

## Avantguard: Algemeen

### **Meer bescherming en productiviteit in uitdagende omgevingen met gepatenteerde Avantguard-technologie**

*Hoe geactiveerde-zinkprimers de applicatie-efficiëntie verbeteren en onderhoud op industriële bedrijfsmiddelen verminderen in zeer hoge corrosieve omgevingen.*

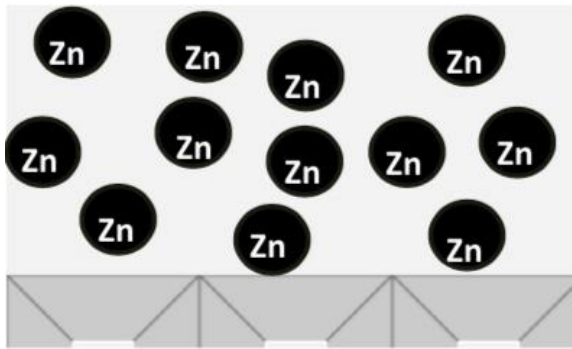
Industriële bedrijfsmiddelen, van offshore windturbines en olieplatformen tot mijnen en kerncentrales, worden blootgesteld aan de meest corrosieve omgevingen op aarde. Voortdurende corrosieve zoute en chemische omstandigheden, extreme temperatuur- en vochtigheidsschommelingen, en impact en slijtage maken corrosie tot een echte uitdaging. Onderhoud van deze bedrijfsmiddelen kan duur zijn, zeker bij constructies op lastig toegankelijke locaties of faciliteiten die tijdens reparatiewerk stilgelegd moeten worden. De juiste keuze van een corrosiewerend coatingsysteem kan de levensduur van bedrijfsmiddelen aanzienlijk verlengen, onderhoudskosten reduceren, applicatiekosten verlagen en de duurzaamheid verbeteren.

Dit document licht de prestatie van Avantguard-epoxyzinkprimers toe. Een nieuw type zinkcoating dat gebruikmaakt van unieke geactiveerde-zinktechnologie om de prestatie te verhogen en de beperkingen van huidige coatingtechnologieën te ondervangen. Geactiveerde-zinktechnologie activeert meer hoeveelheid zink in een coating in zijn strijd tegen corrosie. Dit laat naast de mechanische eigenschappen, de galvanische, barrière- en inhibitiebescherming van de coating toenemen zonder de hoeveelheid zink te verhogen. Het resultaat is een coating die dezelfde of betere bescherming tegen corrosie biedt dan traditionele zinkepoxy's en anorganische zinkprimers, maar aanmerkelijk eenvoudiger kan worden aangebracht en minder verflagen of droge-laag-diktes nodig heeft.

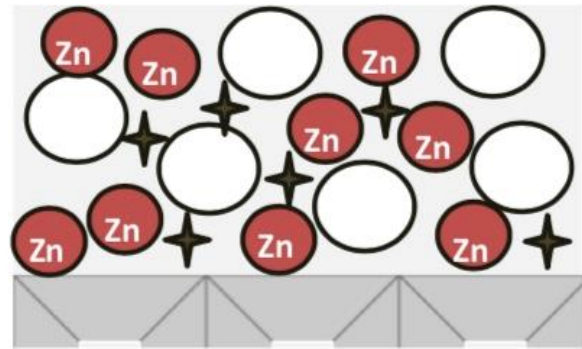
Het gebruik van Avantguard-primers in corrosie-agressieve omgevingen biedt vele voordelen. De superieure corrosiewerende prestaties van coatings met geactiveerd zink kan de duurzaamheid van systemen tot wel 50% verhogen, waardoor de levensduur van de bedrijfsmiddelen wordt verlengd en de onderhoudsvereisten afnemen. Omdat de coatings makkelijk aan te brengen zijn en snel drogen is bovendien de productiviteit hoger en de applicatie betrouwbaarder. Dit leidt tot zowel lagere onderhouds- als constructiekosten. Daarnaast zijn er lagere droge-laag-diktes nodig om dezelfde of een hogere mate van bescherming te krijgen. Dit betekent dat er minder verf wordt gebruikt, waardoor de VOS-emissies met tot 30% kunnen worden verlaagd.

#### **Bescherming verhogen in agressieve omgevingen**

In traditionele zinkrijke coatings dient het zink als een opofferingselement. Omdat zink minder edel is dan ijzer, zal zodra de coating wordt blootgesteld aan corrosieve elementen zoals water of zuurstof, het zink in plaats van het ijzer corroderen om het staal intact te laten. Dit proces, dat bekend staat als galvanisch effect, is afhankelijk van de overdracht van galvanische stroom door de zinkprimer. In conventionele zinkepoxy's kan deze huidige overdracht echter een probleem zijn. Een normale epoxy zinkcoating is circa 60-80 micron dik. Onderzoek toont daarentegen aan dat alleen het zink in de eerste 20-30 micron van een conventionele zinkepoxy galvanische bescherming biedt. Dit is maar 1/3 van de totale dikte van de coating. Zelfs bij een relatief hoog zinkgehalte (80% of hoger) blijft een groot gedeelte van het zink ongebruikt. Avantguard is anders. De gepatenteerde technologie met geactiveerd zink maakt gebruik van het volledige zinkgehalte, waardoor een betere bescherming tegen corrosie wordt geboden. Dit wordt bereikt door de elementen die worden gebruikt in conventionele zinkepoxy's te combineren met twee nieuwe substanties - glazen bolletjes en een door Hempel gepatenteerde activator.



Zinkepoxy zonder geactiveerde-zinktechnologie



Avantguard: Zinkepoxy met geactiveerde-zinktechnologie

De combinatie van deze kernelementen en de juiste keuze van bindmiddelen, pigmenten, vulmiddelen en additieven in Avantguard-producten zorgen ervoor dat er door de hele coating meer zink wordt geactiveerd. Hierdoor biedt Avantguard zowel aanzienlijk doeltreffendere galvanische bescherming als verbeterde inhibitie- en barrière-effecten.

- *Galvanische bescherming*  
Alle zink wordt geactiveerd gedurende de levensduur van de coating. Dit stopt op effectievere wijze staalcorrosie en vermindert sluisende corrosie als de coating tijdens de werkzaamheden mechanische schade te verduren krijgt.
- *Barrière-effect (lage waterdoorlaatbaarheid)*  
Als er zich mechanische schade voordoet, worden ruimtes binnen de laag gevuld door de samenstellingen die door het unieke zinkactiverende proces in Avantguard worden geproduceerd en dichten deze af. Hierdoor worden de waterbarrière-eigenschappen van de coating verbeterd.
- *Inhibitie-effect*  
De zinkzouten bevatten hoge niveaus aan ionen. Deze worden opgenomen in de coating als ze zich vermengen uit de omgeving door de laag, waardoor de concentratie van corrosieve stoffen die bij het oppervlak van het staal kan komen, wordt verlaagd.

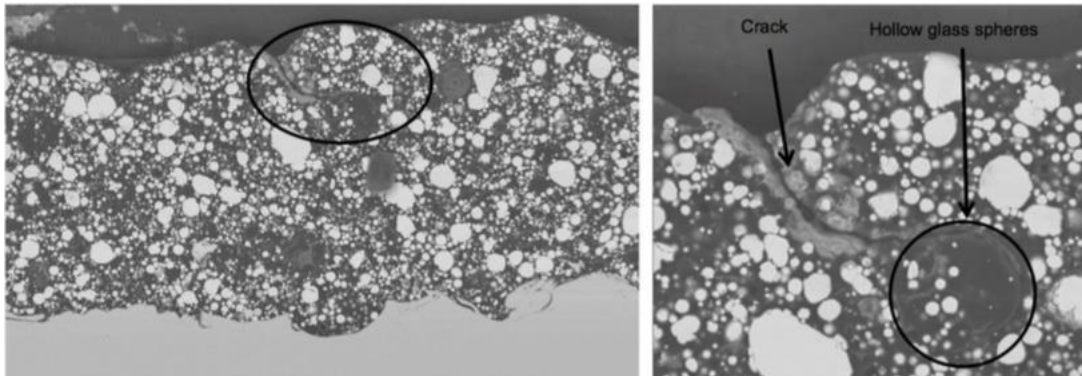
Door deze verbeteringen presteren Avantguard-zinkepoxy's beter dan conventionele zinkepoxy's in de bescherming van staal tegen corrosie. Bij het testen van Avantguard-systemen met corrosiebeschermende testmethoden, waaronder zoutspraytests (ISO 12944 deel 6), cyclische corrosietests (ISO 20340 - NORSOK M-501 revisie 6), water permeability tests (SSPC verf 20 type II) en thermische cyclus weerstand tests (NACE cracking test), presteren ze beter dan conventionele zinkepoxy's, door ofwel te voldoen aan de testvereisten gedurende een langere testtijd of wel te voldoen aan de testvereisten bij een lagere dikte van de laag.

### **Verhoogde mechanische kracht**

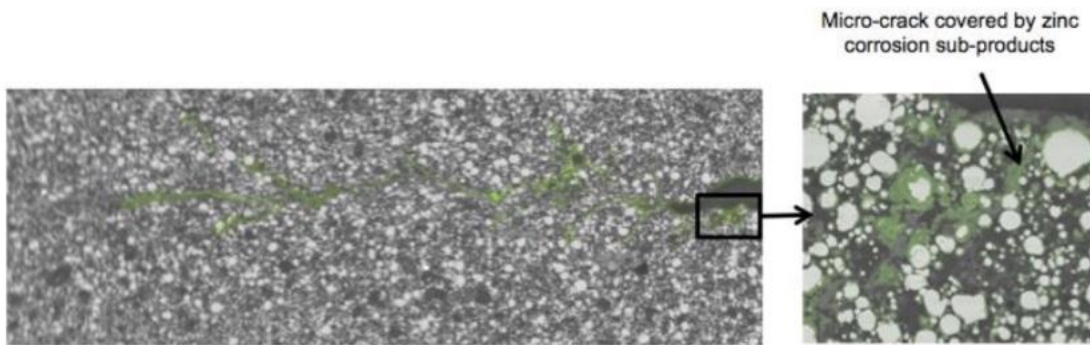
Industrieel stalen structuren worden vaak blootgesteld aan zware mechanische belasting, zoals extreme temperatuurschommelingen of mechanische beschadiging door impact en slijtage. Zinkrijke primers zijn van oudsher de zwakste mechanische schakel in een zinkbeschermd coatingsysteem. Deze mechanische belasting en schade kan leiden tot de vorming van microscheurtjes, die met de tijd echte scheuren en de daaropvolgende corrosie tot gevolg hebben. Dit is een veelvoorkomend probleem in zowel zinkepoxy's als anorganische zinkprimers.

In Avantguard-gebaseerde systemen wordt dit probleem ondervangen door de unieke combinatie van holle glasbolletjes en het zinkactiveringsproces. Bij het vormen van een scheur absorberen de glasbolletjes de grootste impact van de aanvankelijke scheur en stopt deze zich verder te

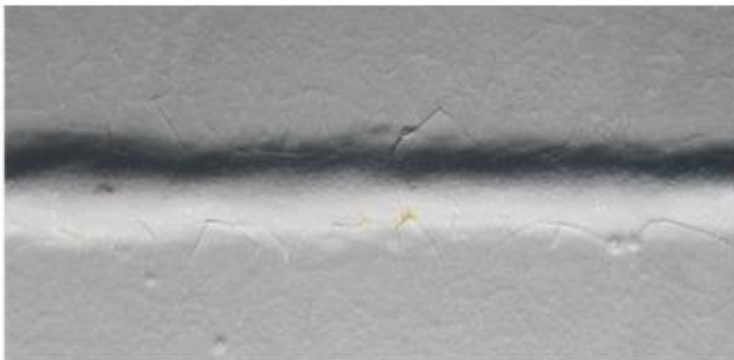
ontwikkelen. Bovendien nemen de sub-producten die tijdens het zinkactiveringsproces worden gevormd, de ruimte in die de microscheur heeft achtergelaten, waardoor wordt voorkomen dat deze zich ontwikkelt in een serieuzere scheur. Dit vermindert kruipende corrosie beduidend en zorgt ervoor dat de coating zijn corrosiewerende prestaties langer behoudt.



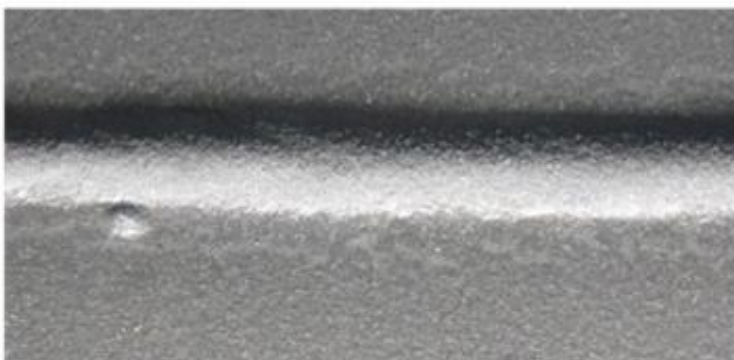
*De glasbolletjes in de coating absorberen de impact van de aanvankelijke scheur en zorgen dat deze niet doorzet. (De afbeelding aan de rechterkant toont een vergroting van de scheur die links te zien is.)*



*De holle glasbolletjes zetten zich vast op de basis van de scheur en voorkomen dat deze groter wordt. (De afbeelding aan de rechterkant toont een vergroting van de scheur die links te zien is.)*



*Zinkepoxy zonder geactiveerde-zinktechnologie*

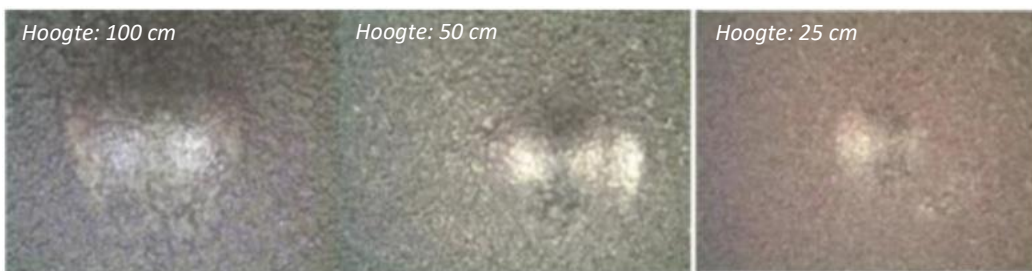


*Avantguard:  
zinkepoxy met geactiveerde-zinktechnologie*

Om de mechanische kracht te beoordelen werden stalen platen met een middenlas gebruikt met een enkel-laags coatingsysteem. Na uitharding werden de platen blootgesteld aan de NACE TM0304 thermische cyclus test gedurende 150 cycli (2 uur blootstelling aan 60°C en 2 uur blootstelling aan -20°C).



Zinkepoxy zonder geactiveerde-zinktechnologie



Avantguard: zinkepoxy met geactiveerde-zinktechnologie

In de impacttest werden stalen platen gebruikt met een enkel-laags coatingsysteem. Na uitharding werden de platen blootgesteld aan een impacttest bij hoogten van 25 cm, 50 cm en 100 cm.

### Productiviteit verhogen tijdens de applicatie

Om krachtige galvanische bescherming te garanderen zijn zinkprimers doorgaans geformuleerd met een hoge concentratie aan zinkpigmenten (80% of hoger). Dit leidt alleen tot zeer matige kenmerken van de laag, zoals lage hechtingswaarden, grote kans op mud-cracking (scheuren) en hoge viscositeit. Daardoor is de oppervlakte voorbereiding omvangrijk en moeten de omstandigheden tijdens de applicatie ideaal zijn om een hoge kwaliteit en een betrouwbare afgewerkte coating te waarborgen. Als niet aan deze criteria wordt voldaan, kunnen de prestaties van de coating ernstig worden aangetast. Bovendien drogen conventionele zinkrijke coatings langzaam op, waardoor de applicatie van de volgende laag in het systeem wordt vertraagd. Hierdoor is het aanbrengen van conventionele zinkrijke coatings lastig en tijdrovend, wat kan leiden tot projectvertragingen en vaak resulteert in onbetrouwbare prestaties van het afgewerkte coatingsysteem.

Avantguard producten hebben geen last van deze problemen. Ze garanderen een goede coatingstabiliteit, randbehoud en vorming van de laag, zelfs bij hoge temperaturen en vochtigheidsgraad, en kunnen tot wel 25% hogere droge-laag-diktes verdragen, waardoor de kans op scheuren aanzienlijk verlaagt en de eindkwaliteit van de coating verbetert.

Avantguard kan ook worden geformuleerd met een overschildertijd van maar 45 minuten bij 20°C en dit is 50% sneller dan de meeste standaard zinkprimers bij dezelfde temperatuur. Hierdoor zijn ze ideaal voor systemen met hoge productiviteit: bij gebruik met andere snel uithardende producten zorgen ze ervoor dat applicators voor een hogere productiviteit in een shift meer delen van een verflaag kunnen voorzien bij zowel nieuwbouw- als onderhoudswerken.

### De normen van corrosiebescherming op de proef stellen

De industrie normen die het ontwerp, testen en de duurzaamheid van corrosiewerende coatingsystemen bepalen zijn doorgaans gebaseerd op de prestaties van conventionele coatingtechnologieën. De geactiveerde-zinktechnologie in Avantguard geeft een nieuwe definitie aan corrosiebescherming door de drie beschermingsmethoden van galvanische bescherming, barrière-effect en inhibitie-effect te combineren en te verbeteren. Met deze unieke mix van beschermingsmethoden hebben de coatingsystemen, die op Avantguard zijn gebaseerd, bewezen de testvereisten van welbekende normen, zoals ISO 12944 en NORSOK te overschrijden. Dit werd gedemonstreerd door te voldoen aan de testvereisten gedurende een langere tijd (met aanduiding van een serviceverlenging van het systeem) of door aan de testvereisten te voldoen met verminderde systeemvereisten (bijv. met een dunnere laagdikte of minder lagen).

Dit kan op meerdere manieren van pas komen. Door de bescherming van bedrijfsmiddelen uit te breiden, worden de bedrijfskosten die in verband staan met onderhoud tot 30% verlaagd gedurende de levensduur van een bedrijfsmiddel. Daarnaast kunnen, door de systeemvereisten te verminderen, kapitaalinvesteringen en de impact op het milieu worden gereduceerd. De materiaalkosten kunnen bijvoorbeeld tot 15% lager zijn en de VOS-emissies met 30% worden beperkt. De applicatietijd kan tegelijkertijd met tot 30% worden verminderd, wat leidt tot snellere project doorlooptijden.

**Conclusie: Voordelen voor eigenaren van bedrijfsmiddelen, aannemers en applicators**

Dankzij de geactiveerde-zinktechnologie en de geavanceerde combinatie van zinkstof, holle glasbolletjes en gepatenteerde activator tonen Hempel's Avantguard-primers verbeterde corrosieprestaties, mechanische robuustheid en applicatie-eigenschappen, in vergelijking met conventionele zinkepoxys en anorganische zinkprimers. Dit heeft duidelijke voordelen voor eigenaren, exploitanten en applicators.

In corrosie-agressieve omgevingen kan het gebruik van een Avantguard-primer de levensduur van een corrosiewerend coatingsysteem worden verlengd en onderhoudsvereisten worden verminderd. Wat betreft de algemene bedrijfskosten kan dit neerkomen op aanmerkelijke besparingen, in het bijzonder op bedrijfsmiddelen die moeilijk toegankelijk zijn of faciliteiten die moeten worden stilgelegd als er onderhoud wordt uitgevoerd. De beschreven prestaties van Avantguard-coating geven aannemers de mogelijkheid betere garanties te bieden voor het materieel en de constructies die ze leveren. De eenvoudige applicatie en snellere droogtijden van geactiveerde-zinkcoatings geven applicators de mogelijkheid de productiviteit, en daarmee de winstgevendheid, te verhogen bij zowel nieuwbouw- als onderhoudswerken.