

### Reduktion af anlægs- og driftsomkostninger i vindenergiindustrien

*Hvordan Avantguard grundere med aktiveret zink kan reducere omkostningerne til anlæg og drift af vindturbiner ved at øge påføringseffektiviteten og reducere eller eliminere vedligeholdelse af malingen.*

Vindturbiner er blandt de industrielle aktiver, der er udsat for nogle af de mest krævende drifts- og miljøforhold. Offshore-installationer er konstant udsat for den nedbrydende maritime atmosfære, og installationer offshore samt på land er udsat for høje niveauer af UV-stråling, stærk vind, storme, regn, sne og hagl. De kræver derfor et korrosionshæmmende beskyttelsessystem med høj holdbarhed. Valget af dette system kan have en betydelig indvirkning på både anlægs- og driftsomkostninger.

#### Håndtering af udfordringerne ved konventionelle zinkholdige malinger

Den fjerne placering af mange vindmølleparker – ude på havet eller i isolerede områder på land – gør vedligeholdelse kostbart. Et system med høj holdbarhed, der reducerer eller helt eliminerer behovet for vedligeholdelse, vil derfor reducere driftsomkostningerne betydeligt i løbet af en turbines levetid. Traditionelt er malingsystemer med høj holdbarhed i vindindustrien baseret på zinkholdige epoxygrundere. Disse malinger er imidlertid vanskelige og tidskrævende at påføre. Dette påvirker påføringseffektiviteten, hvilket medfører højere anlægsomkostninger pr. enhed. Det øger også risikoen for tidlige fejl i malingen og uforudsete vedligeholdelsesomkostninger.

Avantguard-grundere med aktiveret zink klarer disse udfordringer. Avantguard-malinger er baseret på patenteret teknologi udviklet af Hempel, og det er påvist, at de leverer den samme eller bedre korrosionsbeskyttelse som tilsvarende zinkholdige epoxy-malinger, samtidig med at de er langt nemmere og hurtigere at påføre. Den overlegne korrosionsbeskyttelse fra Avantguard-malinger med aktiveret zink kan øge systemholdbarheden med op til 50 %, så aktivernes levetid forlænges, og vedligeholdelsesomkostningerne reduceres eller elimineres. Desuden giver en mindre tørfilmtykkelse den samme eller bedre beskyttelse, hvilket betyder, at der bruges mindre maling. Som resultat af dette kan materialeomkostningerne blive op til 15 % lavere end med systemer baseret på konventionelle zinkholdige epoxy-malinger. Samtidig kan kortere tørretider reducere påføringstiden med helt op til 30 %. Alt dette er med til at sænke de samlede omkostninger, både under anlæg og drift.

#### Avantguards unikke teknologi med aktiveret zink

Avantguard-malinger er baseret på aktiveret zink, som kombinerer ingredienserne i traditionelle zinkepoxy-malinger med to nye elementer – hule glaskugler og en Hempel-patenteret aktivator. Teknologien leverer en unik kombination af tre korrosionsbeskyttende mekanismer for effektivt at beskytte aktiver mod atmosfærisk korrosion og forsinke korrosionsprocessen ved beskadigelse.

- *Styrket galvanisk beskyttelse*  
I zink-malinger er zink et element, der reagerer før stål når det udsættes for ilt, vand og salt. Teknologen i Avantguard aktiverer al zink i malingen, hvilket stopper stålkorrosion mere effektivt og reducerer korrosionsdannelse, hvis malingen udsættes for mekaniske skader.
- *Lav vandgennemtrængelighed*  
Hvis der opstår mekaniske skader, fyldes og forsegles alle hulrum i filmen af de forbindelser, der

dannes af den unikke zink-aktiveringsproces, så malingens vandbarriere-egenskaber styrkes.

- *Hæmning af nedbrydende elementer*  
Zinksaltene indeholder høje niveauer af ioner. Disse opfanges i malingen, når de diffunderer fra omgivelserne gennem filmen, hvilket reducerer koncentrationen af ætsende stoffer, der kan nå stålets overflade.

### **Fordelene ved Avantguards forbedrede ydeevne**

Unik teknologi til aktivering af zink resulterer i en mere holdbar maling. Dette har to direkte fordele for vindenergiindustrien.

#### *Mindre maling og færre lag giver lavere påføringsomkostninger*

De Avantguard-baserede malingsystemers forbedrede ydeevne gør det muligt at anvende innovative planer med reduceret tykkelse eller færre lag for at nå den ydeevne, der kræves i ISO 12944 del 6. For producenter af vindturbiner på land betyder det lavere malingforbrug lavere anlægsomkostninger samt reducerede VOC-emissioner.

#### *Længere holdbarhed giver lavere driftsomkostninger*

For ejere og operatører af vindmølleparker er maling med høj holdbarhed afgørende. Vedligeholdelse af et offshore-aktiv eller isoleret aktiv er både dyrt og komplekst, så et robust og holdbart malingsystem reducerer risiko og driftsomkostninger betydeligt.

### **Øget produktivitet med forbedrede påføringsegenskaber**

De overlegne påføringsegenskaber ved Avantguard-grundere med aktiveret zink medfører også fordele for ejere, operatører og producenter inden for vindindustrien. Zinkholdige epoxy-malinger har lange tørretider og er følsomme over for forkert forbehandling, dårlig påføring og ugunstige atmosfæriske forhold under påføring. Dette reducerer påføringseffektiviteten – det kræver simpelthen flere arbejdstimer at behandle en stålsektion – og øger risikoen for tidlige fejl i malingen.

#### *Hurtigere tørretider giver højere produktivitet*

Avantguard-grundere med aktiveret zink har et overmalingsinterval på blot 45 minutter ved 20° C – op til fire gange bedre end andre zinkholdige malinger. Når de bruges sammen med andre produkter med hurtig hærdning, giver de producenter og vedligeholdelsesarbejdere mulighed for at male flere sektioner på et arbejdsskift, hvilket øger produktiviteten for hvert påføringshold betydeligt. Når malingerne er påført, udvikler de hurtigt gode mekaniske egenskaber, hvilket gør dem modstandsdygtige over for ridser og andre skader under transport og anlæg – og reducerer behovet for reparationsarbejde på stedet. Alt dette kan have en direkte indvirkning på produktionsomkostningerne for hver turbine.

#### *Overlegne påføringsegenskaber giver højere kvalitet*

Avantguard-grundere med aktiveret zink tåler ugunstige forhold under påføringen og giver god påføringsstabilitet, kantbestandighed og filmdannelse selv under ekstreme vejrforhold, herunder lave

temperaturer og høj relativ luftfugtighed De kan klare op til 25 % højere tørfilmtykkelse end konventionelle zinkholdige malinger uden at revne, hvilket giver mindre risiko for fejl på svært tilgængelige steder såsom svejsninger og hjørner. Disse tolerancer betyder, at der er mindre risiko for, at påføringsspecialisterne påfører malingen forkert. Dette giver en finish af højere kvalitet og reducerer risikoen for potentielt omkostningskrævende problemer senere hen.

### **Samlede effektivitetsgevinster for vindenergiindustrien**

Det udfordrende energimarked kræver, at producenter, operatører og ejere af vindturbiner finder stadig mere effektive løsninger, der kan nedbringe de samlede omkostninger til vindenergi pr. kilowatttime. Det er her, at Avantguard-grundere med aktiveret zink spiller en vigtig rolle. På grund af deres øgede holdbarhed kan korrosionshæmmende malingsystemer baseret på Avantguard forlænge levetiden for vindturbiner samt reducere eller eliminere behovet for malingvedligeholdelse – begge dele vil forbedrer investeringsafkastet. Samtidig giver forbedret påføringseffektivitet øget produktivitet og reducerede produktionsomkostninger – takket være lavere tørfilmstykkelser, hurtigtørrende systemer og mere tolerante malinger.

Disse forbedringer gør Avantguard-malinger stadig mere attraktive for en række industrier, herunder vindenergi.