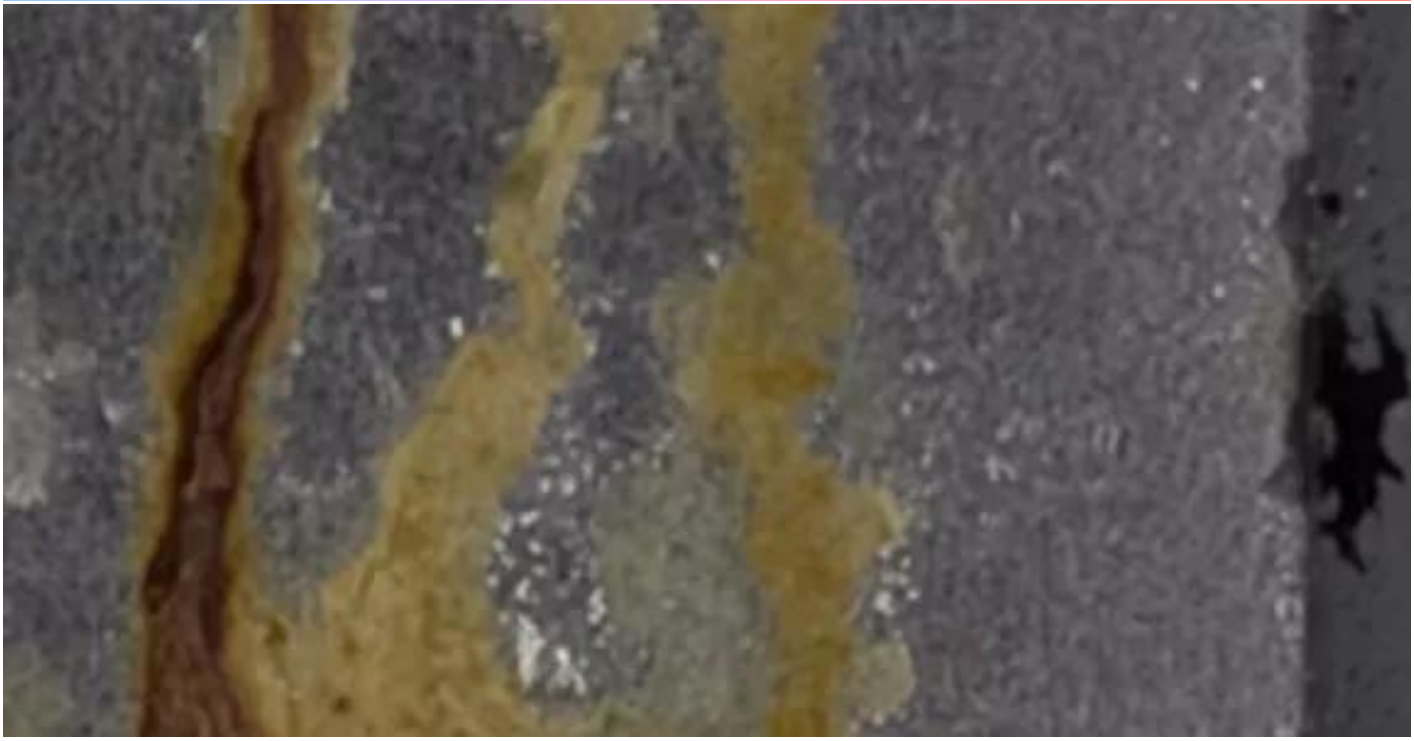


Biogebaseerde corrosiewerende additieven deel 1

20 januari 2026, 09:14

Pieter Samyn

Context, mechanismen en inzichten op systeemniveau

Corrosie blijft een van de meest hardnekkige uitdagingen voor metaalsystemen in de industrie-, infrastructuur-, transport- en energiesector. Het vermindert de levensduur, verhoogt de onderhoudskosten en kan de veiligheid en milieuprestaties in het gedrang brengen. Tegelijkertijd staat ook de corrosieremming zelf onder druk om te veranderen. Regelgeving, duurzaamheidsdoelstellingen en verschuivingen in coatingtechnologieën beïnvloeden de materiaalkeuze.

Dit eerste artikel onderzoekt:

- Waarom biogebaseerde corrosiewerende additieven steeds meer aandacht krijgen
- Hoe ze functioneren op systeemniveau
- Welke drijfveren en beperkingen hun gebruik bepalen

In het tweede artikel verschuiven we onze aandacht naar concrete toepassingen, sectoren, biomassabronnen en formuleringslogica.

Ontdek alle artikels in deze reeks

- De stille ingrediënten achter krachtige, milieuvriendelijke coatings
- Biologische additieven: haal meer uit uw reststoffen
- Van gewasresten tot hoogwaardige coatings
- Hergebruik van eierschaalafval als functionele vulstoffen voor coatings
- Van landbouwafval tot hoogwaardige coatings
- Zijn biogebaseerde isocyanaten in polyurethaancoatings een goed idee?
- Biogebaseerde corrosiewerende additieven deel 1 ? Huidig artikel
- Biogebaseerde corrosiewerende additieven deel 2
- Slimmer samengestelde coatings dankzij een analytische benadering
- Hoe kiest u biogebaseerde bindmiddelen voor coatings?

Waarom corrosieremming moet evolueren

Corrosie is een elektrochemisch degradatieproces dat voortvloeit uit interacties tussen metalen en hun omgeving. Een combinatie van vocht, zuurstof, zouten, zuren en vervuilende stoffen initiëren en versnellen materiaalverlies. De economische impact is aanzienlijk, maar de ecologische voetafdruk is net zo relevant. Alleen al verroest staal vervangen is goed voor naar schatting 1,6-3,4% van de wereldwijde CO?-uitstoot.

In het verleden werd corrosie erg doeltreffend tegengegaan, maar dat gebeurde wel met problematische chemische stoffen. Chromaten, fosfaten, nitrieten en zinkrijke systemen bieden langdurige prestaties, maar het gebruik van die stoffen wordt vaak beperkt omwille van hun toxische of kankerverwekkende karakter of hun persistentie in het milieu. Tegelijkertijd schakelt de coatingindustrie nu over op watergedragen systemen met een lager gehalte aan vluchtige organische stoffen (VOS), waardoor het transport en de activering van de inhibitoren verandert.

Die ontwikkelingen zorgen voor een structurele uitdaging: hoe kunnen we de corrosieprestaties behouden en tegelijkertijd de ecologische risico’s en risico’s op het vlak van wet- en regelgeving terugdringen?

Drijfveren achter de verschuiving naar biogebaseerde additieven

De groeiende belangstelling voor biogebaseerde corrosiewerende additieven komt door diverse factoren. Ze vloeit voort uit de interactie tussen regelgeving, marktverwachtingen en duurzaamheidsstrategieën.

De belangrijkste drijfveren zijn:

Druk van de regelgeving

Zorgwekkende stoffen kampen met toenemende beperkingen onder de chemische wetgeving en lozingslimieten.

Duurzaamheidsdoelen van het bedrijf

Veel bedrijven zetten zich in om hun uitstoot terug te schroeven, principes van de circulaire economie te hanteren en tot een veiligere chemie te komen.

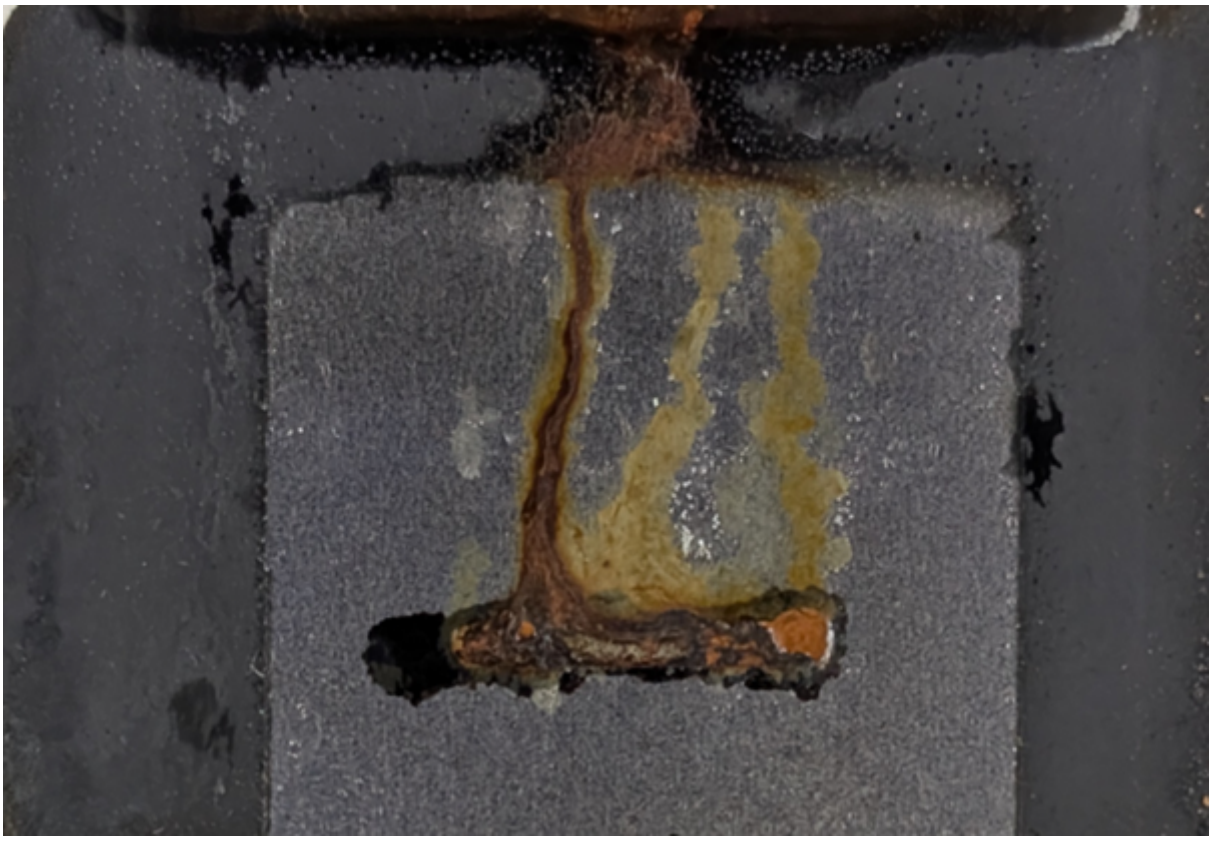
Technologische verschuivingen in coatings

Watergedragen en VOS-arme formuleringen vereisen additieven die in verschillende chemische omgevingen kunnen werken.

Marktverwachtingen

De auto-, bouw- en scheepvaartsector hechten steeds meer waarde aan milieuvriendelijke materiaalkeuzes.

Biogebaseerde additieven, afgeleid van hernieuwbare biologische grondstoffen, sluiten aan bij die trends en moeten qua corrosiewerende mechanismen niet onderdoen voor de conventionele systemen.



Hoe corrosieremming werkt op coatingniveau

Corrosieremming in coatings steunt op drie complementaire mechanismen:

1. Barrièrebescherming

De coating vormt een fysieke barrière die de diffusie van water, zuurstof en ionen naar het metaaloppervlak vertraagt. Bindmiddelen met een hoge vernettingsdichtheid en kristallijne structuren verhogen de weerstand, terwijl vulstoffen en additieven de diffusieroutes verlengen.

2. Remmende bescherming

Actieve pigmenten of chemische additieven reageren met het metaaloppervlak en vormen op die manier beschermende lagen. Die stoffen kunnen gedeeltelijk oplossen in de aanwezigheid van vocht en migreren naar corrosieplaatsen, waar ze elektrochemische reacties onderdrukken.

3. Offerbescherming

In galvanische systemen corrodeert een elektrochemisch actiever metaal eerst, waardoor het onderliggende substraat wordt beschermd.

Biogebaseerde additieven volgen dezelfde principes. Bovendien combineren ze diverse mechanismen, vaak binnen een enkel additievenpakket, waardoor coöperatieve effecten ontstaan die de duurzaamheid verbeteren.

Functionele rollen van biogebaseerde additieven

Biogebaseerde additieven zijn gemaakt van planten, algen, micro-organismen of biogebaseerde nevenstromen. Hun rol in corrosiewerende systemen is doorgaans op te splitsen in drie categorieën:

1. Corrosieremmers

Moleculen die adsorberen op metaaloppervlakken, metaalionen cheleren of passivering bevorderen.

2. Functionele vulstoffen

Biogebaseerde deeltjes die de barrière-eigenschappen, hechting en mechanische stabiliteit verbeteren.

3. Slimme additieven

Systemen die reageren op omgevingsfactoren zoals pH of vocht, wat een gecontroleerde afgifte of zelfherstellende effecten mogelijk maakt.

Hun doeltreffendheid hangt af van de chemische structuur, de compatibiliteit met de coatingmatrix en de dispersiekwaliteit. De deeltjesgrootte, oppervlaktechemie en uniformiteit hebben een grote invloed op de hechting en barrièreprestaties.

Integratie in coatingsystemen

Biogebaseerde corrosiewerende additieven kunnen op verschillende complementaire manieren worden geïntegreerd in beschermingssystemen. Ze kunnen fungeren als oplosbare of slecht

oplosbare remmers in water- of oplosmiddelgedragen coatings, alsook in procesvloeistoffen, waar ze corrosiereacties actief onderdrukken. In coatingformules worden ze tevens gebruikt als functionele vulstoffen of polymeermodificatoren die de hydrofobiciteit verbeteren en de indringing van zuurstof en water beperken. Daarnaast kunnen biogebaseerde additieven dienen als oppervlaktebehandelingsmiddelen die beschermende conversielagen of primers vormen op metalen substraten. Tot slot kunnen ze worden geïntegreerd als ingekapselde actieve componenten, waardoor ze gecontroleerd vrijkomen in corrosieve omstandigheden en waardoor de langetermijnbescherming wordt verlengd.

Dankzij die flexibiliteit zijn ze geschikt voor formuleringsstrategieën waarin prestaties én milieu belangrijke overwegingen zijn.

Biogebaseerde versus fossiele additieven: vergelijking op systeemniveau

In vergelijking met conventionele fossiele systemen hebben biogebaseerde additieven andere troeven en beperkingen:

- Ze bieden vaak een gemengde bescherming, waarbij ze adsorptie, barrière-effecten en antioxidantgedrag combineren
- Ze sluiten goed aan bij watergedragen en VOS-arme architecturen, die de ontwikkeling van toekomstgerichte coatings domineren
- Hun toxiciteits- en milieueffectprofielen zijn doorgaans gunstiger, wat de veiligheid van werknemers en het beheer van afvalwater ten goede komt

Anderzijds hangt de prestatiematuriteit af van de toepassing. Hybride systemen die biogebaseerde en synthetische componenten combineren, leveren vaak de meest robuuste resultaten op.

Voordelen en aandachtspunten

Belangrijkste voordelen:

Duurzaamheid

Hernieuwbare grondstoffen en het gebruik van biomassastromen verminderen de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen.

Afstemming op de regelgeving

Lagere toxiciteit en betere naleving van groene inkoopcriteria.

Multifunctionaliteit

Veel natuurlijke moleculen combineren corrosieremming met UV-stabilisatie, hechtingsbevordering of antioxidantactiviteit.

Impact over de hele levenscyclus

Potentiële verlaging van de koolstofintensiteit en verbeterde verwerkingsprofielen voor afgedankte materialen.

Belangrijke overwegingen:

Variabiliteit in grondstoffen

Natuurlijke materialen variëren naargelang de geografie en het seizoen, waardoor kwaliteitscontrole en standaardisering nodig zijn.

Kleur en geur

Sommige biogebaseerde bestanddelen beïnvloeden het uiterlijk en zijn beter geschikt voor primers of gepigmenteerde lagen.

Verwerkingsgedrag

Viscositeitswijzigingen of schuimvorming kunnen aanpassingen in de formulering noodzakelijk maken.

Duurzaamheid op lange termijn

Door vochtgevoeligheid en thermische stabiliteit zijn sommige biopolymeren slechts beperkt inzetbaar, waardoor hybride of ingekapselde systemen de voorkeur verdienen.

Vooruitblik in de reeks

Biogebaseerde corrosiewerende additieven zijn niet langer experimentele concepten. Ze worden steeds vaker gebruikt als functionele componenten van primers, bovenlagen, oppervlaktebehandelingen en procesvloeistoffen. Door adsorptie, chelatie, vorming van hydrofobe films en antioxidantstabilisatie te combineren, bieden ze bescherming en dragen ze tegelijk bij tot duurzaamheidsdoelen.

Zoals besproken in het tweede artikel van deze reeks, hangt de praktische implementatie af van de toepassingscontext, de vereisten van de sector, de biomassabronnen en de formuleringslogica. Voortdurende samenwerking tussen materiaalwetenschappers, formuleerders en industriële gebruikers blijft dan ook essentieel voor het opschalen van oplossingen.

Ontdek het andere artikel in de reeks:

- Deel 2: toepassingen, sectoren, biomassabronnen en formuleringslogica

Ontdek het VLAIO COOCK+ AddBIO-projec

In het kader van het VLAIO COOCK+ AddBIO-project is Sirris betrokken bij het onderzoek naar de omzetting van restbiomassa in functionele corrosiewerende en hydrofobe additieven.

Ontdek het VLAIO COOCK+ AddBIO-project

Overweegt u biogebaseerde oplossingen voor corrosieremming?

Neem dan contact op met Pieter Samyn om inzichten uit te wisselen en samen opportuniteiten te evalueren.

Neem contact op

Auteurs



Pieter Samyn