

Inleiding: Onbeschermde staal zal in contact met de lucht (atmosfeer) en water corroderen. Daarom zijn een aantal technieken ontwikkeld om stalen onderdelen te beschermen tegen de effecten van corrosie en de onomkeerbare beschadiging die hiervan het gevolg is.

De ISO (*International Organisation for Standardisation*) is een wereldwijde organisatie met hoofdkantoor in Geneve, Zwitserland. De missie van de ISO bestaat uit het opstellen van normen voor materialen, richtlijnen en processen. Testresultaten en empirische gegevens worden geregistreerd en beschikbaar gesteld aan gebruikers. Dit zijn bijvoorbeeld planners, industriële ontwerpers, instructeurs, studenten, bedrijven en technici. Alle betrokken personen dienen te verwijzen naar de passende normen en procedures en dienen zich te informeren over de fundamentele van corrosiebescherming voor stalen constructies en stalen voorwerpen, door middel van toepassing van oppervlaktebehandeling en coatingsystemen.

De norm voor corrosiebescherming DIN EN ISO 12944 is ingevoerd in 1998 als Europese en Internationale norm voor de bescherming van stalen oppervlakken en deze norm is de basis geworden voor een aantal richtlijnen en specificaties.

Staal wordt veel gebruikt en is een zeer veelzijdig materiaal. Het is economisch in gebruik en over de hele wereld verkrijgbaar in enorm aantal toepassingen. Staal heeft echter ook een moeilijkheid: Als staal in contact komt met zuurstof en vocht zal er ijzeroxide ontwikkelen, meestal "roest" genoemd. Naast het feit dat onbeschermde stalen structuren er slecht uitzien, brengt dit oxidatieproces de sterkte van de stalen onderdelen in gevaar, omdat hiervan tot 200 µm per jaar afslijt. Daarom moet vanaf de planningfase speciale aandacht geschonken worden aan het lassen, koppelen aan andere componenten, voor een optimaal ontwerp en de plaatsing van de verschillende componenten. Een grondige voorbehandeling van de stalen componenten en passende coatingsystemen zullen beschadiging door corrosie voorkomen. Lange levensduur en behoud van de oorspronkelijke waarde gedurende vele jaren vormen een extra beloning.

Voor de keuze van het meest geschikte coatingsysteem moet aandacht geschonken worden aan de volgende kwesties:

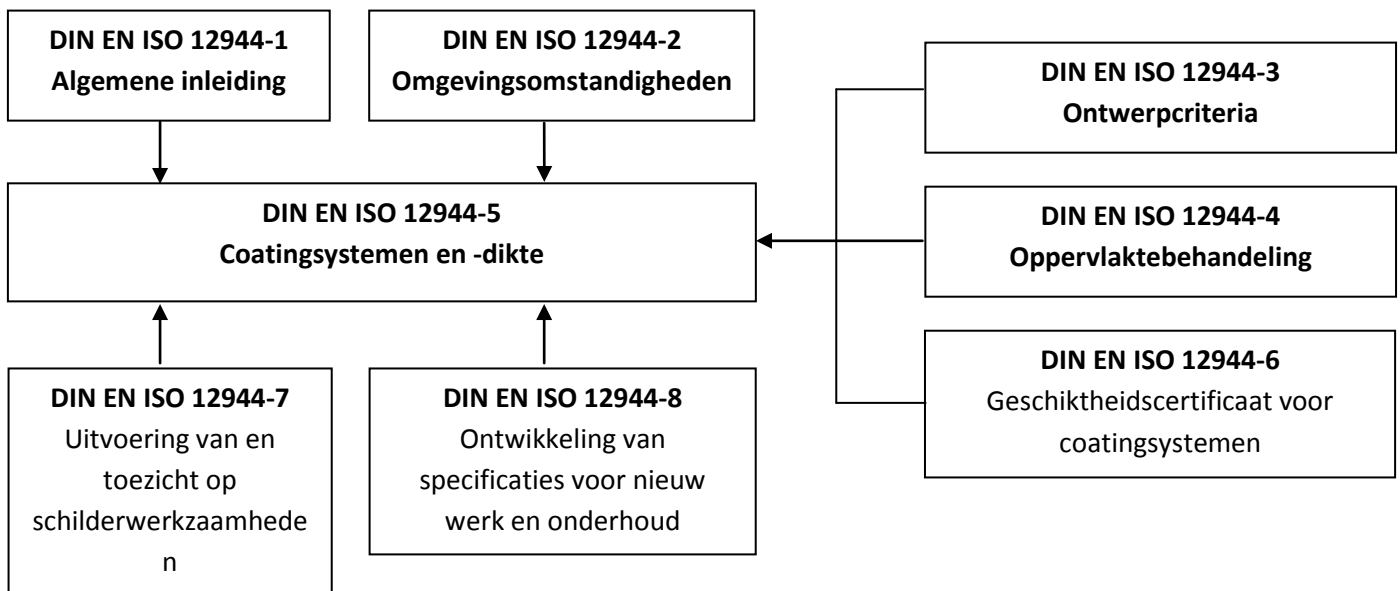
- **Waar is de constructie fysiek geplaatst?** Op het platteland, in een stad, een industriële omgeving, aan de kust? Staat de constructie deels of geheel onder water of komt het in contact met de grond?
- **Wat zijn de normale / aanvullende spanningsbelastingen van de constructie?** Industriële gassen, hoge vochtigheid, regen, zout, mechanische spanningsbelasting, landurige aanwezigheid van condenswater, enz.
- **Wat is de geplande levensduur van de constructie?** 5, 10, 15 of 25 jaar?
- **Hoe ziet het ontwerp van het gebouw eruit?** Is de visuele uitstraling van minder belang is zijn er speciale kleureffecten?
- **Omvat het product regelmatige reiniging en onderhoudswerk?** Zal pekelzout op bruggen en relingen aan het eind van het winterseizoen verwijderd worden?

Toepassingsbereik:

Type constructie:	Constructies gemaakt van gelegeerd staal of laagwaardige legeringen, wanddikte van 3mm of meer, ontworpen volgens een veiligheidscertificaat.
Type te coaten oppervlakken en oppervlaktebehandeling:	Ongecoate staaloppervlakken, schooperen, thermisch verzinken, elektrolytisch verzinken, andere oppervlaktebehandelingen.
Omgevingsomstandigheden:	Zes corrosiecategorieën (C1 - C5 I/M) voor atmosferische omstandigheden. Die categorieën voor constructies in water of grond.

Type coatingsysteem:	Coatingmaterialen die in de omgevingsatmosfeer drogen/uitdrudden/verharden. Wat is de gewenste laagdikte en van welke materialen?
Type maatregel:	Bescherming van nieuwe werkstukken en/of reparatie
Levensduur van de coating:	Drie tijdsperiodes voor de verwachte levensduur.

DIN EN ISO 12944 bestaat uit acht delen, waaronder de volgende:



Verwachte levensduur van de bescherming van coatingsystemen volgens DIN EN ISO 12944-1 en -5.

Beschermingsduur		De aangegevens beschermingsduur tot het eerste reparatiewerk hangt af van de corrosiestress of de omgevingsomstandigheden en van het geselecteerde coatingtype. De eerste gedeeltelijke reparatiefase wegens corrosie moet uitgevoerd worden als het coatingsysteem roestgradatie Ri3 volgens ISO 4628-3 vertoont, tenzij contractvoorwaarden specifieke tijdsperiodes aangeven. De beschermingsduur is geen garantieperiode. De beschermingsduur is een technische aanbeveling die de opdrachtgevende partij helpt bij de planning van periodiek onderhoud en reparatie.
Tijds kader	Jaar	
Laag L	2 – 5	
Middel M	5 - 15	
Hoog H	meer dan 15	

Classificatie van omgevingsomstandigheden volgens DIN EN ISO 12944-2

Klimaatcategorie	Toepassingsgebied		Aanbevolen totale coatingdikte
	buiten	binnen	
C1 verwaarloosbaar		Verwarmde ruimtes, bv. kantoren, winkels, scholen, hotels	80µm
C2 laag	weinig luchtvervuiling, voornamelijk rurale gebieden	Onverwarmde gebouwen waarin condensvorming kan optreden, zoals opslagfaciliteiten, sportcentra.	120-160µm
C3 middelhoog	Stedelijke en industriële gebieden, gemiddelde luchtvervuiling, kustregio's met lage zoutgehaltes	Vochtige ruimtes met enige luchtvervuiling, zoals brouwerijen, melkstallen, voedingsmiddelenproductie	160-200µm
C4 ernstig	Industriële gebieden, kustregio's met middelhoge zoutconcentratie	Chemische fabrieken, zwembaden, botenhuisen boven zeewater	200-240µm
C5 – I extreem (industrieel)	Industriële gebieden met vochtige en agressieve omstandigheden	Gebouwen en gebieden met altijd aanwezige condens en zware luchtvervuiling	240-320µm
C5 - M extreem (maritiem)	Kust en op open zee met hoge zoutconcentraties	Gebouwen en gebieden met altijd aanwezige condens en zware luchtvervuiling	240-320µm

Deze informatie neemt geen stresscategorieën in water en grond in aanmerking.

Im1 = Zoet water – Im2 = Zout of brak water – Im3 = Bodem

(Afbraak staal – onbeschermd 250-1000µm/jaar)

Oppervlaktebehandeling:

Een goede oppervlaktebehandeling is een voorwaarde voor een duurzaam coatingsysteem. Zelfs het beste coatingsysteem zal falen als het gebruikt wordt op een slecht gereinigd en onvoldoende voorbehandeld oppervlak.

Bij stalen oppervlakken bevelen we aan te stralen met een geschikt straalmiddel (minimaal SA 2.5, voor een ruwheid van 25-50µm. De eerste coatinglaag moet 80-160µm dik zijn. Bij grotere ruwheid moet de dikte van de eerste laag drie keer groter zijn. Kijk voor meer informatie in de technische informatie die bij het product wordt geleverd of neem contact met ons op via onze servicelijn.

Op stalen oppervlakken ontstaat altijd ijzerhoudende aanslag zoals roest, walshuid en hamerslag. Non-ferroaanslag is bijvoorbeeld olie, vet, zout, stof, condens. Al deze aanslag zorgt voor een minder goede hechting tussen de coating en de onderlaag.

Deze aanslag en onzuiverheden moeten volledig verwijderd worden (zie onderstaande tabel).

Op thermisch gegalvaniseerd staal zit geen walshuid of hamerslag. Toch moet ook hier zinkcorrosie, zinkzouten en resterende flux verwijderd worden. Gebruikers moeten erop letten dat pas gegalvaniseerde oppervlakken altijd wat vetzig zijn.

Oppervlaktevervuiling en verwijdering/reinigingsmethoden volgens DIN EN ISO 12944-4:

Vervuiling	Reinigingsprocessen	Opmerkingen
Wateroplosbare vervuiling, zouten, minerale bestanddelen	Reinigen met water of stoom	Schoon water met of zonder reinigingsmiddelen, naspoeien met schoon water
Oliën, vetten	Reinigen met basische producten Reinigen met oplosmiddelen	Mogelijk agressieve reactie bij metaalachtige coatings, daarom spoelen met schoon water. Reinigen en droog wrijven, gebruik verschillende doeken.
Walshuid, hamerslag	Afbijten met zuur Droogstralen Natstralen Vlamstralen	Vrijwel altijd gevolgd door spoelen met schoon water. Gebruik geschikt straalmiddel, verwijder eventueel stof. Vrijwel altijd gevolgd door spoelen met schoon water. Verwijder eventueel residu.
Roest	Behandelen zoals walshuid en hamerslag Mechanisch gereedschap Plaatselijk stralen Hydrojetting	Mechanisch borstelen of slijpen Lokale verwijdering van stof Verwijdering van loszittende roest
Bestaande coatings	Afbijten Droogstralen Hydrojetting Mechanisch gereedschap Licht stralen	Basische producten of met oplosmiddelen, naderhand spoelen met ruim water Gebruik geschikt straalmiddel, verwijder eventueel stof. Druk 100 - 250 bar, afhankelijk van coating. Slijpen - opruwen van hechtende coating of verwijdering van coating. Opruwen van coating, stof verwijderen.
Zinkcorrosieproducten	Licht stralen Basisch reinigen	(Vlakstralen) voor zink gebruikt u korund, silicaat mag zinkcoating niet beschadigen. Gebruik basische reinigingsmiddelen, spoelen met schoon water.

Corrosie door coatingsystemen:

Coatingmaterialen worden in vloeibare vorm aangebracht op het staal/egalvaniseerde staal. Hierbij wordt een homogene en samenhangende laklaag gevormd. In dit proces wordt een lakfilm gevormd die de totaal kwaliteit van de beschermende coating in hoge mate bepaald.

Filmvorming kan het gevolg zijn van fysiek drogen of chemisch drogen/uitdienen/verharden. Dit is afhankelijk van het bindmiddel/de hars. Chemisch uitharden wordt verkregen door een tweede component. In de meeste gevallen wordt dit medium in een nauwkeurige verhouding toegevoegd aan het basismateriaal. De coating wordt in de omgevingsatmosfeer gedroogd bij (20°C) of in een droogcabine bij (max 80°C), of door middel van IR-straling.

Poedercoating of email wordt normaliter ingebakken bij 80°C tot 250°C. Niet elke (auto)spuiterij heeft de beschikking over faciliteiten voor poedercoating en de benodigde processen.

Klassieke lakstructuur:

1. Zink rich Epoxyprimer wordt meestal gebruikt als hecht- of basislaag. Dit dient als een stevige "fundering" op het gestraalde staaloppervlak. Andere corrosiebeschermingspigmenten zijn zinkfosfaat en zinkoxide.
2. Een tussenliggende coatinglaag verhoogt de corrosiebeschermende eigenschappen. Deze vlakt eventuele onregelmatigheden uit, helpt bij een uniforme spreiding en verbetert de glans van de toplaag. Indien nodig kan deze tussenliggende laag, meestal gemaakt van primer op epoxybasis (EP), een grondlaag voor een glad oppervlak worden.
3. De afwerklaag zorgt met name voor het optische effect, zoals de kleurtint en de oppervlaktetextuur (hoogglans, mat, structuur, effectkleuren, enz.). Deze laag moet bovendien duurzaam zijn, UV-bescherming bieden en voorkomen dat agressieve stoffen vanuit de atmosfeer kunnen doordringen.

De term "Duplexsystemen": thermisch galvaniseren plus coating:

Op het thermisch verzinkte staal wordt een coatingsysteem aangebracht. Dit zorgt voor een aanzienlijk langere levensduur (vermenigvuldigingsfactor van 1,5 of 2,5) dan de som van de bescherming door het zink en het coatingsysteem.

Laboratoriumtesten voor de evaluatie van coatingsystemen:

DIN EN ISO 12944-6 beschrijft laboratoriumtesten voor evaluatiedoeleinden. Met behulp van een apparaat dat zout sproeit wordt de veroudering van het voorwerp versneld, omdat de coating aan een grotere corrosiestress wordt blootgesteld. Deze tests dienen als referentiepunt voor het veilig voorspellen van de corrosiebeschermende eigenschappen van een bepaald oppervlaktecoatingsysteem.

Uitvoering en toezicht op schilderwerk (DIN EN ISO 12944-7):

Voor een langdurige corrosiebescherming moet een stalen voorwerp voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Oppervlaktebehandeling in overeenstemming met goedgekeurde normen.
- Voorbereiding en coating uitgevoerd door professionals in het vak
- Gecertificeerd coating product, geschikt voor de specifieke eisen, goede opslag en gebruik van het coating product
- Aanbrengen van de coating voor de gewenste minimale (droge) laagdikte.

De uitvoerende partij kan deze voorwaarden het best bereiken door middel van een kwaliteitsmanagementprogramma, gecertificeerd volgens DIN EN ISO 9000, waarin de verschillende processen en toepassingsfasen gedefinieerd en geëvalueerd worden.

De uitvoerende partij dient alle details van het werk uit te voeren en nauwgezet toezicht te houden op eigen kwaliteitsborging. Indien nodig moet contact opgenomen worden met de fabrikant van het coatingmedium, voor vakkundige en professionele consultatie over specifieke opdrachten.

Ontwikkeling van specificaties voor nieuw werk en onderhoud:

Hierbij geldt het laatste deel van DIN EN ISO 12944-8: Procedures voor de ontwikkeling van specificaties voor nieuw werk en onderhoud, details voor de specificaties van coatingsystemen, formulieren voor eind- en testverslagen.

Voor de initiële corrosiebescherming van een constructie moet de gebruiker een coatingsysteem selecteren dat een lange beschermingsduur biedt.

De planning van het onderhoud en eventuele reparaties wordt eenvoudiger als gebruikers kunnen verwijzen naar een professioneel opgesteld document of naar registraties van eerder onderhouds- of reparatiewerk.

Voordat een specificatie wordt opgesteld, dient de gebruiker de situatie in te schatten en te beoordelen of een volledige vernieuwing of een gelokaliseerde reparatie van het coatingsysteem gewenst is.

Een nauwkeurige beschrijving van de verwachte prestaties van het gewenste coatingsysteem op staaloppervlakken dient de basis te zijn voor elk mogelijk contract tussen de opdrachtgevende partij en de uitvoerder. De specificatie dient het object volledig en gedetailleerd te beschrijven, de volledige omvang van het werk en het te gebruiken coatingmedium te specificeren. Het contract dient tevens de uitvaardiging van toezicht- en controledocumenten te omvatten, evenals kwaliteitsborging en geplande garantieperiodes.

(Bron: Bundesverband Korrosionsschutz e.V. und Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V.) [Duitse federale vereniging voor corrosiebescherming en vereniging van Duitse verf, lak en drukinktsectoren]

Aansprakelijkheid voor de inhoud:

De informatie in dit informatieblad is met de grootste zorg samengesteld. Wij kunnen geen verantwoordelijkheid nemen voor de nauwkeurigheid, de volledigheid of de tijdigheid van de informatie. Bij melding van fouten of eventuele schending van rechten zullen we de desbetreffende inhoud wijzigen. Het werken met machines, handgereedschap en chemische producten kan bijzonder gevaarlijk zijn. Onze voorbeelden en de informatie op deze informatiebladen is daarom alleen bestemd voor professionele (ervaren en vakkundige) gebruikers. Wij kunnen geen garantie bieden op succes en aansprakelijkheid voor gevolgschade, omdat deze afhankelijk zijn van de vaardigheden van de gebruiker, de beschermende kleding, gebruikte materialen en verwerkingsomstandigheden.