

CORROSIE ALS KOSTENPOST

SCHEEPSKWALITEIT EN VAARREGIO BEPALEN ONDERHOUDSKOSTEN

In de maritieme industrie is corrosie altijd een pijnpunt. Een bekende ramp waar-
bij corrosie een rol speelde, was het zinken van de tanker Erika voor de Franse
kust in 1999. Ter voorkoming van dergelijke incidenten zijn maritieme toezicht-
houders belast met het uitvoeren van inspecties op het gebied van veiligheid. Hier-
bij wordt speciaal gelet op de structurele integriteit van schepen. Wanneer te hoge
waarden van corrosie-diepte worden geconstateerd, dan worden scheepseigenaren
verplicht tot extreem dure staalreparaties. In de periode dat een schip opereert
vormen zo'n kosten een substantieel deel van de 'Total Cost of Ownership' (TCO).

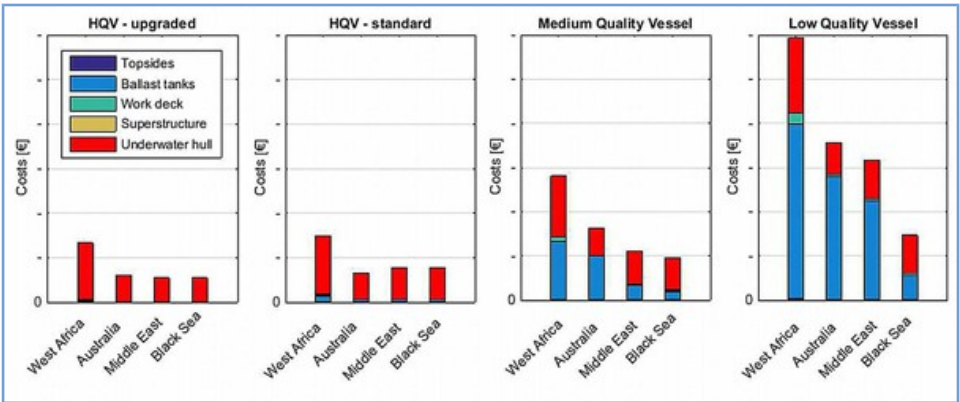
Bram Westerveel

ONDERZOEKSVRAAG

Om corrosie te voorkomen, worden kostbare
coatingsystemen aangebracht op schepen.
Kwalitatief sterke scheepswerven leveren door-
gaans een beter aangebracht coatingsysteem
dan goedkopere concurrenten. Bovendien spelen
ook kwaliteit en zorgvuldige afwerking van de
staalconstructie een belangrijke rol bij de start en
progressie van coatingdegradatie, en daarmee
van corrosie.
Een centrale vraag voor operators is of de
hogere aanschafkosten zichzelf terugverdienen
door onderhoudskosten terug te dringen? En in
hoeverre hangt deze beslissing af van het
gebied waarin een operator werkzaam is?

MODELBOUW

Het onderzoek is uitgevoerd bij Smit Lamnalco,
een maritiem dienstverlener voor de olie- en
gasindustrie en dochterbedrijf van Boskalis. Het
hoofdkwartier van het bedrijf is gevestigd in
Rotterdam, maar operaties vinden plaats over de
hele wereld, vaak in afgelegen gebieden.
Vanwege de diversiteit aan locaties en een
gebrek aan betrouwbare data is gekozen voor
de ontwikkeling van een fysisch degradatie-
model. Dit vergt kennis van het coating-



De resultaten tonen aan dat bij een levensduur van 20 jaar de kosten sterk uiteenlopen
voor verschillende kwaliteiten schepen en verschillende omgevingen

degradatieproces, corrosie-ontwikkeling en de
invloed die omgevingsfactoren (zoals zeewater-
temperatuur en onderhoudsbeleid) hierop
hebben.
Een dergelijk model heeft als voordeel dat
verwachte kosten in verschillende regio's gesimu-
leerd kunnen worden. Dit is gedaan voor
schepen van hoge, medium en lage kwaliteit
(respectievelijk HQV, MQV en LQV). Tevens is
de optie onderzocht om hoge kwaliteitsschepen
te voorzien van een geüpgraded coatingsysteem.

RESULTATEN

Om te differentiëren tussen verschillende regio's is
de simulatie uitgevoerd voor vier verschillende
omgevingen.

Kwaliteit

Resultaten tonen aan dat bij een levensduur van
20 jaar de kosten sterk uiteen lopen voor verschil-
lende kwaliteiten schepen en verschillende omge-
vingen. Reparaties aan de romp is de voor-
naamste kostenpost voor hoge kwaliteit schepen.
Onderhoudskosten voor medium en lage kwaliteit
schepen daarentegen, worden voornamelijk
gedreven door coatingdegradatie en corrosie in
ballast tanks. Hierbij wordt eerdere degradatie
van de coating versterkt door de hoge tempera-
turen, wat zowel diepgaande als uitbreidende
corrosie stimuleert.

Regio

Deze onderhoudskosten worden gecombineerd
met de jaarlijkse afschrijvingen en de resterende
waarde van een schip na 20 jaar opereren. De
resultaten zijn sterk regio-afhankelijk. In de
Zwarte Zee liggen de jaarlijkse kosten van een
HQV 17% hoger dan die van een LQV. In een
warme, vochtige omgeving als West-Afrika is het
juist van groot belang om corrosie te voorkomen.
Een HQV is in die regio dan ook jaarlijks 6%
voordeliger dan één van lage kwaliteit.

Operationeel onderhoud

Behalve het verschaffen van informatie ter onder-
steuning van investeringsbeslissingen kan het
model ook gebruikt worden om operationeel
onderhoud te verbeteren. Een voorbeeld hiervan
is het stellen van grenzen voor het onderhoud
aan het coatingsysteem. Daar speelt de regio-
afhankelijkheid. Bijvoorbeeld de maximale diep-
gang van corrosie in de ballasttanks van
schepen in West-Afrika en de Zwarte Zee. Bij
25% corrosie-diepte is een kostelijke staalrepa-
ratie verplicht. Een schip gaat verplicht elke vijf
jaar in het droogdok voor inspectie. Coatingre-
paratie is in dat geval cruciaal in West-Afrika om
corrosie tijdelijk een halt toe te roepen. In de
Zwarte Zee echter, is coatingreparatie na het
eerste droogdokbezoek onnodig om binnen de
norm de inspecties te doorstaan, indien na 20
jaar het schip afgedankt wordt. □



In de 20-25 jaar dat een schip opereert, vormen de
kosten van staalreparaties (als gevolg van corrosie)
een substantieel deel van de TCO

VERSCHUIVING VERANTWOORDELIJKHEID VAN EINDGEBRUIKER NAAR SCHEEPSWERF

TOENEMENDE VRAAG NAAR SERVICE VAN KLANTEN IN BUITENLAND LEIDT TOT VERANDERING

In de scheepsmarinebouw is er een stijgende vraag naar service van klanten in het buitenland. Dit leidt tot een verschuiving van de verantwoordelijkheid voor het beheer, het onderhoud en ook van het voorraadbeheer van reserveonderdelen van de eindgebruiker naar scheepswerven/integrators. Om proactief aan deze vraag te voldoen, bestudeert Damen Schelde Naval Shipbuilding (DSNS) de mogelijkheid om gedurende de levensduur van de schepen onderhoud te verzorgen en hoe de daarbij behorende Supply Chain te beheren. Vernieuwde logistieke modellen kunnen voordelen brengen voor zowel eindgebruikers als serviceprovider.

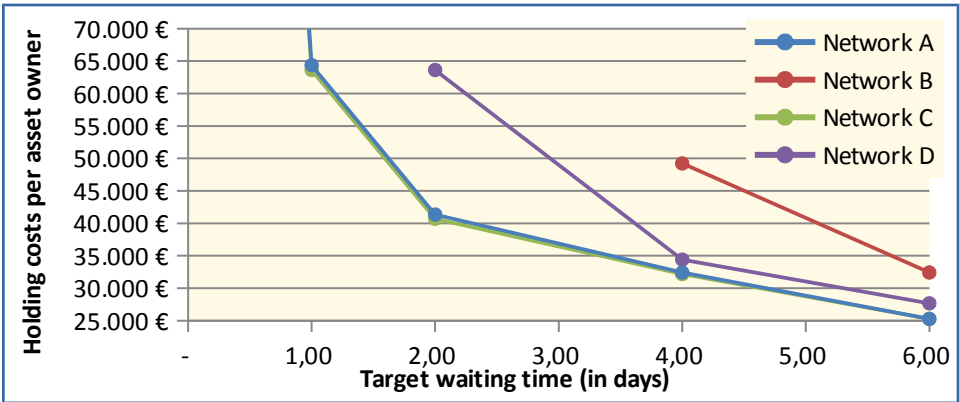
Christianne Wisse

ONDERZOEKSDOEL

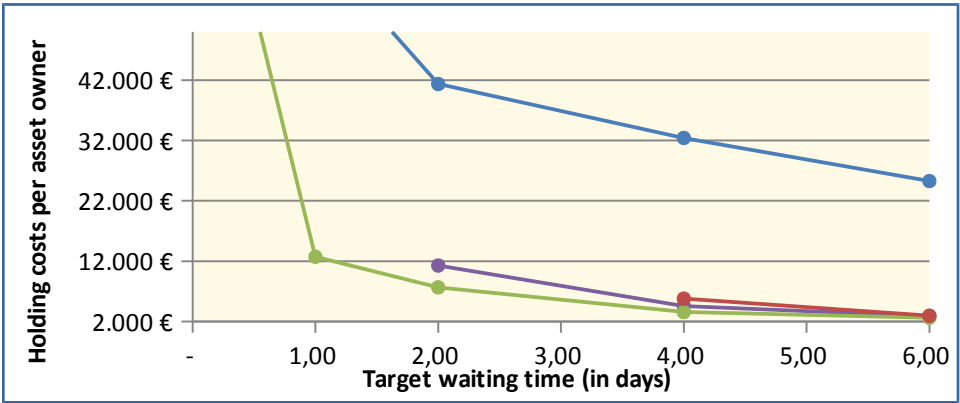
Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in de voorraadkosten van reserveonderdelen. Potentiële supply chain-modellen zijn geanalyseerd op gebied van kosten en totale gemiddelde wachttijd. Voor dit onderzoek zijn er vier supply chain-modellen gedefinieerd. Twee single-echelon netwerken (netwerken waarbij de reserveonderdelen één magazijn passeren tussen leverancier en eindgebruiker): een netwerk met een lokaal magazijn toegewijd per klant (**netwerk A**) en een netwerk met één centraal magazijn bij de serviceprovider (**netwerk B**). Daarnaast zijn er twee twee-echelon netwerken gedefinieerd (netwerken waarbij de reserveonderdelen twee magazijnen passeren tussen leverancier en eindgebruiker): een netwerk met één centraal magazijn en een lokaal magazijn toegewijd per eindgebruiker (**netwerk C**) en een netwerk met één centraal magazijn en een lokaal magazijn in een divisie voor meerdere landen (**netwerk D**).

DIVERSE MODELLEN SUPPLY CHAIN

De jaarlijkse voorraadkosten van deze modellen zijn berekend en onderworpen aan een vooraf bepaalde gemiddelde wachttijd. Er zijn verschillende scenario's doorlopen om het netwerk te simuleren. Dit omdat dat de toekomstige klanten en de gemiddelde wachttijd van een reserveonderdeel op dat moment nog onzeker zijn. Conform de verwachting resulteren de scenario's in verschillende modellen van de supply chain. Wanneer meerdere eindgebruikers gelijke onderdelen hebben, is de meest optimale oplossing het twee-echelon netwerk met één centraal magazijn en een lokaal magazijn voor iedere eindgebruiker. Wanneer er geen gelijke onderdelen zijn tussen eindgebruikers en waarbij de eindgebruiker een wachttijd van zes dagen of langer accepteert, is het single-echelon netwerk met een lokaal magazijn voor elke eindgebruiker meer optimaal. Als de wachttijd minder dan zes dagen mag zijn, is het twee-echelon netwerk met een centraal magazijn en een lokaal magazijn voor elke klant het meest optimaal.



Voorraadkosten voor reserveonderdelen wanneer de eindgebruikers geen gemeenschappelijke onderdelen hebben (boven) en wanneer er 12 eindgebruikers met gemeenschappelijke onderdelen zijn.



STANDAARDISEREN

Het valt binnen de verwachting dat de jaarlijkse voorraadkosten sterk dalen wanneer klanten gelijke onderdelen hebben en/of wanneer het aantal klanten groeit. Het wordt dan ook aangeraden om de supply chain te standaardiseren en dus de configuratie van de schepen waar mogelijk gelijk te houden. Om de supply chain te standaardiseren, is het belangrijk dat de standaardisatie zichzelf niet alleen limiteert binnen de muren van de scheepsbouwer maar zich over de gehele supply chain manifesteert. Alleen dan kan standaardisatie een positief effect hebben op het voorraadbeheer van reserveonderdelen. Daarnaast verdient het de aanbeveling om dieper te

onderzoeken of er met contractuele afspraken met leveranciers zorg kan worden gedragen dat onderdelen binnen de afgesproken wachttijd kunnen worden geleverd. Hiermee kan worden voorkomen dat er voorraadkosten optreden en leveranciers mogelijk meerdere afnemers hebben waardoor het pooling-effect hoger is. Gezien de onzekerheden op het gebied van klanteisen, huidige afnemers versus marktprognoses en de huidige staat van standaardisatie verdient het de aanbeveling om voorsnag een gelijkmatige aanpak te kiezen voor het modelleren van de supply chain waarbij er vanuit een single-echelon netwerk met een centraal magazijn bij de serviceprovider in de toekomst gegroeid kan worden naar meerdere echelons.