

RISICO BEHEER(S)T ONNEN LEVEN

Aluminium - Roestvast Staal

In deze coronatijden lijkt het wel een eeuwigheid, maar in een tijdperk nog niet zo lang geleden werden de 11 miljoen Belgen en de inwoners van hun Nederlandse en Franse buurgemeenten nog de stuipen op het lijf gejaagd door het zeer mediagenieke woord: 'Scheurtjesreactoren'.

© Frans Vos, General Manager Materials Consult bvba

Nee, ik wil hier geen oude koeien uit de sloot halen of opnieuw de kat de bel aanbinden, maar waar de discussie rond de scheurtjesreactoren mij toen wel aan deed denken, was aan de soms aartsmoeilijke taak om het onzichtbare zichtbaar te maken. En ook vandaag is er weer die déjà vu. Als ik zie hoe moeilijk het blijkbaar is om aan de Belgische en Nederlandse bevolking zichtbaar te maken dat een onzichtbaar onding – alias het zich van god noch gebod iets aantrekkende Covid-19 virus – overduidelijk zichtbare gezondheidsschade en erger aanricht, dan besef ik weer eens te meer dat er nog een lange weg te gaan is om het soms abstracte van het inwendige voor iedereen te veruitwendigen.

Een heldere en éénduidige, pretentieloze communicatiestijl die geen ruimte laat voor interpretatie lijkt meer dan ooit noodzakelijk, al is dat laatste waarschijnlijk utopie. Het creatief gedeelte van het menselijk brein heeft interpretatie nu eenmaal tot deel van zijn corebusiness gemaakt.

Om de communicatie toch zo duidelijk mogelijk te maken, wenden we ons tot grafische visualisaties van waarnemingen en meetresultaten. Foto's, tekeningen, tabellen en grafieken moeten helpen om de boodschap aan de goegemeente over te maken. Ik ben een absolute bondgenoot van het adagium "Eén beeld zegt meer dan duizend woorden", maar overdreven simplificatie van grafische visualisaties kan echter evenzeer tot verwarring aanleiding geven. Elk jaar zijn er wel enkele studenten die tijdens eindwerkverdedigingen foto's van microstructuren op het projectiescherm toveren die nietszeggend zijn. Als je geen maataanduiding op een foto zet of niet via een andere weg maatverhoudingen weergeeft, weet je publiek immers niet of je over grote of kleine structuren aan het praten bent. Ik begin ook ongemakkelijk op mijn stoel te schuiven als ik geen 'relativiteit' in tabellen en grafieken zie. Geen paniek, alhoewel naar mijn mening zeer leerrijk, ga ik u deze keer Einstein's inzichten besparen. Waar het mij hier om gaat, is het ontbreken van informatie over foutenmarges. Als je metingen doet en verwerkt, hoort bij de resultaten immers ook een 'spreiding', die op zich de resultaten kadreert en ze tegelijk en in beperkte of ruime mate nuanceert. Waar zijn op grafieken de spreidingsintervallen, waar is in een tabel met gemiddelden van meetwaarden de kolom '±', alias de standaarddeviatie? Zelden krijg ik ze tijdens presentaties te zien.

Nochtans is dergelijke informatie met betrekking tot de relativiteit van meetresultaten cruciaal om een volledig en correct beeld van de meetresultaten te bekomen. Het gaat daarbij niet over volledigheid en correctheid alleen, maar ook over het beperken, in communicatie soms het noodzakelijk inperken van interpretatiemogelijkheid.

Als je geen spreiding geeft – terwijl ons creatief interpretatief breingedeelte heeft geleerd dat er die altijd is – creëer je naar mijn mening een hogere mate van interpretatiemogelijkheid dan dat je de toehoorder wel voeling geeft met de marges waarbinnen het gemiddelde varieert.

Een te ruime interpretatiemogelijkheid leidt tot onzekerheid en soms zelfs tot wrevel en stress. Ik heb liever dat google maps of een reisbegeleider mij zegt dat de reis een tijd in beslag zal nemen van '2 à 3 uren' dan dat mij wordt meegedeeld dat het '2 uur en 30 minuten' zal zijn. Owee als dan in dat laatste geval de reis al 2 uur 25 minuten bezig is en ik het gevoel begin te krijgen dat we er nog lang niet zijn, laat staan dat het 2 uur 35 minuten is en we er evenzeer nog lang niet zijn. Alleen al als ik aan dat scenario denk, moet ik mijn interpretaties van wat er aan de hand zou kunnen zijn en mijn emoties aan banden leggen om de in mijn verbeelding net passerende reisbegeleider niet kordaat om een duidelijke en transparante uitleg te vragen. Nee, geef mij dan maar wat spreiding. Als we er dan op het vroege uur zijn, is de extra tijd ter plaatse mooi meegenomen, en bij een late aankomst, net binnen de aangekondigde spreiding, heb ik van een reis zonder stoelengeschuifel en stress voor een te late aankomst genoten.





En zo komen we terug bij de zogenaamde 'scheurtjesreactoren' of, vanuit mijn materiaalkundig perspectief, eender welke reactor, opslagvat of buisleiding waarin zich defecten bevinden. Of de waargenomen defecten nu scheurtjes, platgedrukte waterstofbelletjes, insluitsels, kruip, een ander type defect of een combinatie van twee of meerdere defecttypes betreffen, hun aard, positionele spreiding, geometrie en dimensies achterhalen is een eerste stap om de aan de defecten gerelateerde risico's te kunnen inschatten.

Dus leve het niet-destructieve testen (NDT)?

Voor zij die nu interpreteren dat het vraagteken mijn aversie voor NDT zou impliceren: u bent helemaal verkeerd. Wel integendeel, NDT heeft al menig incident en accident weten te voorspellen en zodoende catastrofale gevolgen helpen vermijden. NDT kent ook een continue evolutie van betere detectielimieten en een verhoogde betrouwbaarheid, wat tegelijk impliceert dat soms al lang aanwezige minuscule defecten pas vele jaren later, dankzij de evoluties in de 'stand der NDT-techniek', boven water komen.

De vraag die ik hier wil opwerpen heeft dus niets te maken met het nut van NDT, maar wel met de spreiding op de resultaten en, vooral, wat we met die spreiding doen en hoe we spreiding ons leven laten bepalen. Neem nu de discussie of een onogelijk klein defect in een wand een scheurtje of een ingesloten en tijdens de vormgeving platgedrukt gasbelletje betreft? Waar de grens ligt? Wel, theoretisch gesproken hebben 'scheur'uiteinden een kromtestraal gelijk aan nul. Maar bestaat een kromtestraal gelijk aan nul eigenlijk wel? En kan je dat dan met zekerheid bepalen, gesteld dat je de meest gesofisticeerde

NDT-technieken tot je beschikking hebt? Mijn ingenieursverstand zegt van niet. Er zit altijd spreiding en ook nog eens ruis op meetresultaten, of je dat nu graag hebt of niet. Spreiding en ruis op meetresultaten worden door velen aanzien als twee verschillende zaken, maar zijn ze dat eigenlijk wel? Uiteindelijk zijn het beiden variaties op de meetresultaten. Waar het verschil ligt, is eerder in de drempelwaarden die we gaan hanteren. Eén of - als we het over bijvoorbeeld bandbreedtes hebben - twee drempelwaarden zullen bepalen wat we als ruis - dus als niet-significant, volgens sommigen zelfs als verwaarloosbaar - gaan aanzien, terwijl de spreiding op de significante meetresultaten een eigen bandbreedte van drempelwaarden krijgt toegemeten waarmee we gaan bepalen of iets aanvaardbaar is of niet.

Als we dat koppelen aan bijvoorbeeld defectdetectie in de wand van een stalen plaat gaan we voor eender welke NDT-techniek moeten bepalen welke meetresultaten we als significant gaan aanzien - vanaf welk(e) (verschil in) grijswaarde gaan we bij een radiografisch onderzoek stellen dat er sprake is van 'een verschil' - en van de significante grijswaarde(verschille)n gaan we dan nog moeten bepalen vanaf welk(e) waarde(verschil) er sprake is van bv. een holte, dan wel van een insluitel of nog een ander defect. En dan is er nog de extra kat op de koord: hoe klein is dan de pixelgrootte van de radiografische film/detector en is dat dan ook de op het computerscherm gevisualiseerde pixelgrootte? Meestal niet. Eender welke pixel heeft een grootte op zich. Maar kunnen we dan eigenlijk wel zien of het uiteinde van een defect een kromtestraal nul heeft? Met radiografie dus al eigenlijk niet, tenzij we ook hier weer een drempelwaarde gaan 'accepteren' boven dewelke er geen sprake is van een scheur en onder dewelke

we spreken van een scheur op voorwaarde dat de detectie toch nog boven de ruis is gesitueerd. Van de combinatie van ingenieurs'benaderingen' gesproken.

Het lijkt een ware Halloween-traktatie voor de exact-wiskundigen. Bij het horen van het woord 'benadering' beginnen zij immers spontaan te gruwen. Ik kan me het après-repetitie gesprek met een student wiskunde aan de KU Leuven nog zo voor de geest halen. Hij beschreef hoe wiskundestudenten bij vragen waarin het getal 'pi' figureerde, pi altijd als het symbool ' π ' doorheen heel de oefening moesten meenemen. "Pi is pi en niet de waarde 3.14" oreerde hij. Erger nog, de student die het waagde om als uitkomst van de oefening een getal te geven door ' π ' als 3.14, 3.1415 of met nog meer getallen na de komma te benaderen, kon op de toern en een welgemeende 'nul op het request' van de professoren rekenen. Het levendige debat dat ik daarop met die wiskundestudent heb gevoerd over hoe dan wel met het getal 'pi' moet worden omgegaan bij de berekening van een constructie, zal ik niet lichtelijk vergeten. Even kort door de bocht: Volgens de student kwam het er op neer dat je het symbool ' π ' zo lang mogelijk in alle berekeningsformules moest laten staan en in de verdere uitwerking meenemen totdat je aan de eindformule bent en pas dan mag je pi zijn benaderende waarde en met inbegrip van alle gekende getalwaarden achter de komma ingeven.

Voor zover ik mij mijn cursussen numerieke wiskunde nog herinner, heeft de wiskundestudent eigenlijk gelijk als je het cumulatieve effect van afrondingsfouten bij wiskundige berekeningen zo laag mogelijk wil houden, hetgeen trouwens niet alleen geldt voor pi, maar voor eender welke meetwaarde die niet exact, maar veelal per definitie benaderend is. Of een dergelijke werkwijze vanuit ingenieursperspectief altijd even pragmatisch en efficiënt is, laat ik graag aan uw eigen oordeel over. Iedere situatie is immers verschillend.

En zo hebben we dan als ingenieurs met de wispelturige dans van 'meetonzekerheden' en 'berekeningsfouten' rekening te houden, waarbij iedere groep meerdere danspartners kent die in de eigen groep en in kruisbestuiving met de andere groep de elegantie of de wanstaltigheid van de dans bepalen. De elegante dans leidt tot de best mogelijke benadering en de wanstaltige tot de veel te grove – en dus veelal niet-significante – benadering van de defectdetectie op zich, evenals van de aard, geometrie, afmetingen en/of andere karakteristieken van het defect.

Maar hoe ga je dan met al die onzekerheden om? Tsjja, eerst en vooral door kalm te blijven en vervolgens de principes van pragmatisme en risicobeheersing te hanteren; het is toch naar die leidraad dat ikzelf probeer te leven.

Ik ben niet betrokken geweest bij het onderzoek naar de 'scheurtjesreactoren', een term die volgens sommige meer ingewijden zeer sterk is overdreven. De grote meerderheid van de bewuste defectindicaties zou helemaal niet aan de 'ingenieurs'benadering van het 'kromtestraal gelijk aan nul' criterium voldoen; ze zouden veeleer de hiervoor al aangehaalde 'platgedrukte waterstofbelletjes' betreffen. Is daarmee gezegd dat er helemaal geen scheurtjes werden gedetecteerd?

De aandachtige lezer oreert inmiddels al dat het antwoord op die vraag negatief is, maar blijkbaar is het allemaal toch nog niet helemaal 'zeker'. Sommige collega's zijn van mening dat er nog steeds een onaanvaardbaar risico is. Als er effectief scheurtjes zijn, kunnen die immers ook nog verder scheuren. Als zo wordt geredeneerd, hanteer je het principe dat we naar het nul-risico moeten handelen en leven.

Maar als je naar het nul-risico leeft, mag je dan nog wel bij het ontbijt met een mes je boterham smeren of na het ontbijt met je auto beginnen rijden? Menigeen zal het niet correct vinden dat ik het risico op een diepe snee in je vinger of een ziekenhuisopname na een auto-accident vergelijk met een nucleair accident, maar dan kijk ik weer naar pragmatisme en risicobeheersing.

RISICO is op zich immers een formule:

De kwantificatie van de "KANS op een incident/accident" die wordt vermenigvuldigd met de kwantificatie van de "mogelijke GEVOLGEN van dat incident/accident".

Een extreem kleine 'kans op' een incident/accident met mogelijk grote 'gevolgen' kan tot een lagere risicoscore leiden dan een grote kans op een incident/accident met eerder beperkte gevolgen. Met risico's leren omgaan is een deel van het leven. Toen het Belgische Federale Agentschap voor Nucleaire Controle (het FANC) op basis van verschillende risicoanalyses heeft besloten dat de 'belletjesreactoren', zoals ik ze wars van de media liever noem, terug mochten opstarten, dan lijkt het mij – ondanks de sceptische houding van de ervaren schade-analist – logisch dat we daarop vertrouwen. Ik vertrouw er evenzeer op dat die risicoanalyses regelmatig worden geëvalueerd en worden herzien op basis van nieuwe inspectieresultaten en andere relevante data, zodat de installaties ook nu en in de toekomst veilig kunnen worden geopereerd.

Dat geldt niet alleen voor het technische, maar evenzeer voor wat de wereld momenteel op medisch vlak overkomt. Complotdenkers laten zich leiden door hun emoties en van wetenschappelijk inzicht gespeende interpretaties van zowel het werkelijke als het fake nieuws. Overheden stoelen hun beslissingen zo goed mogelijk mede op becijferbare feitelijkheden en risicoberekeningen. Dus ja, ik volg de opgelegde maatregelen. Alhoewel er nog vele onzekerheden over de kans op verspreiding en besmetting en over de gevolgen voor mens en maatschappij zijn, blijf ik immers in de belangrijke rol van risicobeheersing en de daaruit voortvloeiende richtlijnen geloven. Ik wil immers geen enkel risico lopen dat ik – als ik al drager van het Covid-19 virus zou zijn – u zou besmetten en u daardoor in een ziekenhuis of erger zou belanden.

Ik wens u en uw dierbaren dan ook graag een goede gezondheid en een behouden aankomst in het post-corona tijdperk, wanneer dat ook moge zijn. Voor nu en dan ...

'Veel goede moed!' en 'Zorg voor elkaar!' ■

