijsheid achteraf. We zullen nooit weten of er minder schade is geweest als gevolg van de maatregelen of dat dit kwam door de minder hevige sneeuwval. Wel blijkt het afgeven van een weeralarm een probaat middel tegen files te zijn!

Peter Blanker

## BESTUURSLEDEN GEZOCHT

Het bestuur heeft dit jaar nieuwe leden nodig: een secretaris, een bestuurslid voor PR en een bestuurslid algemene zaken. Meldt u aan!!!!

Tijdens de ALV is het volgende besloten. Het bestuur zoekt zelf actief nieuwe leden. Daarnaast vragen wij de leden bij deze om zich te melden voor een bestuursfunctie. Wanneer wij voldoende kandidaten hebben (u wordt hierover bericht in de volgende Nieuwsbrief), wordt een voorstel voor het nieuwe bestuur gepubliceerd en kunnen de leden hierop reageren. Wanneer er geen overwegende bezwaren zijn van de leden, worden de kandidaat bestuursleden één maand later aangesteld.

In het geval dat er meer kandidaten zijn dan vacatures, dan wordt een buitengewone Ledenvergadering georganiseerd waar de keuze voor het bestuur wordt gemaakt.

Nogmaals het verzoek: meld u aan voor een bestuursfunctie!

Het bestuur

Het bestuur van de NVRB nodigt zijn leden en hun partners hierbij uit om gezamenlijk (en alweer) het derde lustrum te vieren. Wij zullen dat doen op **24 april 2007** in Space expo te Noordwijk.



## VERENIGINGSGEGEVENS

Het doel van de NVRB is "bijdragen aan de ontwikkeling van de analyse en beheersing van risico's en bedrijfszekerheid alsmede de toepassing en kwaliteit daarvan te bevorderen door kennisoverdracht en uitwisseling van ervaring".

*Aanmelding lidmaatschap en wijzigingen gegevens leden*  
Secretariaat NVRB  
Valia Petkova  
p/a Technische Universiteit Eindhoven  
Paviljoen 16C  
Postbus 513  
5600 MB Eindhoven  
tel 040 – 247 5944  
GSM 06 – 1614 5995  
E-mail [secretariaat@nvr.nl](mailto:secretariaat@nvr.nl)

*Aanmelding en informatie NVRB-bijeenkomsten*  
Programma Commissie NVRB  
Cornelia Damstra  
p/a Movares  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht  
tel 030 – 265 4803  
GSM 06 – 2007 3139  
fax 030 – 265 3499  
E-mail [activiteiten@nvr.nl](mailto:activiteiten@nvr.nl)

De website van de NVRB is te vinden op <http://www.nvr.nl>

## Van de voorzitter...

The morning after. Ik schrijf dit de ochtend na de Algemene Leden Vergadering. Redelijke opkomst, alle onderwerpen behandeld en voor het bestuur altijd een goede gelegenheid om de activiteiten tegen het licht te kunnen houden. Daarbij interessante sprekers in het evenement erna. Hoewel ik zelf de laatste spreker heb moeten missen wegens m'n enkelblessure (ook risicoanalisten doen risicovolle dingen, zoals voetballen!), heb ik de indruk dat het een interessant en geslaagd evenement is geweest.

Het vervroegen van de ALV heeft ons als bestuur de nodige (in)spanning bezorgd. Vooral het afronden van de jaarrekening valt niet mee in zo'n korte tijd, maar Tjeerd heeft dat toch voor elkaar gekregen. Wij zijn blij dat het ons gelukt is en dat daarmee de weg voor een goed bezocht lustrum in april is geplaveid! De lustrumcommissie heeft veel goede ideeën en zal naar ik heb begrepen op korte termijn de knoop doorhakken. Wij zijn benieuwd!

Veel leesplezier met deze Nieuwsbrief,

Jos Wessels  
Voorzitter



## Mededelingen ALV

Even wat meldingen vanuit de ledenvergadering van 15 februari 2007:

- Het **werkplan 2007** is unaniem goedgekeurd.
- De kascontrolecommissie heeft geen bijzonderheden ontdekt in de boekhouding. Aan de penningmeester is dan ook **décharge** verleend over de financiën van 2006.
- Het **forum** op de website is definitief uit de lucht gehaald als gevolg van onvoldoende actieve belangstelling.
- Het ledendeel op de **website** is alleen toegankelijk met inlognaam en wachtwoord. Indien je dit niet meer weet, neem dan contact op met het bestuur.
- De gedrukte exemplaren van het **jaarboek 2005** zijn nagenoeg op. Uiteraard is deze nog wel FD-formaat aan te leveren.
- Er zijn diverse **personele wisselingen** geweest binnen de PC-commissie en het bestuur. Ook zijn er nog vacatures. Zie elders in deze nieuwsbrief voor een oproep.
- Er lijkt een causaal verband te zijn tussen NVRB-activiteiten en het lopen met krukken. De voorzitter had **ondersteuning** nodig en bij minimaal één activiteit was beeldmateriaal van een bekend lid die ook met een kruk liep.
- **Theo Logthenberg** heeft zijn bestuurstermijn uitgediend en werd bedankt door de voorzitter. Theo was –en is nog steeds- zeer veelzijdig: hij was voorzitter, vervolgens bestuurslid (zonder terug te vallen in de rol van voorzitter) en heeft, samen met *Piet de Groot*, een grote rol gespeeld in het tot stand komen van de jaarboeken.
- Naar aanleiding van de rondvraag werd nader ingegaan op de samenwerking met het **Genootschap voor Risicomanagement** (GvRM). We organiseren samen de Universiteitendag, geven toegang tot elkaars bijeenkomsten en werken samen op andere gebieden, zoals het congres Risicomanagement. Er is zeker *geen* sprake van een *samengaan* van beide verenigingen. Dit najaar wordt mogelijk één gezamenlijke activiteit georganiseerd: namelijk een lezingenavond over risicomanagement in internationaal verband.

Peter Blanker

## Cursus

In het voorjaar start **Euroforum** wederom de schriftelijke leergang Risicomanagement. U leert in 14 delen en twee workshops risicocategorieën te onderscheiden en maakt kennis met oplossingen en maatregelen, modellen en technieken om risico's te beheersen.  
Start op 20 april, kosten € 3.395,- ex. BTW.

Meer informatie of aanmelden via telefoon 040-292 5950, vragen naar **Daphne op den Kamp** of op [www.euroforum-uitgeverij.nl/risicomanagement](http://www.euroforum-uitgeverij.nl/risicomanagement)



## De Pen... Allard Kernkamp



**Authorised Economic Operator:**  
**Beveiliging van de supply chain**

Mijn naam is **Allard Kernkamp** en ik ben werkzaam bij **Deloitte** (afdeling Enterprise Risk Services) als senior consultant op het gebied van risicomangement en security.

Aanhakend op de vorige 'Pen' waarin **Jorrit Nieuwenhuis** van Arcadis vooral schreef over terrorisme en crisismanagement in de Nederlandse context, wil ik graag wat vertellen over nieuwe ontwikkelingen op het gebied van security in de internationale supply chain.

Als gevolg van een gecoördineerde Europese aanpak van terrorismebestrijding introduceert de Europese Commissie een aantal nieuwe procedures gericht op de verbetering van de security rond supply chains in de EU. Eén van deze procedures betreft het verkrijgen van een Authorised Economic Operator (AEO) status voor bedrijven. Met AEO certificering wil de EU bedrijven en logistieke dienstverleners stimuleren hun security van de internationale supply chain (buiten de EU) aan te scherpen en te verbeteren. Het verwachte voordeel voor bedrijven is een verbetering van de efficiency van de supply chain. Dit zal uiteindelijk voor hen tot een kostenbesparing leiden. Voorbeelden van efficiency verbeteringen zijn: minder fysieke grenscontroles, versimpelde rapportageprocedures, lagere risicobeoordeling en voorkeursbehandeling van goederen die geselecteerd zijn voor inspectie. Risico assessment en -management spelen een belangrijke rol in het proces om tot AEO certificering te komen, maar ook tijdens douanecontrole en -inspecties, zoals bij het elektronisch verifiëren van elke zending. Op basis van deze verificatie wordt een risico score gegenereerd, waarbij een lage score als goed en een hoge score als slecht wordt beschouwd.



AEO accreditatie kan al op vrijwillige basis worden verkregen vanaf 1 januari 2008. De uiteindelijke vorm met daarin de aanpassingen van de regelgeving wordt tussen 1 juli 2008 en 1 juli 2009 ingevoerd. Bedrijven die niet (willen) voldoen aan deze AEO status lopen het risico de genoemde efficiencyverbeteringen mis te lopen, met vertragingen in het internationale logistieke proces tot gevolg. Bedrijven die wel een houder zijn van de AEO status, worden door andere bedrijven en overheidsinstellingen als betrouwbaar en compliant beschouwd. Grote internationale bedrijven hebben al

aangegeven dat zij in de toekomst alleen met AEO gecertificeerde bedrijven zaken willen doen. Genoeg motieven voor bedrijven die handelen in internationale context om aandacht te besteden aan deze wijzigingen in de EU wet- en regelgeving.

Deloitte is volop betrokken bij deze ontwikkelingen en zal dit voorjaar een aantal seminars organiseren, waarbij alle onderdelen van AEO certificering uitgebreid aan bod zullen komen. De seminardata zijn vastgesteld op 6 maart, 22 maart en 19 april. Mocht u geïnteresseerd zijn om deel te nemen, kun u mij via de onderstaande contactgegevens bereiken.

Tenslotte wil ik van deze gelegenheid gebruik maken om aan te geven dat voor de nieuwe **NVRB** werkgroep **Risicoanalyse en Kwaadwilligheid** binnenkort een eerste bijeenkomst wordt georganiseerd. Er hebben zich al een aantal geïnteresseerden aangemeld, maar als er nog meer belangstellenden zijn, schroom dan niet om mij te bellen of te E-mailen!

Allard Kernkamp  
[akernkamp@deloitte.nl](mailto:akernkamp@deloitte.nl)  
06 - 2025 2150

## Agenda

### Verrassende lustrumviering NVRB, 24 april 2007.

Als NVRB-lid mag u dit natuurlijk niet missen! Reserveer daarom nu alvast 24 april 2007 vanaf 12u00 voor deze happening.

### Themabijeenkomst Bedrijfsvoering, 6 maart 2007.

Deze dinsdagmiddagbijeenkomst wordt georganiseerd door A. Schouw en G. Wesselink van het **Genootschap voor RisicoManagement (GvRM)** en vindt plaats bij Prorail, Moreelsepark 3, Utrecht. Leden van de NVRB mogen aan deze activiteit deelnemen. Aanmelden en programma via de website van het genootschap: [www.gvrm.nl](http://www.gvrm.nl)

### Thema-avond Beroepsethiek, 4 april 2007.

In deze lezingavond wordt ingegaan op het beleid op het gebied van ethisch handelen en de invloed van intuïtie. Sprekers zijn Fred Horbeck en Reinier Bosman.

### Congres GvRM en TU Twente, 11 mei 2007.

Dit congres (onder voorbehoud) wordt door het Genootschap georganiseerd en is wellicht ook interessant voor NVRB-leden. Voor meer informatie en het definitieve programma houdt u het beste de website van het genootschap [www.gvrm.nl](http://www.gvrm.nl) in de gaten. De NVRB is niet betrokken bij de organisatie van dit congres.

### Lezing betrouwbaarheidsanalyses consumentenproducten, juni 2007

### Beschikbaarheidsanalyse Maastrandkering en onderhoudsoptimalisaties vliegtuigindustrie, september 2007

### PI/GvRM bijeenkomst, 19 september 2007.

Deze bijeenkomst wordt georganiseerd door het **Genootschap voor RisicoManagement (GvRM)**. Leden van de NVRB mogen aan deze activiteit deelnemen. Aanmelden en programma via de website van het genootschap: [www.gvrm.nl](http://www.gvrm.nl)

### Universiteitendag, 13 december 2007



## Verslag Universiteitendag

### Inleiding

De universiteitendag vond dit jaar plaats op donderdag 14 december bij de TU-Eindhoven met **Prof. Arnout Brombacher** als gastheer. Het thema was: **"Onvoorspelbare risico's"**.



De organisatie was zoals voorgaande jaren in handen van **Sten de Wit (NVRB)** en **Johan van Houten (GvRM)**.



Een tweetal lezingen ging vooraf aan de presentaties van de drie genomineerden voor de Studie Award. Dit jaar op de universiteitendag geen Oeuvre Award en Bedrijfs Award. Deze zullen in de loop van 2007 bij een andere gelegenheid worden uitgereikt. Na de bekendmaking van de winnaar van de Studie Award werd een inleiding gegeven over CO<sub>2</sub> opslag, dat in een avond workshop in de vorm van een strategiespel een vervolg kreeg.

Onderstaand wordt een review gegeven van de verschillende lezingen en is samengesteld door **Theo Logtenberg** met bijdragen van **Ben Rigter**, **Bert Knegtering** en **Sten de Wit**. **Dimitrios Karydas** en **Rob van Eijs** hebben een samenvatting van hun lezingen gegeven. Foto's van de universiteitendag zijn gemaakt door **Fleur Janssen**.

### **The Business Case of Cost Avoidance investments in The Resilient enterprise** (introduction and summary by Dimitrios Karydas)

*"Vulnerability avoidance" investments are seen by many corporations as a financial burden linked directly with lower productivity, increased costs, and lower profits. Such investments target the reduction of consequences associated with vulnerabilities of complex enterprises. Nevertheless they constitute expenses with no apparent return of investment similar to the one expected from productivity, marketing and advertising, or even quality improvement related investments. The most common approach to the avoidance of costs related to enterprise vulnerabilities is the transfer of risk to other financial institutions for a premium, in exchange for an insurance policy that provides capital protection against the consequences of vulnerabilities. The question, then, arises how we quantify and justify a cost for the risk transfer of "priceless" values, such as the protection of human health, the environment, the reputation of the enterprise and its license to operate within the community, to mention a few.*

A review of the experience of the chemical process industry which implemented process safety management (PSM) voluntarily or as a regulatory requirement indicates that investment in safety is sustainable, even profitable. Similar experience is reported in the domain of health, safety, and environment (HSE), as well as enterprise security capital investments.

In this presentation we discuss a systematic approach for the integration of quantifiable and "priceless" benefits of investment in the cost avoidance of vulnerabilities of all kinds, such as the aforementioned (safety, security), and others such as external supply chain disruptions, and intra-company interdependencies. We review the business case of investments in defenses against enterprise vulnerabilities, and attempt to present the framework of a method for the justification of related expenditures.



### **Het Citadel principe**

(review door **Ben Rigter**)

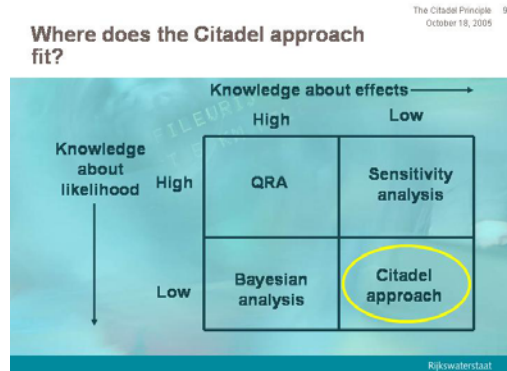
**Wim Beukenkamp** van de adviesdienst Verkeer en Vervoer introduceert met het Citadel principe een nieuwe invalshoek voor het risicodenken dat geheel past in het thema van de Universiteitendag 2006: **Unpredictable Risks**.

Het Citadel principe is een verdedigingsfilosofie voor systemen tegen zeer onwaarschijnlijk geachte gebeurtenissen. Terwijl in de "dagelijkse" praktijk geen rekening hoeft te worden gehouden met gebeurtenissen met een zeer kleine kans ondanks grote gevolgen, houdt het Citadel principe daar juist wel rekening mee.

De basisvragen van het Citadel principe zijn: welke onvoorstelbare gebeurtenis (met grote onwaarschijnlijkheid maar mogelijk zeer grote gevolgen) wil ik voorkomen? en als de begingebuurtenis is opgetreden: wat kan ik doen om de gevolgen zo veel mogelijk te beperken?



De plaats van de Citadel benadering ten opzichte van andere risicobenaderingen is weer te geven in onderstaand schema:



Aanleiding voor de ontwikkeling van het Citadel principe door Wim was de aanslag op de **Twin Towers**. Dit soort aanslagen maakt duidelijk dat:

- terroristen nagaan wat de meest kwetsbare onderdelen zijn van een systeem
- de neveneffecten een veelvoud kunnen bedragen van de directe effecten (de kosten en het aantal slachtoffers van de antiterroroorlog zijn al een veelvoud van de direct toegebrachte schade)
- ze leiden tot navolging (Madrid, Londen, ook enkele pogingen in Nederland)

Het belangrijkste is een goed systeem ontwerp. Vermijd gekoppelde, complexe systemen waardoor eenvoudige ongelukken grote gevolgen

kunnen hebben. Als voorbeelden kunnen gelden de uitval van elektriciteitsnetwerken in New-York en Italië en de Tsjernobyl ramp.

Daarnaast is het belangrijk zodanig te ontwerpen dat er een behoorlijke veiligheidsmarge is en dat uitval van één onderdeel niet leidt tot uitval van het geheel.

Wim verlevendigde zijn heldere presentatie met veel voorbeelden en met enkele zoet-zure woordspelingen zoals: het Bos- en Kommerplein.

### Presentaties genomineerden Studie Award

(review door Bert Knegtering)

Na de pauze was het de beurt aan de drie genomineerden voor de Risk Management Award van de NVRB en GvRM.



Als eerste gaf **Alin Gavril Chifu** van de TU Delft een voordracht over zijn afstudeerproject aangaande de kans op een aanvaring van een tanker met een windmolen op zee. Zijn onderzoek betrof een mogelijk te realiseren windmolenpark in de Duitse Waddenzee, alwaar een tweetal 'shipping lanes' dit park zouden omsluiten.

Door het analyseren van combinaties van stuurloosheid, mislukte sleep pogingen, weersomstandigheden zoals windrichting en uiteraard de hoeveelheid scheepvaart ter plaatse werd een kans afgeleid dat eens per enkele jaren dit zou kunnen gebeuren. Iets wat buiten het kader van zijn onderzoek lag, maar de leefgemeenschap uiteraard zeer bezig houdt zijn de eventuele gevolgen als een olietanker doorscheurt en tot een enorme milieuramp zou kunnen leiden. Alles bij elkaar een boeiend onderwerp en onderzoek.

Vervolgens was het de beurt aan **Naomi Smit** van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Zij had tijdens haar afstudeeropdracht gekeken naar de 'maturity' van bedrijven en organisaties ten aanzien van 'business continuity management'. Het onderwerp lijkt een vanzelfsprekende bezigheid van bedrijven, maar uit haar betoog bleek dat er toch nog veel onderzoek te verzetten was op dit gebied. Een van de redenen bleek dat deze materie als zeer complex kon worden bestempeld met als waarschijnlijk gevolg dat heden ten dagen er veel modellen en methodieken bestaan maar nog weinig echte analysetechnieken en data.



Zodoende heeft haar onderzoek geresulteerd in een 'maturity index' waarbij enerzijds naar de proceskwaliteit werd gekeken en anderzijds naar een aantal categorieën waar bedrijven zich op zouden moeten focussen. Voornamelijk dit laatste maakte haar onderzoek zo onderscheidend. Een verrassende conclusie was dat voor veel bedrijven bleek dat zij minder hoog scoorden dan vooraf verondersteld was.

Tenslotte werd als derde spreker **Arjan Göbel** van de TU Delft uitgenodigd om zijn onderzoek te presenteren over Ampelmann platforms. Ter bevoorrading van offshore platforms is men vandaag de dag nog veel aangewezen op helikopters maar de ervaring leert dat dit niet geheel zonder risico's is. Daarom is er naar alternatieven gezocht en is zijn onderzoek specifiek gericht op de mogelijkheid om met behulp van een soort 'flight simulator' een stabiliserend plateau te realiseren dat geplaatst is op het werkdek van een schip.

Het voordeel van een dergelijk stabiel plateau is dat het daarmee niet langer nodig is om het schip aan te meren aan het platform, iets wat alleen met zeer kalme zee mogelijk is. Het probleem om tot een stabiel plateau te komen bleek duidelijk uit zijn betoog. Wind, golven en booggedrag zijn als combinatie moeilijk te modelleren. Desalniettemin bleek het toch mogelijk om met behulp van computersimulaties en een proef met een scheepsmodel gedragingen te voorspellen en een stabiel plateau te creëren. Afhankelijk van de cilinderlengtes en de lokale omstandigheden bleek een significant hogere beschikbaarheid te kunnen worden bereikt.



Alliedrie zijn geweest studenten en ontvingen na afloop van hun presentatie een 'nomination certificate', maar kon er natuurlijk maar één de fraaie Risk Management Award in ontvangst nemen. Gastheer Prof. [Aarnout Brombacher](#) wist met overtuigende argumenten het belang van de Ampelmann oplossing te verwoorden; namelijk enerzijds de urgentie van het bevoorradingsprobleem en anderzijds het vernuftige onderzoek dat daarvoor is uitgevoerd. Daaropvolgend kreeg [Arjan Göbel](#) de award van hem onder overtuigend applaus overhandigd.



## Risico analyse en management bij opslag van CO2

(samenvatting van zijn lezing door [Rob van Eijs](#))

*De wens leeft bij vele partijen om CO2 op te slaan in de ondergrond. Het proces van CO2 injectie is eenvoudig en maakt gebruik van technieken die als standaard worden beschouwd in de olie- en gaswereld. Sterker nog, injectie van CO2 vindt op grote schaal plaats ten behoeve van het verbeteren van de olieproductie in bepaalde velden.*

Ook de opslag van methaan vindt op grote schaal plaats. Opmerkelijk is het feit dat daar geen risicoanalyse wordt gemaakt om het HSE risico te berekenen voor eventuele lekkage. De vraag is dan ook waarom er zoveel aandacht is voor risico management en analyse op het gebied van CO2 opslag.

Twee zaken maken deze vorm van opslag uniek en dat zijn de relatief hoge drukken van de CO2 in het reservoir en bovenal het lange termijn aspect. 'De wereld' heeft het hier over garanties dat CO2 niet weglekt binnen 10.000 jaar. De combinatie van deze zaken met de grote onzekerheid die er bestaat over parameters in de ondergrond en het nog niet begrijpen van de HSE 'impacts' van CO2 leidt tot een dilemma binnen dit thema.

TNO heeft methodieken in huis om een kwantitatieve risicoanalyse uit te voeren voor een CO2 opslag. Deze methodiek volgt in feite de traditionele "bow-tie". Echter de bandbreedte van uitkomsten zal zeer (te) groot zijn.

De focus zal komen te liggen bij de ondergrond. De figuur onderaan de pagina geeft mogelijke ontsnappingsroutes weer van CO2 uit het reservoir (rode grote vlak). Het is dus noodzakelijk om alle gegevens van de ondergrond te gebruiken om mogelijke lekkage paden in kaart te brengen. Indien we kunnen aantonen dat CO2 voldoende veilig onder de grond zal blijven, zal CO2 opslag een attractieve methode zijn om verergering van het broeikas effect te mitigeren. Om dat aan te tonen is het verstandig om te starten met een aantal kleinschalige proefprojecten die goed "gemonitord" worden. Deze proefprojecten zullen ook de data leveren om een statistische database op te bouwen. Zowel op deterministische als statistische wijze kan dan de onzekerheid rondom CO2 lekkage verder worden gereduceerd. Echter 100% garantie op 0% lekkage kan door niemand worden gegeven, maar wat te zeggen over de onzekerheid rondom de gevolgen van het broeikas effect?

## Strategiespel rond ondergrondse CO2-opslag

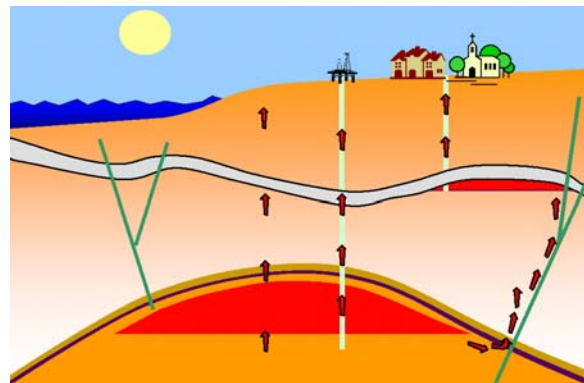
(review door [Sten de Wit](#))

"De Nederlandse overheid ondervindt steeds grotere moeilijkheden om aan haar verplichtingen van het Kyoto-Protocol te voldoen. De uitstoot van CO<sub>2</sub> blijft maar stijgen. Een laatste middel om toch aan de verplichtingen te voldoen is het op grote schaal opslaan van CO<sub>2</sub> in de ondergrond. Onderzoek moet echter nog uitwijzen of dit technisch haalbaar is. Het Ministerie van VROM wil nu in de Groningse plaats Slochteren een eerste opslagfaciliteit realiseren in oude gasvelden. Het ministerie stelt een onderzoeksbudget ter beschikking van 3 miljoen euro."

Rond deze (fictieve) casus starten we het strategiespel in de avond onder leiding [van Mario Willems en Marc Rijnveld](#) (beiden TNO). Doel van het spel is om vast te stellen welk onderzoek verricht moet worden voor het beschikbaar gestelde budget. Vijf partijen hebben hierin een stem: de milieubeweging Milieu-Belang Noord, een consortium van oliemaatschappijen dat de opslagfaciliteit wil bouwen en exploiteren, de bewoners van een nabijgelegen wijk, de gemeente Slochteren en het onderzoeksbureau GeoHolland.

De vijftien deelnemers splitsen zich in twee groepen. Binnen elke groep worden de rollen verdeeld. Het spel verloopt in twee rondes. De eerste ronde is een kennismakingsronde, waarin iedere partij zich voorstelt en zijn standpunten duidelijk maakt. In de tweede ronde moet een onderzoeksagenda worden geformuleerd.

Het is verhelderend om te ervaren hoe de relevantie van bepaalde onderzoeksvragen verschuift op het moment dat je in de rol van een specifieke partij kruipt. En hoe argumenten en redeneringen kunnen afglijden op het moment dat belangen uiteen lopen. Ook het belang van een strategische aanpak wordt al snel duidelijk, want het prioriteren van onderzoek in deze setting is keihard onderhandelen!





## Onderhoudsoptimalisatie in de praktijk

Al sinds 1996 bestaat de werkgroep **Onderhoudsoptimalisatie bij de NVRB**. Deze is door **Rommert Dekker** en **Jan van Noortwijk** in het leven geroepen en sinds 2005 trekken **Peter Bakker** en ondergetekende de kar. In 2006 is de werkgroep, bestaande uit nog zes andere leden, drie keer bij elkaar gekomen. De belangrijkste activiteit is de in februari gehouden enquête onder de leden van de **NVRB** en de **NVDO** (Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud). Het doel van de enquête was om een beter beeld te krijgen van wat er leeft op het gebied van beheer en onderhoud, zodat de werkgroep hier op in kan spelen. In dit artikel zullen een aantal van de resultaten aan bod komen. Een meer gedetailleerd verslag is te vinden op de internetpagina van de werkgroep op <http://www.nvr.nl>.



Het uitvoeren van onderhoud wordt vaak gezien als een noodzakelijk kwaad, maar gezien de huidige concurrentie op de markt is het over het algemeen mogelijk een significant voordeel te halen door het optimaliseren van de onderhoudsactiviteiten. Een goed ingericht systeem voor het beheer en onderhoud zorgt voor een lager risico op het gebied van veiligheid en kosten. Dit maakt het onderwerp van onderhoudsoptimalisatie interessant voor de leden van de NVRB. Als men het heeft over productiefaciliteiten kan onderhoudsoptimalisatie een hogere en meer continue productie bewerkstelligen. Voor civiele infrastructuur kan een systematische aanpak zorgen voor een langere levensduur en een betere beleving onder de gebruikers. Het is daarom ook geen verrassing dat heel veel bedrijven en organisaties doen aan onderhoudsoptimalisatie. Uit de enquête geven bijna 9 van de tien respondenten aan dat zij of hun werkgever het beheer en onderhoud met een systematische aanpak benaderen.

### Definities

Wat is nu precies onderhoudsoptimalisatie en wat houdt het in? Alhoewel er vele definities mogelijk zijn, kan de algemene doelstelling van onderhoudsoptimalisatie geformuleerd worden als het optimaal uitvoeren van onderhoudsactiviteiten onder één of meerdere randvoorwaarden. In deze definitie komen drie aspecten aan bod: wat is optimaal, welke onderhoudsactiviteiten zijn er en met welke randvoorwaarden c.q. restricties moet rekening gehouden worden? De meest voor de hand liggende randvoorwaarde is die van een beperkt budget, waardoor niet alles zomaar vervangen kan worden en ook niet continu onderhouden kan worden. Ook beperkingen aan materieel en mensen kunnen een restrictie vormen. Qua onderhoudsactiviteiten zijn er een oneindig aantal voorbeelden van klein en groot onderhoud, maar ook inspecties vormen een belangrijke activiteit omdat hiermee informatie over de toestand vergaard kan worden. Deze informatie kan vervolgens weer gebruikt worden om toekomstige activiteiten aan hetzelfde of aan andere objecten te optimaliseren. Dit brengt ons tot het aspect van de optimalisatie. Het onderhoudssysteem kan zodanig ingericht worden dat de kosten minimaal zijn, de betrouwbaarheid c.q. beschikbaarheid maximaal is, de veiligheid maximaal is, of de combinatie van deze aspecten optimaal is in zekere zin. Met name bij de analyse van de kosten van het onderhoud is het ook van belang de langere termijn mee te nemen. Dit omdat huidige ingrepen invloed hebben op de toestand van een object in de toekomst en dus ook op het onderhoud. Uit de enquête komen de kosten en de bedrijfszekerheid het meeste voor in de optimalisatie (beide bij 89% van de respondenten). De termijn waarover de optimalisatie uitgevoerd wordt, geeft een gemengd beeld: 57% kijken naar de volledige levensduur van een object, 43% kijkt over een vast aantal jaren, en 15% neemt alleen een besluit over de eerstvolgende onderhoudsactie.

Voor de systematiek van het optimaal uitvoeren van beheer en onderhoud zijn door de jaren heen een hele waslijst van theorieën ontstaan. Asset management, reliability centered maintenance (**RCM**), total asset performance, total productive maintenance (**TPM**), value-driven maintenance (**VDM**) en risk-based inspection (**RBI**) zijn een aantal voorbeelden hiervan. Behalve een Engelstalige benaming heeft bijna elke aanpak een ander doel en een andere insteek. Sommigen richten zich meer op bedrijfsprocessen terwijl anderen meer gericht zijn op de technische aspecten van individuele objecten (zoals verouderingsprocessen en materiaaleigenschappen). Daarnaast zijn bepaalde methodes meer kwalitatief van aard, terwijl andere weer meer kwantitatief zijn. Het is goed mogelijk dat u als lezer niet bekend bent met één van deze methoden, want de methodiek of de benaming die eraan gegeven wordt, is ook afhankelijk van de sector waarin deze toegepast wordt. De focus van de werkgroep ligt minder op de bedrijfsprocessen en meer op de kwantitatieve aspecten van onderhoudsoptimalisatie. Daarom zijn onderwerpen als het gebruik van faalgegevens, de modellering van verouderingsprocessen en de toepassing van onderhoudsregels in de enquête aan bod gekomen. Hieruit blijkt dat meer dan de helft (57%) van de respondenten gebruik maakt van faalgegevens en iets meer dan een derde (36%) ook verouderingsmodellen toepast om de levensduur van objecten te schatten. De drie basis onderhoudsregels, zijnde storings-, toestands- en leeftijdsafhankelijk, worden door bijna iedereen toegepast. Desondanks blijkt een derde (34%) de onderhoudsactiviteiten slechts op basis van ervaring uit het verleden toe te passen, zonder hierbij gebruik te maken van enige kwantitatieve modellen.



### Conclusies enquête

De belangrijkste conclusie die uit de resultaten van de enquête getrokken kan worden, is dat de stap van theorie naar praktijk vaak nog erg groot, soms te groot, is. Dit komt niet alleen door de complexiteit van het probleem of door het oerwoud van onderhoudstheorieën, maar ook door de aanwezigheid van verschillende belangen binnen een organisatie. De helft van de respondenten geeft aan dat de noodzakelijke cultuuromslag binnen de eigen organisatie het grootste obstakel is bij het implementeren van een structurele onderhoudssystematiek. Veel mensen zullen zich afvragen waarom het 'opeens allemaal anders' moet, terwijl er geen verplichting van buiten uit is. De stimulans om een onderhoudssysteem in te voeren blijkt meer vanuit eigen initiatief (36%) of vanuit zogenaamde 'standard practices' binnen een sector (36%) te komen, dan vanuit wet- en regelgeving (28%). Hiermee komen we weer terug bij de versterking van de concurrentiepositie en het inzicht dat onderhoudsoptimalisatie hierbij een belangrijke rol kan spelen.

Op basis van deze conclusies, heeft de werkgroep zich het leggen van een brug tussen theorie en praktijk als doel gesteld. Waar **Rommert Dekker** in 1996 ("**Applications of maintenance optimization models: a review and analysis**" in Reliability Engineering & System Safety, vol. 51, nr. 3, p.229-240) al aangaf dat de samenwerking tussen onderzoekers aan universiteiten en het bedrijfsleven beter kan, moeten we nu concluderen dat dit nog steeds zo is. De ontwikkelingen omtrent onderhoudsoptimalisatie staan ook niet stil. Ruim 70% van de respondenten geeft aan dat de modellen verbeterd kunnen worden en dan met name op vlak van de toepasbaarheid en gebruiksvriendelijkheid in de praktijk. Ook geeft ruim een derde (36%) aan dat er niet genoeg mogelijkheden (zoals vakbladen, congressen, cursussen, enz.) zijn om op de hoogte te blijven van de ontwikkelingen. Hierin zien wij als werkgroep vele mogelijkheden. Door het delen van ervaringen binnen de werkgroep en binnen de **NVRB**, én door de stimulering van de samenwerking tussen diegenen die modellen ontwikkelen en diegenen die ze toepassen, hopen we een nuttige bijdrage te leveren aan het vakgebied van onderhoudsoptimalisatie.

*Maarten-Jan Kallen,*  
Secretaris Werkgroep Onderhoudsoptimalisatie  
Nederlandse Vereniging voor Risicoanalyse en Bedrijfszekerheid

### Fotoimpressie Workshop Universiteitendag

Foto's zijn gemaakt door Fleur Janssen ([www.fleurjanssen.nl](http://www.fleurjanssen.nl))

