

Volgnummer: MOB 2004/14

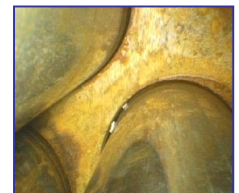
augustus 2004

## INSPECTIE VAN OPPERVLAGKEN OP ELKE GEWENSTE LOCATIE

Proeven en testen om oppervlakken te inspecteren worden liefst op het laboratorium uitgevoerd, omdat de hiervoor benodigde analyseapparatuur meestal op het laboratorium staat. Er zijn echter een aantal inspecties die zich niet laten verplaatsen naar het laboratorium. Voorbeelden hiervan zijn inspecties bij oplevering van nieuwbouw installaties, inspecties bij stops of na reiniging, corrosieonderzoeken en inspecties om de conditie van opslagtanks te bepalen. Een algemene voorwaarde bij deze inspecties is dat de gebruikte analysemethoden niet destructief mogen zijn. Na de beschrijving welke technieken kunnen worden toegepast bij de verschillende inspecties op elke gewenste locatie, zullen de technieken zelf nader worden beschreven.

### Corrosie-inspectie

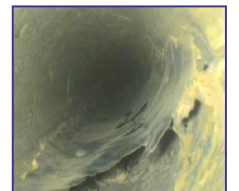
Er bestaan zeer veel verschillende vormen van corrosie met even zo vele analysemethoden. De meest belangrijke vragen blijven echter: hoe erg is het, is het nog te repareren of te herstellen en hoe is corrosie te voorkomen? Hierbij is het bijvoorbeeld belangrijk te bepalen hoe diep putcorrosie gevorderd is en hoe dik het resterende plaatmateriaal onder de putcorrosie is. Daarnaast zijn bij corrosie-inspecties de passiviteitstest en ferroxyttest meestal essentiële metingen.



Inwendige inspectie van een warmtewisselaar

### Reinigingsinspectie

Voorafgaand aan de reiniging is het belangrijk te weten waar de verontreinigingen zitten en na de reiniging of de vervuiling effectief verwijderd is. Veelgebruikte testmethoden bij reinigingsinspecties zijn video-endoscopie en televisueel onderzoek.



Inwendige inspectie van een vervuilde buis

### Aanvullende inspecties bij oplevering of stops

Roestvaststalen nieuwbouw kan er schitterend uit zien en tegelijkertijd zeer gevoelig zijn voor corrosie. Controle van het oppervlak met de ferroxyttest en passiviteitstest kan tijdig aantonen of het geleverde materiaal corrosiegevoelig is en aangeven of een nabehandeling effectief is geweest of nodig is. Voor opleveringen is het ook vaak belangrijk de ruwheid te bepalen in verband met gestelde eisen aan de oppervlakteruwheid. Daarnaast is het mogelijk de kwaliteit van laswerk aan de binnenkant te bepalen met video-endoscopie en televisueel onderzoek. Met IRIS-onderzoek is de kwaliteit van afzonderlijke pijpen in warmtewisselaars te bepalen.



Inwendige inspectie van een lasnaad

### Passiviteitstest



Een belangrijke meting voor corrosieonderzoek is de bepaling van de passiviteit van het materiaal. Als het materiaal passief is, betekent dit dat de oxidehuid het onderliggende materiaal beschermt tegen corrosie. In het geval dat het materiaal niet passief is, is het materiaal gevoelig (en vaak al onderhevig) aan corrosie, ook bij milde condities. Als het materiaal niet

passief is, kan de passiviteit vrijwel altijd worden hersteld middels een beitsbehandeling. De passiviteit kan worden vastgesteld voor diverse metalen zoals de austenitische soorten roestvaststaal (als AISI 304 en 316) maar ook voor bijvoorbeeld duplex-staal, aluminium, titaan en zink. De passiviteitstest kan worden uitgevoerd met de passiviteitsmeter (oxilyser), met de test.clinox of met de palladiumtest.

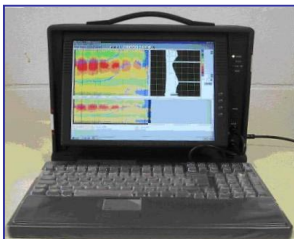
### Ferroxyttest

De ferroxyttest wordt toegepast om “vreemd ijzer” verontreiniging vast te stellen op roestvaststaal. Deze verontreiniging kan ontstaan bij mechanische bewerkingen door contact met gereedschappen en hulpmiddelen, vooral indien hiermee tevens andere metalen (koolstofstaal) worden bewerkt. Verontreiniging van het oppervlak met vreemd ijzer (ook onzichtbare hoeveelheden) kan corrosie van het roestvaststaal veroorzaken. Na een beitsbehandeling ontstaat een oppervlak dat vrij is van vreemd ijzer vervuiling en andere verontreinigingen. Het is daarom belangrijk na elke mechanische bewerking het roestvaststaal te (laten) beitsen.



### IRIS-onderzoek

IRIS (Internal Rotary Inspection System) onderzoek wordt vooral gebruikt voor het nauwkeurig meten van wanddiktes van pijpen van warmtewisselaars, luchtkoelers, stoomketels en condensoren. Bij deze meettechniek wordt gebruik gemaakt van ultrasoonpulsen, waarmee het mogelijk is een breed scala aan materialen te inspecteren. Met het IRIS-onderzoek kunnen zowel putjes en beschadigingen als algehele afnamen van de wanddikte worden gedetecteerd en gekwantificeerd, waarmee de toestand van de gehele pijpenbundel in kaart kan worden gebracht. De onderzoeksresultaten maken zeer gericht en preventief onderhoud mogelijk.



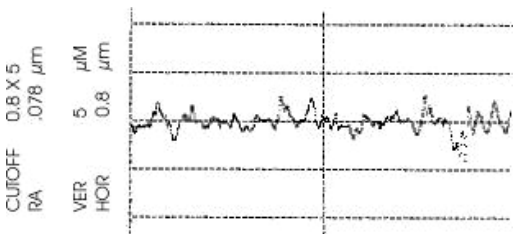
### Video-endoscopie en televisueel onderzoek

Voor het bestuderen van het inwendige van leidinginstallaties of koelers is endoscopie een zeer geschikte methode. Het wordt toegepast om de aanwezigheid van verontreinigingen vast te kunnen stellen, maar ook van andere onregelmatigheden als scheuren of locale corrosie. Dunne buizen en leidingen kunnen worden geïnspecteerd met video-endoscopie (sondediameter 6-8 mm) en ruimere en langere leidingen met televisueel onderzoek (sondediameter 25-45 mm). Op de monitor wordt met deze technieken de plaats en het type verontreiniging en de onregelmatigheid duidelijk zichtbaar gemaakt.



### Ruwheidsmetingen

Voor meerdere toepassingen worden eisen aan de ruwheid van het oppervlak gesteld. In de voedingsmiddelenindustrie en in de farmacie bijvoorbeeld is een lage ruwheid belangrijk vanwege een verminderde hechting van verontreinigingen aan het oppervlak. Ook in bochten en trechters is een lage ruwheid van belang om verstoppingen te voorkomen. De ruwheid wordt vaak volgens de ASTM norm bepaald en gegeven als Ra waarde in  $\mu\text{m}$ .



Ruwheid scan na keramisch parelen

Auteur: Dr.Ir.Ing. M. Keijzer (Technical Manager)  
 Reacties en/of vragen: e-mail: [tb@vecom.nl](mailto:tb@vecom.nl) of telefoon: +31 (0)10-5930299

U vindt Vecom in **Nederland** (Maassluis, Rotterdam, Bergen op Zoom, Heerlen, Enschede, Hoogezand) - **België** (Ranst, Mouscron) - **Duitsland** (Hamburg, Wetzlar) - **Engeland** (Bury, Barnsley, Sheffield) en **Denemarken** (Løsning)