

ENDURES-RPT16081

Barrière-eigenschappen van een nieuw type beschermende coating.

ENDURES B.V.

Bevesierweg, Gebouw MML
(Fort Harssens) --
1781 AC Den Helder
Postbus 505
1780 AM Den Helder

www.endures.nl

T +31 223 74 70 01
info@endures.nl

Datum	14 Oktober 2016
Auteur(s)	J.W. Klijnstra
Herziening	
Oplage	
Aantal pagina's	8 (incl. appendices)
Aantal bijlagen	
Opdrachtgever	Unicoatings International Marine BV Beatrixhaven 19 4251 NK Werkendam
Projectnaam	Unicoatings Herhaalde EIS-meting
Projectnummer	PROJ16081

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van ENDURES.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan ENDURES, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2016 ENDURES B.V.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Materiaal en Methoden	4
2.1	Coatings	4
2.2	Barrière-eigenschappen tegen indringing van water	4
3	Resultaten, conclusie en aanbeveling.....	6
3.1	Resultaten.....	6
3.2	Conclusie en aanbeveling	7
4	Ondertekening	8

1 Inleiding

Op verzoek van Unicoatings International Marine BV heeft Endures metingen uitgevoerd naar de beschermende werking van een nieuw type coating.

Het onderzoek naar de beschermende werking van de coating is uitgevoerd met behulp van "Elektrochemische Impedantie-Spectroscopie " (EIS). Dit is een techniek waarmee vastgesteld kan worden of een coating goede barrière-eigenschappen bezit, met name tegen de indringing van water.

Als een coating daar goed tegen bestand is, zal het product waarschijnlijk ook goede corrosiewerende eigenschappen bezitten.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Coatings

Unicoatings International Marine BV heeft zorggedragen voor aanlevering van 2 gecoate schijven voor dit onderzoek. Deze schijven zijn aan twee zijden voorzien van een groene coating.

Voor- en achterzijde van beide schijven zijn van een verschillende formulering van de coating voorzien dan wel op verschillende wijze aangebracht. De twee zijden van schijf 1 zijn genummerd 1 en 2; de twee zijden van schijf 2 zijn 3 en 4 genummerd.

Op verzoek van Unicoatings zijn de EIS-metingen uitgevoerd op de zijdes 1, 2 en 4. Figuur 1 geeft een plaatje van de twee schijven die, nadat de EIS-metingen in het laboratorium zijn uitgevoerd, op het testvlot van Endures in de haven van Den Helder geplaatst zijn.



Figuur 1. Overzicht van de twee aangeleverde schijven, hier geplaatst op het testvlot van Endures in de haven van Den Helder nadat de EIS-metingen verricht zijn.

2.2 Barrière-eigenschappen tegen indringing van water

De term EIS staat voor Elektrochemische Impedantie Spectrometrie. Dat is een techniek waarmee in meetcellen gevuld met elektrolyt (kunstmatig zeewater), een wisselspanning wordt aangelegd over de coating ter plaatse. Daarmee worden in of onder de coating elektrochemische processen opgewekt die te meten zijn met elektrodes. Aan de hand van de meetwaardes kan onder meer worden afgeleid hoe goed de barrière-eigenschappen van de coating zijn en daarmee een uitspraak worden gedaan of een coating (nog) goed functioneert.

De gebruikte meetapparatuur bestaat uit een CompactStat van Ivium Technologies in combinatie met een laptop welke is voorzien met het programma Ivium Soft. De apparatuur is bruikbaar voor metingen in het laboratorium maar ook geschikt voor het uitvoeren van "in-situ" metingen op locatie, bijvoorbeeld in scheepstanks of op scheepsrompen maar ook op pijpleidingen.

De barrière-eigenschappen van het Unicoating product zijn op 3 verschillende oppervlakken gemeten: zijdes 1 en 2 van schijf 1 en zijde 4 van schijf 2.

Omdat van schijf 1 beide zijden tegelijk gemeten moesten worden, is een opstelling gemaakt waarin schijf 1 verticaal is geplaatst en er PVC-kniestukjes op beide zijden zijn geplakt. In deze kniestukjes zijn perspex buisjes gelijmd die gevuld konden worden met kunstmatig zeewater dat als elektrolyt heeft gediend. Beide zijden van schijf 1 zijn van duplo buisjes voorzien. In de perspex buisjes zijn tijdens de metingen op dag 0, dag 1, dag 7 en dag 21 elektrodes gehangen om de coatingreacties te meten.

Op schijf 2 is alleen zijde 4 gemeten, dat is gedaan op de platliggende schijf waarop twee perspex buisjes (duplo meting) zijn geplakt die ook met kunstmatig zeewater zijn gevuld.

Tussen de daadwerkelijke metingen door zijn de buisjes gedurende de gehele testperiode van 21 dagen afgedekt geweest met een rubber stop om verdamping van water tegen te gaan.

Uit de duplo-metingen wordt een gemiddelde waarde berekend die gebruikt wordt in de analyse van de resultaten.

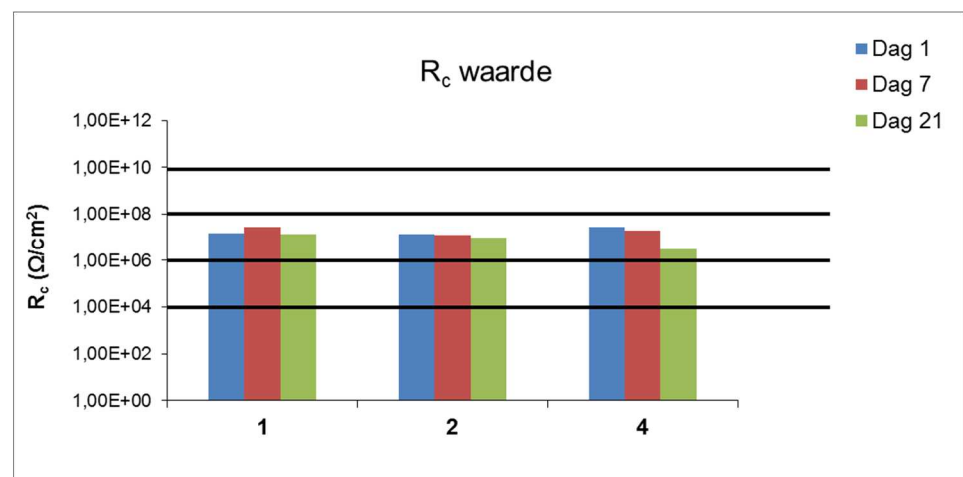
3 Resultaten, conclusie en aanbeveling

3.1 Resultaten

Een tweetal meetwaarden uit de EIS-metingen zijn bepalend voor de barrière-eigenschappen van coatings. Dat zijn:

- De R_c waarde, indicatief voor de weerstand tegen indringing van water waarbij een hoge waarde een goede barrière-werking aangeeft;
- De Y_0 waarde, gerelateerd aan de capaciteit van de coating. Deze Y_0 waarde (bij verzadiging met water) neemt normalerwijs toe met het ouder worden van de coating. Hoe langzamer dat gaat, des te beter blijft de coating functioneren.

Figuur 4 geeft de meetresultaten voor de R_c waarde van de drie coatings; Figuur 5 geeft de resultaten van de metingen van Y_0 weer.



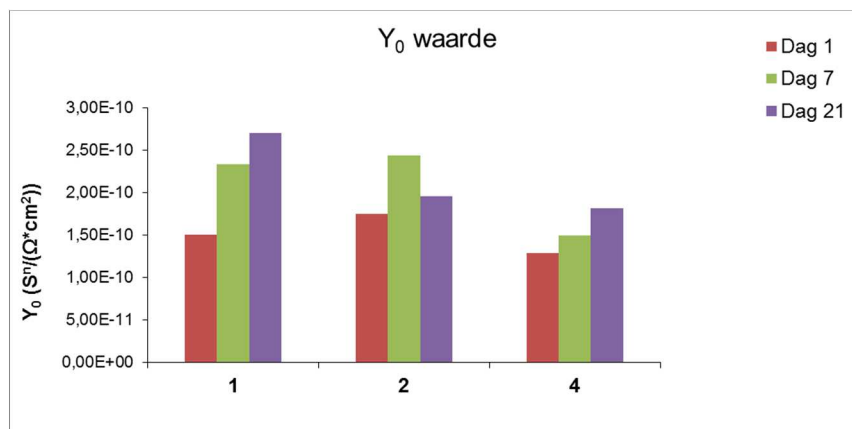
Figuur 2. Verloop van de R_c waarde van de 3 samples van Unicoatings waaraan gemeten is op 3 verschillende momenten. Samples 1 en 2 zijn voor- en achterzijde van schijf 1; sample 4 is de achterzijde van schijf 2.

De initiële weerstand (R_c op dag 1) van alle drie de coatings ligt met een waarde van rond de $2 \cdot 10^7$ Ohm/cm² op een goed uitgangsniveau.

Gedurende de navolgende dagen tot en met dag 21 worden voor coatings 1 en 2 ongeveer dezelfde waarden gevonden. Dat betekent dat deze coatings goed dicht zijn en daarmee in potentie goede corrosiewerende eigenschappen zullen bezitten.

Bij coating 4 neemt de R_c -waarde licht af tijdens de meetperiode tot ca. $3 \cdot 10^6$ Ohm/cm² na 21 dagen. Dit wijst er op dat deze coating mogelijk wat minder dicht is en gevoeliger voor indringing van water.

Uit Figuur 5 blijkt dat op alle drie de coatings de waarden voor Y_0 na dag 1 lichtjes oplopen. Zoals boven reeds vermeld, dat is ook een te verwachten proces. De snelheid van oplopen is laag, in vergelijking met een voorgaande formulering van dezelfde coating die eerder getest is, tenminste een factor 10 lager. Uit Figuur 5 valt vooralsnog geen snellere toename van de Y_0 waarde voor coating 4 af te leiden.



Figuur 3. Verloop van de Y_0 waarde van de 3 samples van Unicoating waaraan gemeten is op 3 verschillende momenten. Samples 1 en 2 zijn voor- en achterzijde van schijf 1; sample 4 is de achterzijde van schijf 2.

Een EIS-test over 21 dagen is een prima indicator van de potentiële werkzaamheid van het product als anticorrosieve coating. Zolang de R_c waarde op het uitgangsniveau van deze meting blijft liggen, zullen de barrière-eigenschappen en dus de anticorrosieve werking goed blijven.

Over de langere-duur werking van de coatings valt uit deze metingen nog niets te zeggen. Daartoe zijn metingen aan verouderde coatingsamples nodig. Dergelijke metingen kunnen in het laboratorium plaatsvinden maar ze kunnen ook in situ worden verricht op objecten of constructies die gedurende langere tijd aan verschillende omgevingscondities zijn blootgesteld.


3.2 Conclusie en aanbeveling

De coatingproducten van Unicoatings zoals aangebracht op de zijden 1, 2 en 4 van twee verschillende schijven vertonen goede initiële barrière-eigenschappen op grond waarvan verwacht mag worden dat deze producten goede anticorrosieve eigenschappen bezitten.

Om de langeduur-werking van deze coatings vast te stellen, is het raadzaam om met herhaalde EIS-metingen de beschermende werking van deze coatings na verschillende periodes van veroudering (al dan niet in de praktijk) opnieuw vast te stellen.

4 Ondertekening

Den Helder, 14 oktober 2016



Dhr. S.J. Buter
Directeur ENDURES B.V.

ENDURES B.V.



Dhr. J.W. Klijnstra
Auteur