

Nederlands belangrijkste corrosiecongres presenteert het vakgebied als de genie tegen corrosietijdbommen

# Corrosieboefjes tijdig gearresteerd

Nederlands belangrijkste corrosiecongres is al enkele jaren vaste prik in Spijkenisse, voorheen Corrosie & Coatings en in december voor het eerst getiteld Corrosie. Het Institute for International Research weet stevast een keur aan inhoudelijk sterke sprekers te verzamelen, waarmee materiaalkundigen van wie het werk op waarde geschat wordt dus een goede reden hebben om tijd vrij te maken. Want tijd is een schaars goed, maar zo lang technische vakkennis nog schaarser is, fungeren dergelijke congressen als trefpunt voor uitwisseling en ontmoeting: een onmisbare schakel in de kenniseconomie. Hieronder volgen een weerslag van de forumdiscussie en een kort overzicht van enkele thema's die uitvoerig werden besproken.

Een actualiteit die direct gemeld werd, is het CINI Isolatiehandboek van de Commissie Isolatie Nederlandse Industrie, dat wereldwijd gebruikt wordt en waarvan het zevende hoofdstuk helemaal herschreven is. Het fenomeen Corrosie Onder Isolatie, bekend onder zijn Engelse afkorting CUI, komt hierin aan bod met handreikingen voor preventie en coatingssystemen, zowel voor nieuwbouw als voor onderhoud. Op het IIR-congres Piping & Pipelines van 8 en 9 april, eveneens in Spijkenisse, zal dit zeer actuele thema uiteraard ook besproken worden. Een aardigheidje dat goed aansloeg op het corrosiecongres was de kennisquiz. Deze eindigde zowaar in drie gedeelde eerste plaatsen, waarbij de eindredacteur van een vakblad over oppervlaktetechniek buiten de prijzen gehouden werd omdat hij sowieso geacht werd die vragen te doorgronden, en een andere triomfator had een deel van de vragen zelf aangeleverd. De TU Delft was dus de lachende derde.

**INSPECTIE OP KLEINE CORROSIEBOEFJES**  
De eerste ochtend stond in het teken van "de hele kleine boefjes, de biofilmvorming. Daaronder zitten hele kleine gemene beestjes die gaatjes boren in uw pijpleiding," zo werd laagdrempelig aangekondigd. TNO Delft, Business Unit Olie en Gas, stelde vervolgens dat het af en toe uitvoeren van een inspectie niet kan voorkomen dat er een lekkage of schade optreedt, met als gevolg productieverlies, schade en soms zelfs menselijke schade. Permanente integriteitsmonitoring, zowel ultrasoon als elektrochemisch, simulatiehulpmiddelen zijn daarbij vaste aandachtspunten, waarin TNO zich ontwikkeld heeft. Maar ook Risk Based Inspection – waarover congresorganisator IIR op 15 en 16 juni een Studiedag houdt -, en kennis van degradatiemechanismen zoals microbiologische corrosie. Het "ideale monitoringsysteem" geeft een goed beeld van de

structurele integriteit op elk moment, geeft detectie van veranderingen in de corrosiesnelheid, geeft 100% dekking dus geen spot-check, is kwantitatief, en wordt uitgevoerd zonder onderbreking productieproces. Twee ontwikkelingen worden gelijktijdig gevolgd met het gepresenteerde afstandsmonitoringsysteem: ultrasoonmonitoring aan het metaal en een elektrochemische coatingmonitoring. De ultrasoonmonitoring voert permanent een wanddiktemeting uit, met een beperkt aantal sensoren dat permanent bevestigd is aan de pijpleiding. Er wordt een Ultrasoon Modelling en Analyse genaamd UMASIS toegepast, hetgeen met een filmpje gedemonstreerd werd aan de hand van een lasverbinding. De combinatie van betrouwbare monitoring en kennis van het degradatiemechanisme essentieel, aangezien veel bedrijven overwegen over te stappen van periodieke en steekproefgewijze inspecties naar Risk Based Inspecties. Dit om tijd en geld doelmatiger in te zetten en de kans op ongevallen af te laten nemen. Als casusvoorbeelden werden nog besproken vermoeiingscorrosie, corrosie onder isolatie en inwendige corrosie. De sensoren worden vier meter van elkaar geplaatst, maar ook de positionering is nog onderwerp van nadere studie. Een belangwekkende aanvulling was er vervolgens van TNO Bouw & Ondergrond in Utrecht, over het monitoren van bacteriologische corrosie (ofwel MIC: Microbiologically Influenced Corrosion) en van de effectiviteit beschermende maatregelen. De sulfaatreducerende bacteriën vormen sulfiden hetgeen in modelsystemen gesimuleerd kan worden in een testreactor. Hierin kan ook zwerfstromen opgewekt worden en kan

kathodische bescherming (met opgebrachte spanning om het elektrochemische corrosieproces tegen te gaan) worden toegepast. Kathodische Bescherming kan effectief werken tegen MIC. Snelheden van MIC zijn onder gecontroleerde omstandigheden te bestuderen evenals het effect van beschermende maatregelen bestuderen. Onverwacht was wel, dat aan het eind toch de corrosie toenam. Dat is nog niet verklaard, "hoe de micro-organismen toch zo ver kunnen komen." Overigens zou later uit een andere lezing van de TU Delft blijken, dat de aanwezigheid van bacteriën niet betekent dat de bacteriën de corrosie veroorzaken. Het kan ook zijn dat ze op de corrosie groeien, en gebruik maken van ijzer half in en half boven water. Bacteriën versterken het oxideren van het ijzer verder en maken gebruik van corrosieve condities om te groeien. Bacteriën zijn zelfs te gebruiken om elektriciteit op te wekken en om metalen te winnen, dat zijn evenals biologische corrosie ook biofilm-substraat-interacties.

## PRAKTIJKGEVALLEN BESPROKEN

In een casusbespreking over de Maeslantkering en oplosmiddelarme coatingsystemen, van Gerard Dolphijn van het COT Haarlem, werd onder meer als aanbeveling gedaan "plan voldoende tijd voor oppervlaktebehandeling." Er is voldoende tijd voor andere activiteiten, maar oppervlaktebehandeling zit vaak pas aan het eind van de constructiefasen, dus dat kan in het gedrang komen doordat voorgaande activiteiten wat meer tijd gekost hebben dan gedacht. De norm ISO-12944 is heel mooie en internationale richtlijn, die zou iedereen in zijn tas moeten hebben. Hij bestaat uit acht delen, met aangrijpingspunten voor een prestatiebestek. Een andere aansprekende referent was projectleider schadeonderzoek Ed Reddering van TNO Den Helder (zie het artikel "Milieu is metaalvriendelijk" in de rubriek Verenigingen/Instellingen), die een collega verving voor een lezing over Accelerated Low Water Corrosion. Dit fenomeen wordt in toenemende mate waargenomen in havens in noordwest Europa, doordat de waterkwaliteit beter wordt onder invloed van milieuregeling en bacteriën dus meer gelegenheid hebben zich te ontwikkelen. Andere boeiende praktijkbesprekingen waren die van AKZO Nobel over Risk Based Inspection op hun terrein bij Arnhem, en die van PPG/Ameron/Sigma over corrosiebescherming voor windmolenparken op zee (hierop hoopt de redactie in het maart-thema Sustainability terug te komen). Bestrijding van Corrosie Onder Isolatie leverde



bij Exxon de ontdekking op, dat oppervlaktebescherming door thermisch gespoten aluminium (TSA) aangetroffen was uit 1950 en uit 1985, waar niets aan mankeerde. De term 'onderhoudsvrij isolatiesysteem' werd zowaar niet geschuwd (TSA sluit zich af met aluminiumoxiden, terwijl aluminiumfolie zich continu kan blijven opofferen). De NAM lichtte het begrip Total Cost of Ownership toe, maar moest erkennen dat er een zekere weerstand in de organisatie was tegen TSA, ten opzichte van systemen waar men meer mee vertrouwd is. Inmiddels kan hij de beslissers in zijn organisatie voorrekenen dat TSA tweemaal zoveel kost in uitvoering – dat is overigens inclusief het afkopen van lopende coatingcontracten – maar eenderde als je het over dertig jaar beziet. Firma BlueWater besprak kathodische bescherming op FPSO-oliewinschepen (Floating Production, Storage and Offloading), Corrodium besprak zelfschakelende anodes voor kathodische bescherming van RVS (zie ook het artikel Kathodische bescherming met zelfschakelende opofferingsanodes, elders in deze rubriek).

## COLD SPRAY

Eén van de meest belangwekkende lezingen was die over Cold Spray, gegeven door de bekende electronicagigant Siemens. Na de opmerkelijk berichtgeving in de niet-vaktechnische pers, was door de congresgangers met industriële achtergrond waarschijnlijk nieuwsgierig uitgekeken naar de werkelijke pluspunten van deze thermische spuittechniek (vakblad Oppervlaktetechnieken heeft de suggestie dat dit galvanotechnische toepassingen gaat opvolgen niet overgenomen

in de berichtgeving, en uit de lezing bleek ook een geheel ander beeld). Koudspuiten is begin jaren '90 ontwikkeld door Russische wetenschappers en heeft inmiddels technische volwassenheid bereikt. Bij koudspuiten worden de metaaldeeltjes tot 900-1.000 meter per seconde versneld, waardoor een compacteereffect wordt gestimuleerd, zodat minder deeltjes zullen weerkaatsen van het te coaten substraat. Men kan met lucht werken, of met stikstof als de oxidevorming tegengegaan moet worden. De werktempatuur is 800 tot 600 graden, hetgeen dus aanzienlijk minder heet is dan de overige thermische spuitmethoden. Het deklaagmateriaal blijft zelfs beneden de vijfhonderd graden. Voordelen van cold spray zijn onder andere de ingebrachte drukspanning, de geringe porositeit van minder dan 2% en de mogelijkheid metalen en keramieken samen in een deklaag te brengen. Er is bovendien geen oppervlaktevoorbewerking nodig, het werkt wat dat betreft als gritstralen. Er is ook minder maskering nodig: waar de spijter niets rechtstreeks raakt, komt ook niets. De dichte laag zal een goede corrosiebescherming geven, bij 90 micrometer al want er zijn dan volgens de spreker geen doorgaande poriën. De helft van de toepassingen is te vinden in de VS, China en Zuid Korea. Europa ligt eigenlijk ver achter, ondanks de goede apparatuur die bijvoorbeeld vanuit Duitsland op de markt gebracht wordt. Aluminium is een bekende thermisch gespoten deklaag, tin en zink zijn makkelijk te spuiten, koper en nikkel wat moeilijker en magnesium en titaan zijn lastig verwerkbaar.

## UITGEKOOKTE BACTERIËN

Vervolgens werden alle sprekers aan de tand gevoeld over vijf bij het publiek ingezamelde probleemstellingen. De eerste stelling luidde: Bacteriën zijn zo uitgekookt dat we steeds achter de feiten aanlopen: hoe kleiner en gemener de vijand is, hoe meer ik ervan moet weten.

Abonnees van vakblad Oppervlaktetechnieken krijgen sinds februari 2009 25% korting op IIR-congressen.



Demonstratie thermisch spuiten bij Milcon Technologies. Een corrosietechnicus die zich al vele jaren bezighoudt met levenscycluskostenoptimalisatie middels thermisch gespoten aluminium, bedacht er een experimentje bij om aan te tonen hoe gering de warmte-inbreng in het substraat bij dit proces is.

Dat is ten dele waar, maar met een hele goede monitoringstrategie en door rekening te houden met omgevingscondities zijn steeds betere voorspellingen mogelijk, en hoeft een installatie-eigenaar minder achter de feiten aan te lopen, aldus een microbioloog. Een corrosietechnicus bracht naar voren, dat het uitgangspunt dat er boven de tachtig graden geen MIC meer zal optreden, bedrieglijk is. Dit blijkt namelijk wel degelijk voor te komen. Een forumspreker stelde dat bovendien de gevallen van anaerobe bacteriën, die onder zuurstofarme condities leven, al twintig jaar in schepen en bij damwanden en rioolwaterzuiveringsinstallaties voorkomen. Alleen dat het in zo'n mate toeneemt is wel verrassend. Het is goed herkenbaar, "maar je moet even je neus dichtknijpen."

**ACHTERSTALLIG ONDERHOUD INLOPEN DANKZIJ DE RECESSIE**

De tweede stelling luidde, dat de huidige recessie een kans biedt achterstallig onderhoud in te lopen en inspecties te optimaliseren. Dat leverde wat hilariteit op in de zaal, en iemand sprak gretig van "de ene zijn dood is de ander zijn brood." We gaan naar

een duurzame maatschappij, met aandacht voor zaken als een langere levensduur. Iemand dacht dat juist niet: versneld je onderhoud doen nu de installaties minder draaidagen hebben, gaat op korte termijn veel geld kosten. "Dus de oude fout van alsmat uitstellen gaat gewoon door?" Iemand viel bij dat alles staat of valt met de visie van bedrijfsleiders en afdelingsmanagers: de mate waarin ze zaken budgetair voor elkaar krijgen. Als preventief onderhoud wordt aangehouden als dé maatstaf waarop je installatieonderhoud moet bezien, dan wordt er geld voor vrijgemaakt. De vraag kwam op of er op dat vlak niet een gerichte cursus te volgen is. Een corrosiedeskundige daarentegen stelde voor om te kijken naar goedkopere materialen, hierbij doelend op staal met een metallisering in plaats van een hooggelegeerde staalsoort. "U kan een koelkast aan een eskimo verkopen," werd hem als compliment voor zijn argument toegevoegd. Als de klimaatverandering doorzet, ligt daar wellicht een markt.

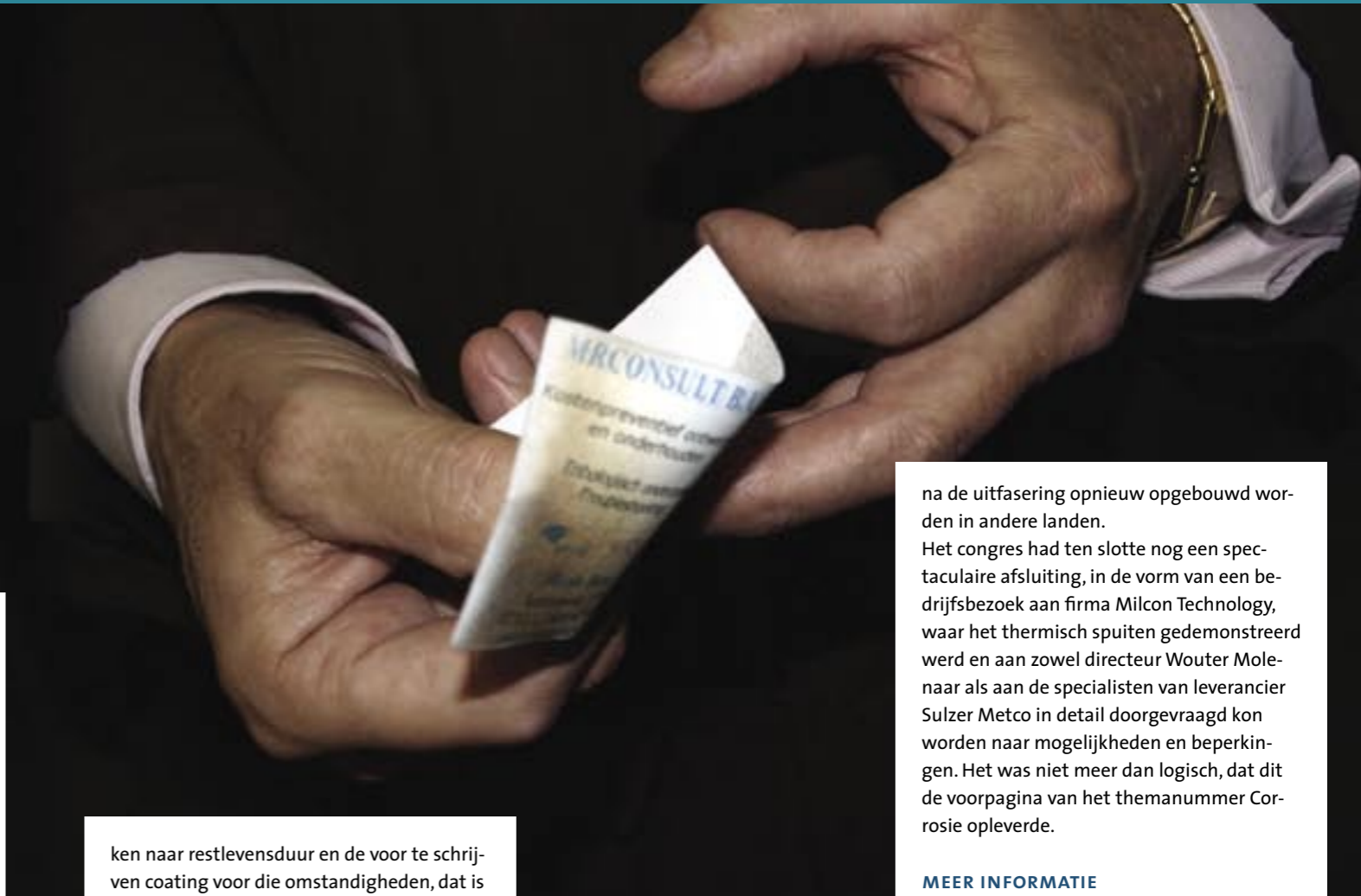
**MILIEUREGELGEVING HINDERT VERDUURZAMINGSTECHNIKEN**

De derde stelling was er een die de overheid de derde stelling was er een die de overheid zich aan kan trekken, en die op het IIR-congres Duurzaam Inkopen van 27 en 28 mei waarschijnlijk wel weer terug zal komen

wanneer er enkele politici in het forum zitten. "Vooral corrosiewering heeft geleden onder milieu- en arbovernieuwingen." Het kan één van de oorzaken geweest zijn: we wilden het terecht beter voor het milieu doen, maar hebben niet doorgedacht dat als het beter is voor mensen, het ook beter is voor bacteriën. Die dan weer een oorzaak zijn dat we relatief meer corrosie gaan aantreffen. Een coatinginspecteur bracht het nog wat dichterbij het vakgebied: mooie milieumaatregelen betekenen soms extra onderhoud later in de gebruiksfase. En daarmee meer milieuvervuiling. "Epoxyteer ziet er na 25 jaar nog perfect uit en met nieuwe coatings moet je met tussentijds onderhoud aan de haal. Maar het is milieuvriendelijk, gooi het maar in me petje."

**MIDDELEEUWSE CORROSIEMONITORING**

Een wat scherp geformuleerde stelling ging over de vraag of we nou eigenlijk wel in staat zijn corrosie te voorspellen met een *allround* methode. Zitten we nog in de Middeleeuwen of hebben we het mechanisme van corrosie in combinatie met biologie, uitgedrukt in micrometers? En nemen we maatregelen vanaf de tekentafel of zitten we nog te luisteren naar de beste tovenaar? "De goedkoopste tovenaar, met de grootste bek," was een spontane reactie van iemand die zich blijkbaar al over het vraagstuk verwonderd had in zijn eigen werkpraktijk. Een corrosiedeskundige meldde dat er sensortechnieken zijn, waarmee men de degradatiesnelheid en restbescherming van een coating kan monitoren. Dit wordt al gedaan maar het is nog niet algemeen bekend. Als er goed reclame mee gemaakt wordt, komen die technieken er wel. Iemand viel bij dat er best modellen zijn, maar de vertaalslag ma-



ken naar restlevensduur en de voor te schrijven coating voor die omstandigheden, dat is een wenselijke stap die we met elkaar kunnen maken. Daar werd tegenin gebracht dat voorspellende praktijksimulaties met bacteriekolonieën heel erg moeilijk zijn, doordat die kolonies zich toch verschillend blijken te ontwikkelen wat zuurgraad, ijzeroplossing en dergelijke betreft.

**CORROSIETIJD BOMMEN DOOR ONVOLLEDIGE OPLEIDINGEN**

De meest explosieve stelling was tot het laatste bewaard. "Zo lang procestechnologie en Industrieel Ontwerpers weinig corrosieeler in hun opleidingen hebben, blijven wij nodig om corrosietijdbommen onschadelijk te maken". Daar werd direct een verzachtende omstandigheid op aangevoerd: het ligt ook aan de onderwezen stof. "De onderliggende mechanismen zijn niet eenvoudig, hebben we vandaag steeds gehoord." Een reactie daarop wees op het imago: het wordt gezien als *lowtech* maar je hebt *hightech* mensen nodig. En de instrumenten die je hebt om corrosie te bestrijden zijn ingewikkelde systemen. Biologische corrosie is volgens een aanwezige ook nog eens onderbelicht binnen het beschikbare corrosieonderwijs. De ongelijke strijd werd meteen bevestigd door een vakgenoot: "Wij spreken verschillende dialecten, maar de bacteriën hebben maar één taal: 'gaatje bo-

ren'. En de manager kent maar één eenheid: euro." Een vakredacteur kon vanuit zowel een milieukundige als een coatingtechnologische invalshoek het alomtegenwoordige thema Duurzaamheid aangrijpen voor een hartenkreet. "Als we nú ons vakgebied niet op de kaart kunnen zetten, terwijl je overal je poten breekt over het begrip 'duurzaamheid', kunnen we wel óphouden!" Technische verduurzaming is vaak ook een ecologische verduurzaming, zo liet hij zijn training in levenscycluskosten denken tot uiting komen. De preek voor eigen parochie wordt hopelijk herhaald op het al genoemde IIR-congres Duurzaam Inkopen, waar onder meer ProRail aan het woord komt. In de infrastructuur zijn budgetscheidingen een hinderpaal voor levenscyclusdenken, aangezien de besparing op middellange termijn vaak op een ander conto wordt bijgeschreven dan het conto waarvan de investering op korte termijn moet worden afgeschreven. De actualiteit en het economische belang kon niet beter benadrukt worden, dan door de verwijzing die gemaakt werd naar de Nederlandse petrochemie. Die installaties hebben hun geplande levensduur al lang overleefd. Als de productiecapaciteit niet degelijk onderhouden wordt, zal deze welvaartsmotor - met zijn grote bijdrage in export en onderzoek -

na de uitfasering opnieuw opgebouwd worden in andere landen. Het congres had ten slotte nog een spectaculaire afsluiting, in de vorm van een bedrijfsbezoek aan firma Milcon Technology, waar het thermisch spuiten gedemonstreerd werd en aan zowel directeur Wouter Moleenaar als aan de specialisten van leverancier Sulzer Metco in detail doorgevraagd kon worden naar mogelijkheden en beperkingen. Het was niet meer dan logisch, dat dit de voorpagina van het themanummer Corrosie opleverde.

**MEER INFORMATIE**

Wie het congres misgelopen heeft, kan bij het IIR de Docubox bestellen ter waarde van €340,-. De volgende editie van de IIR Corrosie te Spijkenisse zal zijn op 15 en 16 december: [www.IIR.nl/corrosie](http://www.IIR.nl/corrosie)



IIR Studiedag Inspectie en Corrosie 15 en 16 juni: [info@IIR.nl](mailto:info@IIR.nl)  
[www.IIR.nl/corrosiepraktijk](http://www.IIR.nl/corrosiepraktijk)

Commissie Isolatie Nederlandse Industrie: [www.CINI.nl](http://www.CINI.nl)

Ultrasoon Modelling en Analyse: [www.umasis.nl](http://www.umasis.nl)

TU Delft: [www.biofilms.bt.TUdelft.nl](http://www.biofilms.bt.TUdelft.nl)

[www.Bluewater.com](http://www.Bluewater.com)  
[www.corrosie.nl](http://www.corrosie.nl)  
[www.MilconTech.nl](http://www.MilconTech.nl)  
[www.Siemens.com/innovation](http://www.Siemens.com/innovation)  
[www.Kleiss.nl](http://www.Kleiss.nl)

Overige sprekers en contactgegevens zijn terug te vinden in de IIR Docubox.