

Het geheim van de smid (III)



Bij het Centrum voor Natuur en Techniek aan de Hogeschool Utrecht loopt de collegeserie Inleiding Corrosie, bedoeld voor professionals die dagelijks met dit thema bezig zijn. Om in dit vakgebied goed te functioneren, zijn een goed begrip van metalen, van degradatiemechanismen en van het organiseren van een uitgekende instandhoudingsstrategie onmisbaar. De colleges worden gegeven door de Hogeschool zelf en door mensen uit het vakgebied. Hieronder volgt de terugblik op de bijdrage van Ed Reddering, al dertien jaar projectleider Schadeonderzoek bij TNO in Den Helder.

Onder corrosie wordt verstaan: een ongewenste materiaalaantasting uitgaande van het oppervlak. Bij 'materiaal' wordt dan in het algemeen gedacht aan metalen en legeringen. "Bij organisch materiaal zoals vezels, hout en rubber, praat je over 'veroudering' of 'degradatie' en dat soort termen," verduidelijkt Reddering het onderscheid aan het begin van zijn collegemiddag. Na de reclames over afwasmiddelen tegen 'glas corrosie' was dit een handige verduidelijking, ook voor op feestjes en partijen na de welbekende vraag "wat doe jij?". Ruim vijf uur wist hij zijn gehoor bij de les te houden, waarbij theoretische

achtergronden en een uiteenzetting van corrosiesoorten aan bod kwamen.

KOSTEN VAN CORROSIE

Corrosie komt voor onder invloed van water en vocht, als elektrochemische reactie, en als 'droge corrosie': oxidatie in bijvoorbeeld afgaskanalen van ovens die tot 700 of 900 graden gestookt worden. "Daar moet je dus legeringen gebruiken. Waarom doen we iets aan het ongewenste verschijnsel? Om de veiligheid, het milieu en om de economische gevolgen," zo onderstreepte hij het belang van de middag en van het werk van de cur-

susdeelnemers. "Bij kosten is te denken aan reparatie, onderhoud, herstelwerkzaamheden, productiestilstand, verontreinigd product, en persoonlijk letsel. Zeker bedrijfsstilstand is een enorme schadepost. Er wordt vaak gesproken van 3 tot 4% van het Bruto Nationaal Product, dus 18 miljard euro is de schatting voor Nederland heden ten dage. En daar is 20-30% van te besparen met de kennis die beschikbaar is." Opvallend genoeg komen de voor de hand liggende missers steeds weer terug. "Soms is het een puzzel wat er aan de hand is, maar soms is het een klassieke fout die je zó in een handboek ziet staan of kan vinden als je even op het internet kijkt. Jullie zien: Het is een kanjer van een bedrag, daar is best wat aan te doen!"

CORROSIE VERKLAARD

Waarom treedt er corrosie op: wat is de natuurlijke drijvende kracht achter het fenomeen? "Er is een natuurlijke neiging van materiaal om de laagst mogelijke energietoestand na te streven. Bij materialen is dat in de vorm van erts, dus verbindingen met zuurstof, zoals ijzererts en aluinaarde. Je moet er een enorme hoeveelheid energie in stoppen om ijzer en aluminium en koper te verkrijgen. Maar als je dat aan zijn lot overlaat, krijg je toch weer de vorming van bijvoorbeeld ijzeroxide," zo wist hij een complex vakgebied tot zijn essentie terug te brengen. "Welke metalen corroderen niet?" De cursisten wisten spontaan 'edelmetalen' te noemen. En dat klopt precies met de logica: "Ja, die worden niet uit erts gewonnen. Corroderende metalen wel, en dát vinden we terug in de formules die van toepassing zijn op corrosiesnelheid. De Reactiesnelheid is het product van de Temperatuurfactor en de Concentratieafhankelijke factor van stoffen die deelnemen aan de corrosiereactie." Vervolgens waren de klassieke Pourbaix-diagrammen en dergelijke natuurlijk makkelijker te snappen, hoewel de meeste belangstelling van de deelnemers uitging naar



Ed Reddering (TNO Den Helder) laat zien dat de corrosieschade in Nederland wordt becijferd op 18 miljard euro per jaar, waarvan ongeveer een kwart te vermijden is door betere toepassing van her en der beschikbare kennis.

het overzicht van corrosievormen en hun verklaringen. Zeker om dat nou eens van een TNO'er te horen die aan de Noordzeekust volop met uiteenlopende fenomenen bezig is als microbiologische corrosie of spanningscorrosie.

GOED VOOR JE CV

Een eerste voorbeeld kwam echter uit de bekende categorie Huis, Tuin & Keuken. "Bij een elektrochemische corrosiereactie is de

Relatieve Vochtigheid kritisch is, 50%, 80%... is voor de corrosiesituatie het dauwpunt riskant? Ja, zelfs zodanig dat je condens of dauw kan krijgen en een vochtfilm op je lak, dat kan al bij 70-80%."

IN DE BUIDEL TASTEN VOOR DUPLEX

Na de theoretische passages over onder andere de chemische reacties, was het tijd voor een overzicht van corrosievormen en hun verklaringen. Hierbij zijn omgevings-

"Corrosieschade is een kanjer van een bedrag, daar is best wat aan te doen!"

aanwezigheid van zuurstof en water nodig. Ontluchting is een heel belangrijke maatregel als corrosiepreventie. Neem nou je centrale verwarming. De oplosbaarheid van zuurstof is lager in warm water, dus na een aantal keren het huis verwarmd te hebben, moet je hem ontluchten. De lucht die in het water zit, zal een heel lichte corrosie teweegbrengen. Maar dan is de zuurstof verbruikt. Zolang je niet aftapt en opnieuw vult met nieuw water, kan het tientallen jaren mee, al is het aan de binnenkant onbeschermd blank staal. Want het is na het ontluchten dood, zuurstofarm water." Na opmerkingen over al dan niet roesten in de woestijn en over de invloed van zout, bracht iemand de discussie over grenswaarden voor relatieve vochtigheid naar voren. "Er is altijd de discussie over de vraag vanaf welk punt een

factoren gevarieerder dan men wellicht zou denken: de ene zee is bijvoorbeeld corrosiever dan de andere. En stilstaand water kan voor roestvast staal erger zijn dan stromend water, waarbij bovendien bedacht moet worden dat chloride de grote vijand is van RVS. "Mijn eerste vraag bij RVS is altijd: 'wat is het chloridegehalte?' Bij leidingwater is dat maximaal 150 mg/l, bij zeewater 19.000 mg/l. Zorg dat je minimaal 316 toepast bij zoute omgevingen," zo maakte hij het onderscheid met de andere grote bekende in de RVS, de 304 (EN 1.4401 en EN 1.4301). "Als de zuurgraad daalt, kun je minder chloriden toestaan. Bij 500 milligram chloride per liter en een pH van 7 kan een RVS nog voldoende corrosiebestendig zijn, en bij een lagere pH niet meer. Bij 500 milligram chloride per liter en een pH van 4 kom je tussen de twee

Pourbaixlijnen in," zo paste hij de voorafgaande theorie uit de diagrammen toe. "En dan heb je dus een corrosierisico. Wij krijgen vragen van de marine of een 316 kan in zeewater... Dat kan wel, maar dan moet het stromen: stilstaand is uit den boze. En het moet schoon zijn, dus geen slib bevatten, en koel zijn: niet boven de 13 tot 14 graden. Het wordt dus wel gedaan, maar mét het risico om tóch corrosie te krijgen. En accepteer je lichte corrosie of niet? Anders moet je een hoger gelegeerd RVS toepassen. En soms moet je compromissen sluiten, bijvoorbeeld met een EN 1.4462 duplex-legering (combinatie van ferritisch en austenitisch kristalrooster, dus een mengvorm in ruimtelijke atoomverdeling - red.). Of je neemt een superduplex, maar dán moet je in de buidel tasten..."

IN DE BUIDEL TASTEN VOOR CORROSIESCHADE

Dat je bij corrosieschade nog veel dieper in de buidel moet tasten en de werkgevers dus een goede investering hadden gedaan door de medewerkers naar de collegeserie te sturen, spreekt voor zich. Na de uiteenzetting over maatregelen tegen corrosie en de twee weken later gehouden excursie naar het lab in Den Helder, waren de deelnemers onderhand voldoende onderlegd om de bedrijfsopdrachten in de zomertijd ter hand te nemen. De septembercolleges over Constructietechnische Aspecten (Coating Kennis Transfer) en over Deklagen (Zinkinfo Benelux) zullen wederom een duit in het zakje doen voor deze professionals, waardoor hun bedrijven de opdrachtgevers des te beter van dienst zullen zijn.

MEER INFORMATIE

In juni, Thema Beroepsopleidingen, verscheen deel I van deze artikelserie; deel II over de simulatie stond in de rubriek Verenigingen/Instellingen van augustus, tevens Thema Beroepsopleidingen. Deel IV staat geprogrammeerd voor thema Infrastructuur van november en zal gaan over constructietechnische aspecten. Dat college (8 september) is verzorgd door Coating Kennis Transfer uit Gouda.

Aanmelding voor de collegereeksen Onderhoudstechnologie (inclusief Corrosie & Coatings, Metaalkunde, Introductie Metaalkunde en Introductie Corrosie): Centrum voor Natuur & techniek Lenneke Kok cvtmaterials@hu.nl www.cvnt.nl