

# Poeder & Natlak

Praktijkrichtlijn

op verzinkte  
ondergronden



# Inleiding

Deze praktijkrichtlijn voor poeder en natlak op verzinkte ondergronden is de bijgewerkte versie van de praktijkrichtlijn poeder en natlak op zink, uitgegeven in 2013. De voorliggende praktijkrichtlijn werd gerealiseerd dankzij een samenwerking van OnderhoudNL, Vereniging ION, VOM en Zinkinfo Benelux. Deze praktijkrichtlijn is tot stand gekomen na zorgvuldig overleg tussen deze branchegroepen en hun achterban. Hierdoor wordt dit document branchebreed gedragen.

Het doel van deze praktijkrichtlijn is tweeledig:

- Enerzijds willen we alle actoren in de bouw informeren over de mogelijkheden met betrekking tot poeder en natlak op verzinkte ondergronden. Deze praktijkrichtlijn geeft aan waarmee zij rekening moeten houden bij ontwerp,

systeemkeuze en opdrachtverstrekking. De actoren in de bouw zijn al diegenen die betrokken zijn bij het ontwerp, de eigenlijke bouw, het onderhoud en de renovatie van staalconstructies (opdrachtgevers, architecten, studiebureaus, adviesbureaus, keuringsinstanties, projectontwikkelaars, eindgebruiker, ...).

- Anderzijds respecteren de oppervlaktebehandelaars die deze eisen hanteren de werkwijze en beoordeling zoals deze in dit document omschreven worden.

Dit document schept duidelijkheid voor alle partijen in hun verwachtingen omtrent de geleverde kwaliteit. Mochten er toch nog vragen zijn, kunt u altijd terecht bij één van hiernaast vermelde organisaties.

# Colofon

## 3e uitgave

### Praktijkrichtlijn 'Poeder en natlak op verzinkte ondergronden' september 2021

Deze uitgave is tot stand gekomen door:

- Stichting Zinkinfo Benelux [www.zinkinfobenelux.com](http://www.zinkinfobenelux.com)
- OnderhoudNL - [www.onderhoudnl.nl](http://www.onderhoudnl.nl)
- Vereniging ION - [www.vereniging-ion.nl](http://www.vereniging-ion.nl)
- VOM vzw - [www.vom.be](http://www.vom.be).

### Volgende personen hebben hieraan meegewerkt:

Hans Boender  
Kris Deferme  
Veerle Fincken  
Heinrich Guth  
Mark Hulsen  
Gerlof Koster  
Jacques Schreuder  
Ferdinand Wieman.

### Foto's aangeleverd door:

Antura Ecumulus  
Bouwen met Staal  
Mechelen in Beweging  
Metaalbedrijf Pompstra  
Sandra Koning Lifestories.

**Concept:** [www.conquest.nl](http://www.conquest.nl)

**Waarde:** € 14,95

ISBN 9 789082 676334

*Aan deze gids is de grootste zorg besteed. Desondanks kunnen onvolkomenheden niet worden uitgesloten. De uitgevers en alle personen die aan deze gids hebben meegewerkt, wijzen iedere aansprakelijkheid af voor eventuele directe en indirecte gevolgen van het gebruik van deze publicatie of die daarmee in verband kunnen worden gebracht.*

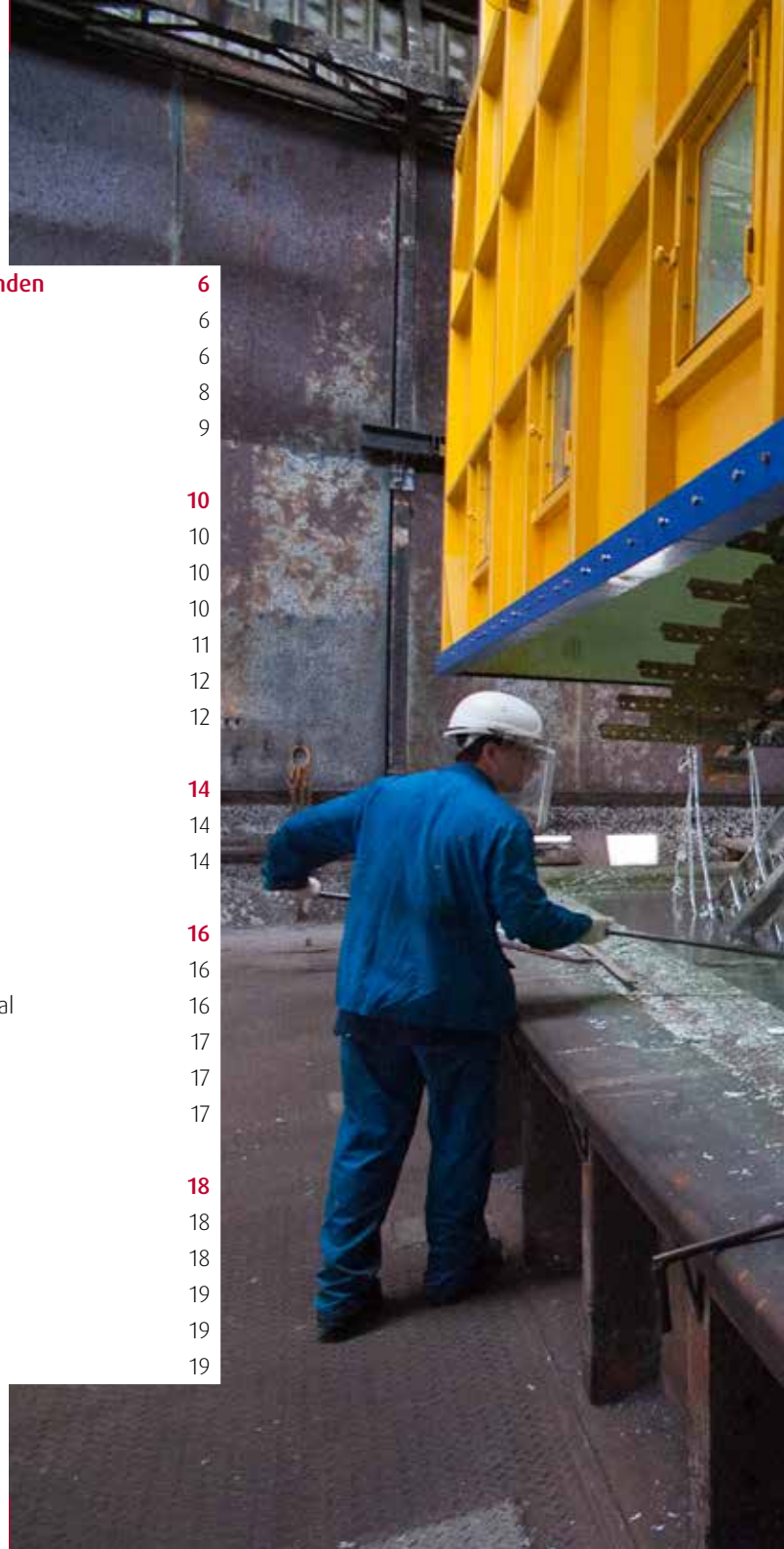
*Alle rechten voorbehouden. Overname is uitsluitend toegestaan met voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers en met correcte bronvermelding.*





# Inhoudsopgave

<b>1. Praktijkrichtlijn voor poeder en natlak op verzinkte ondergronden</b>	<b>6</b>
1.1 Onderwerp	6
1.2 Terminologie	6
1.3 Toepassingsgebied	8
1.4 Algemeen	9
<b>2. Constructie</b>	<b>10</b>
2.1 Chemische samenstelling van het staal	10
2.2 Het oppervlak van het staal	10
2.3 Het ontwerp en detaillering	10
2.4 Lassen	11
2.5 Merktekens	12
2.6 Randen en kanten	12
<b>3. Zinklaag en zinkoppervlak</b>	<b>14</b>
3.1 Kwaliteit van de zinklaag	14
3.2 Koelen	14
<b>4. Deklaaggereedmaken</b>	<b>16</b>
4.1 Verantwoordelijkheden	16
4.2 Deklaaggereedmaken van discontinu thermisch verzinkt materiaal	16
4.3 Deklaaggereedmaken van ander materiaal	17
4.4 Tussentijdse opslag en transport van verzinkt materiaal	17
4.5 Tussentijdse controle	17
<b>5. Voorbehandeling van het zinkoppervlak</b>	<b>18</b>
5.1 Doel van de voorbehandeling	18
5.2 Chemische voorbehandeling	18
5.3 Mechanische voorbehandeling (aanstralen)	19
5.4 Reparatie van de zinklaag	19
5.5 Snijkanten van de staalplaat	19



<b>6. Laksysteem</b>	<b>20</b>
6.1 Algemeen	20
6.2 Organische coatings	20
<b>7. Controle van het laksysteem</b>	<b>24</b>
7.1 Beproeving op het afgewerkte product	24
7.2 Systeemkeuring op proefplaten	26
<b>8. Systeemkeuze</b>	<b>28</b>
8.1 Klimaat	28
8.2 Systeemtabel	30
8.3 Objectvorm	33
8.4 Bewerkingen aan continu thermisch verzinkt staal	33
<b>9. Opslag, verwerking en montage van het gecoat materiaal</b>	<b>34</b>
9.1 Aandachtspunten	34
9.2 Reparatie van de coating	35
<b>10. Onderhoud en reiniging</b>	<b>36</b>
10.1 Onderhoud is noodzaak	36
10.2 Reiniging: methode en frequentie	36
<b>11. Referentienormen</b>	<b>38</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>40</b>
<b>Bijlage 1:</b> Eigenschappen van de discontinu thermisch aangebrachte zinklaag in relatie tot de staalsamenstelling	40
<b>Bijlage 2:</b> Deklaaggereedmaken	42
<b>Bijlage 3:</b> Checklist voor afspraken voor de keuze van het coatingsysteem	44
<b>Bijlage 4:</b> Minimale deklaagdikte en massa tabellen voor discontinu thermisch verzinken volgens EN ISO 1461	46

# 1

## Praktijkrichtlijn voor poeder en natlak op verzinkte ondergronden

### 1.1 ONDERWERP

Dit document omschrijft de praktijkrichtlijn voor het aanbrengen van natlak en poederlak (organische deklagen) op discontinu thermisch verzinkte, continu thermisch verzinkte en zinkgespoten producten. Daarbij wordt uitgegaan van een beheerst industrieel proces dat controleerbaar en reproduceerbaar is en voldoet aan de in deze praktijkrichtlijn opgesomde voorschriften. Het gaat hierbij uitsluitend over de behandeling van nieuwe producten.

### 1.2 TERMINOLOGIE

**Aanstralen, ook wel sweepen of wapperen genoemd:** dit is het lichtjes stralen van een thermisch verzinkt oppervlak met een fijn en inert straalmiddel bij aangepaste druk totdat een egaal geruwd oppervlak ontstaat.

**Applicatiebedrijf of applicateur:** het bedrijf dat de chemische en/of mechanische voorbehandeling uitvoert en de organische deklaag aanbrengt.

**Beheerst industrieel proces:** een controleerbaar en reproduceerbaar proces uitgevoerd in opeenvolgende stappen onder beheerste omstandigheden, vaak onderhevig aan een mate van automatisering en met respect voor mens en milieu.

**Continu thermisch verzinken** (ISO 4998 en EN 10346): vorming van een deklaag van zink of zink-ijzerlegeringen op staalband of -draad door het voorbehandeld staal in een zinkbad van ongeveer 450°C te dompelen in een continu proces.

**Conserveringslaag:** beschermende laag aangebracht op de verzinkte stukken om oxidatie tijdens transport en opslag te vermijden.

**Deklaaggereedmaken, ook wel coating geschikt maken, poetsen genoemd** (NEN 5254): het doorgaans door middel van mechanisch afwerking verminderen van de ruwheid/oneffenheden van het thermisch verzinkte oppervlak. Dit moet op een zodanige wijze gebeuren dat er geen uitsteeksels door de organische deklaag heen komen wanneer het oppervlak voorbehandeld wordt en een organische deklaag krijgt.

**Discontinuu thermisch verzinken** (EN ISO 1461 en EN 10240): vorming van een deklaag van zink of zink-ijzerlegeringen op (giet)ijzeren en stalen voorwerpen door het voorbehandeld (giet)ijzer of staal in een bad met vloeibaar zink van ongeveer 450°C te dompelen in een discontinuu proces.

**Duplexsysteem** (EN15773) voor poeder en NEN 5254 voor natlak: organische deklaag op verzinkte ondergronden of producten.

**Inert straalmiddel:** straalmiddel dat niet in staat is chemisch te reageren met de ondergrond.

**Kataforese lakken**, ook wel E-coat of KTL genoemd: het werkstuk wordt ondergedompeld in een bad dat kan bestaan uit verf, epoxy of een andere watergebaseerde oplossing. Vervolgens wordt een elektrische stroom gebruikt om de deeltjes die in de vloeibare oplossing zijn gesuspendeerd, aan te trekken en op het oppervlak van het werkstuk af te zetten. De elektrodepositie gaat door tot de gewenste dikte van de coating is bereikt,

**Laksysteem**, ook wel **coatingsysteem** genoemd: onder een laksysteem (natlak of poederlak) wordt verstaan het geheel van voorbehandeling met één of meerdere laklagen.

**Levensduurverwachting:** dit is de totale levensduur van een laksysteem welke steeds een combinatie is van de duurzaamheid van de originele applicatie gekoppeld aan een geschikt onderhoudsplan.

**Duurzaamheid** (conform de definitie in EN ISO 12944-1): de eigenschap van een coating om mechanische slijtage of destructieve invloeden (zoals het weer, het zonlicht, detergenten, luchtvervuiling, krassen, enz.) te weerstaan en langdurig mee te gaan. Aangezien de duurzaamheid van een beschermingssysteem normaal wordt geacht korter te zijn dan de levensduur van de constructie, moet in de planning- en ontwerpfase extra aandacht worden besteed aan de mogelijkheid van onderhoud of (gedeeltelijke of volledige) renovatie ervan. Duurzaamheid wordt, overeenkomstig EN ISO 12944-1, uitgedrukt in 4 categorieën:

- laag (L) tot 7 jaar;
- gemiddeld (M) 7 jaar tot 15 jaar;
- hoog (H) 15 jaar tot 25 jaar;
- zeer hoog (VH) meer dan 25 jaar.

In dit document beschrijven we coatingsystemen van de categorie H met duurzaamheid tussen 15 en 25 jaar.

**Garantietermijn:** een garantietermijn is een overweging die het wettelijke voorwerp is van clausules in het administratieve gedeelte van het contract. De garantieperiode is meestal korter dan de duurzaamheidstermijn. Er zijn geen regels die beide termijnen aan elkaar koppelen.





**Moffelen:** het uitharden van natlak of poederlak door een chemische reactie die alleen plaats vindt bij een objecttemperatuur boven 100°C.

**Natlak:** een organische deklaag die in vloeibare toestand wordt aangebracht en vervolgens aan de lucht, verwarmd of door moffelen wordt uitgehard.

**Organische deklaag:** een kataforeselak, poederlak en/of natlak op een basismateriaal.

**Poederlak:** een organische deklaag die in poedervorm wordt aangebracht en vervolgens door moffelen wordt uitgehard.

- Thermohardende poederlakken: poederlak die bij moffelen een onomkeerbare chemische reactie aangaat en resulteert in een niet smeltbare laag.
- Thermoplastische poederlakken: een poeder dat onder invloed van warmte smelt omwille van de in het werkstuk opgeslagen warmte. Bij het opnieuw opwarmen wordt de coating terug vloeibaar.

**Voorbehandelen:** het geheel van mechanische of chemische behandelingen om het zinkoppervlak te reinigen en geschikt te maken voor het aanbrengen van de organische deklaag.

**Zinkcorrosieproducten:** verbinding van zink met zuurstof en/of vocht die de hechting van de organische deklaag vermindert. Bijvoorbeeld witroest.

**Zinkspuiten (EN ISO 2063-1 EN 2063-2),** ook wel metalliseren, schooperen of thermisch spuiten genoemd: het bedekken met een dun laagje zink of een zinklegering zink-aluminium (85/15). Bij dit proces wordt door toevoeging van warmte een draad- of poedervormig materiaal (zink of legering) gesmolten, waarna de gevormde druppels door perslucht worden versneld en met hoge snelheid tegen een gestraald werkstuk worden geprojecteerd. Dit kan autogeen gebeuren (autogeen draadspuiten of vlamspuiten) of elektrisch (elektrische boog, elektrisch draadspuiten). We onderscheiden drie productgroepen: het opspuiten van zink, van aluminium of van een legering Zn/Al (85/15). Het opspuiten van aluminium, gekend onder de benaming TSA maakt geen deel uit van deze richtlijn.

**Verzinken:** in deze praktijkrichtlijn betreft dit het geheel van volgende technieken: discontinu thermische verzinken, continu thermisch verzinken en zinkspuiten. Indien slechts één van deze technieken besproken wordt, is dit expliciet vermeld in de tekst.

## 1.3 TOEPASSINGSGBIED

De 'Praktijkrichtlijn voor poeder en natlak op verzinkte ondergronden' is van toepassing op staal dat voorzien is van een zinklaag door middel van discontinu thermisch verzinken, continu thermisch verzinken of zinkspuiten en daarna voorzien wordt van een organische deklaag.

De combinatie van verzinken en natlakken of poedercoaten, biedt de meest duurzame bescherming in de strijd tegen corrosie van staal. De organische coating (natlak of poeder) beschermt de zinklaag tegen aantasting van buitenaf en de zinklaag beschermt het staal tegen corrosievorming (kathodische bescherming). Zo zorgen zij samen voor een perfecte synergie die resulteert in een beschermingsduur die tot 2,5 maal langer is dan de som van de beschermingsduur van verzinken, natlakken en poedercoaten afzonderlijk.

Het aanbrengen van een organische laag op verzinkte stukken biedt ook nog bijkomende voordelen:

- het product in kleur uit te voeren;
- het product van een extra corrosiebeschermende laag te voorzien;
- het product te voorzien van een scheidingslaag ter voorkoming van contactcorrosie bij combinaties van verschillende materialen.



## 1.4 ALGEMEEN

Bij toepassing van de in dit document genoemde systemen is het noodzakelijk dat de opdrachtgever in een zo vroeg mogelijk stadium, bij voorkeur al in het offertestadium doch uiterlijk voor het toekennen van een opdracht, afspraken maakt met alle betrokken partijen over de uit te voeren werkzaamheden. Hierbij is van belang de volgende zaken duidelijk te stellen en daar zo nodig afspraken over te maken:

- de omschrijving van de constructie
- de toepassing/het gebruik van het gecoate product
- de gebruiksomgeving en de daaraan gerelateerde corrosieklasse
- het toe te passen systeem
- het deklaaggereedmaken
- het transport
- het adres van de locatie
- het onderhoud.

In bijlage III is een beknopte checklist toegevoegd om ervoor te zorgen dat u rekening gehouden heeft met bovenstaande aandachtspunten om zodoende de beste kwaliteit en samenwerking na te streven.



# 2

## Constructie

### 2.1 CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN HET STAAL

Bij discontinu thermisch verzinkt materiaal moet de samenstelling van het staal voldoen aan de EN ISO 14713 deel 2. Hierin wordt aangegeven wat gunstige samenstellingen zijn en dit betreffende het silicium- en fosforgehalte, zoals categorie a en b van tabel 1 van de norm, zie bijlage I.

Bij het zinkspuiten en continu thermisch verzinken is de samenstelling van het staal niet van belang.

Gelieve ermee rekening te houden dat de samenstelling van constructiestaal in Europa moet voldoen aan de strenge kwaliteitsnorm EN 10025. Het is belangrijk u daarom te informeren over de herkomst van het staal om achteraf mogelijke kwaliteitsproblemen te vermijden.

### 2.2 HET OPPERVLAK VAN HET STAAL

Het staal moet vrij zijn van overlappingsen en onregelmatigheden, zoals walsbladders, i.e. dubbelingen, en overwalsingen ("splinters"). Deze omschreven afwijkingen komen pas tot uiting na het stralen en/of verzinken. Daarbij kunnen ze ernstige duurzaamheids- en esthetische problemen veroorzaken. Oneffenheden in het staal worden door het verfsysteem extra geaccentueerd.



*Voorbeeld van overwalsingen welke zichtbaar zijn geworden na het discontinue thermisch verzinken*

Alvorens zinkgespoten deklagen (zink en zink-aluminium) aan te brengen, moet het

oppervlak ontvet en gestraald worden tot een minimale zuiverheid Sa 2.5 en een ruwheidsgraad van Rz 50-100µm.

Kortom, het staal dient te worden aangeleverd vrij van bestanddelen die in de normale voorbehandeling van het verzinkingsproces niet meer te verwijderen zijn.

### 2.3 HET ONTWERP EN DETAILLERING

Vanaf het ontwerp moet rekening worden gehouden dat oppervlakken goed bereikbaar zijn, zodat het verzinkings- en coatingproces in de beste omstandigheden kunnen uitgevoerd worden. We denken hierbij onder meer aan het vermijden van moeilijk bereikbare plaatsen en het voorzien van voldoende ophangpunten.

Constructies moeten zodanig ontworpen worden dat er geen water in de constructie blijft staan.

Daarnaast geldt voor de verschillende verzinkmethoden het volgende: Het ontwerp van thermisch te verzinken

producten moet voldoen aan EN ISO14713 deel 1 en 2.

Het ontwerp voor producten die zinkgespoten worden moet voldoen aan EN 15520 en/of EN ISO 12944-3.

Bij elke constructie moet rekening gehouden worden met gaten, materiaaldikte, lassen en samenstelling van de constructie.

Indien men producten vervaardigt van continu thermisch verzinkte plaat, dient u vanaf het ontwerp rekening te houden dat gaten en knipranden worden aangebracht na het verzinken. Derhalve bevindt zich geen zinklaag in de gaten en op de knipranden.

## 2.4 LASSEN

Voor alle processen geldt dat het staal vrij moet zijn van lasspetters, lasslakken en lasoxiden (MAG-lassen). Lasonderbrekingen zoals poriën en gaatjes in de las zijn niet toegestaan. De las moet strak en glad zijn. Eventueel te gebruiken lasspray mag geen siliconen bevatten. Om zoveel mogelijk te beperken dat op de plaats van de las verdikkingen in de zinklaag

ontstaan wordt bij het discontinu thermisch verzinken aanbevolen dat laselektroden en lasdraad niet meer dan 0.7% silicium bevatten. Bij geslepen strakke lasnaden zou anders overmatige zinkaangroei plaats vinden tijdens het verzinken. Dit levert plaatselijke verdikkingen van de zinklaag op de lasnaad.

Ten behoeve van het zinkspuiten moeten lassen rondom volledig dichtgelast worden (geen kettinglassen of puntlassen). Er mogen geen lasonderbrekingen in de lassen zijn om blaasvorming bij het coaten te vermijden en ook om het sijpelen van water in de constructie te vermijden. Er mogen geen spleten in de constructie zitten. Lassen mogen niet te intensief geslepen worden om 'doorstralen' te vermijden. In een schroefdraad moeten de bouten volledig tot de achterzijde worden ingedraaid.

Smalle spleten, moeilijk te bereiken hoeken, overlappende delen die niet aan elkaar kunnen worden gelast, grendels die niet kunnen worden verwijderd, enz. kunnen nooit perfect roestwerend worden gemaakt.



## 2.5 MERKTEKENS

Op de te behandelen constructiedelen mogen geen lijmplekken of stickers, vetten, olie en siliconen voorkomen. Ten behoeve van het thermisch verzinken mogen tevens geen plekken met verf, lak of vernis voorkomen en ook geen met verf of inkt aangebrachte merktekens.

## 2.6 RANDEN EN KANTEN

### 2.6.1. Snijkanten

Momenteel zijn heel wat verschillende snijtechnieken op de markt beschikbaar. Deze veroorzaken vaak snijkanten die verschillen in ruwheid en in meer of minder scherpe randen. Ook door de inwerking van warmte, bijvoorbeeld tijdens het lasersnijden, verandert zowel de staalstructuur als de staalsamenstelling. Op de snijkanten vormen zich oxidelagen met verschillende stabiliteit. Vandaar het belang van de nabewerking van snijkanten alvorens de stukken verzinkt worden.

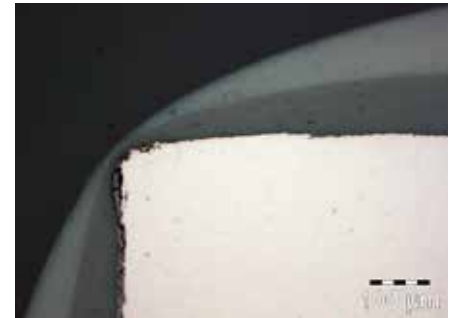
### 2.6.2. Kantendekking

Om mechanische beschadigingen van de zinklaag te voorkomen en om voldoende laagdikte van de organische deklagen te verkrijgen, dienen knip-, zaag-, laser- en lasranden te worden afgeschuind tot tenminste 1 mm of, bij voorkeur, te worden afgerond tot minimaal 2 mm. Bramen mogen niet voorkomen.

#### Kantendekking bij natlaksystemen:

Verf aangebracht op scherpe kanten trekt weg en er ontstaat een plaats met onvoldoende laagdikte en dus onvoldoende bescherming. Bij dit wegtrekken onderscheidt men 4 fasen:

1. aanbrengen van verf;
2. verf vloeit weg onder invloed van de krommingsdruk (plaatselijk verschil in oppervlaktespanning);
3. tijdens aandrogen daalt het oplosmiddelgehalte in nabijheid van de kant. Hierdoor ontstaat terugstroming van verf naar de kant toe;
4. er ontstaat een ribbel aan de scherpe kant door het wegstromen van de verf.



*Voorbeeld aan de hand van een micro opname van een doorsnede van een 2 lagen poedercoatsysteem op een scherpe rand. De lagen zijn duidelijk zichtbaar door de verschillende kleuren grijs en de ondergrond is lichtgrijs.*

#### Kantendekking bij poederlaksystemen:

Poeder aangebracht op scherpe kanten trekt weg en er ontstaat een plaats met onvoldoende laagdikte en dus onvoldoende bescherming. Bij dit wegtrekken onderscheidt men volgende fasen:

1. aanbrengen van het poeder;
2. poeder trekt weg onder invloed van de krommingsdruk (plaatselijk verschil in oppervlaktespanning);
3. tijdens moffelen trekt poeder weg van de kant;
4. men stelt een lagere laagdikte vast in nabijheid van de kant.





# 3

## Zinklaag en zinkoppervlak

### 3.1 KWALITEIT VAN DE ZINKLAAG

Voor alle zinklagen geldt dat deze moeten voldoen aan de daarvoor geldende normen, tenzij vooraf anders is overeengekomen.

Voor discontinu thermisch verzinkte producten is dat de EN ISO 1461, de hoofdstukken 5 en 6.

Voor zinklagen van handelspijpen geldt EN 10240, de hoofdstukken 7 tot en met 11.

De zinklaag van continu thermisch verzinkt materiaal moet voldoen aan EN 10346, hoofdstukken 6 en 7.

De zinklaag van zinkgespoten materiaal moet voldoen aan EN ISO 2063-2, hoofdstukken 5 tot en met 7.

Omwille van nieuwe ontwikkelingen en regelgeving, bestaan er andere varianten van de zinklaag bij het thermisch verzinken: magnesiumzink, aluminiumzink, zinklamellen, hoge temperatuur verzinken, loodvrij/loodarm verzinken, enz. Het is daarom belangrijk aan de coater te melden welke zinklaag aangebracht is. De coater dient de verdere behandeling hierop aan te passen i.v.m. mogelijke kwaliteitsproblemen. Ook hier is enige waakzaamheid gevraagd bij te behandelen partijen die van buiten Europa komen.

Na het verzinken mag er in geen enkel geval een passiver- of conserveringslaag aangebracht worden. De passiverlaag stoort de werking van de chemische voorbehandeling (beits) zodat deze niet goed werkt. Dit geeft dikwijls zeer slechte hechting.

### 3.2 KOELEN

Discontinuu thermisch verzinkte producten moeten na verzinken aan de lucht worden gekoeld. Koelen in water is niet toegelaten omdat brosheid van de zinklaag een negatieve invloed heeft op de hechting van de organische deklaag.





# 4

## Deklaaggereedmaken

### 4.1 VERANTWOORDELIJKHEDEN

Na het discontinu thermisch verzinken volgt het poedercoaten of natlakken. Maar daartussenin zit nog een bewerking, met name het deklaaggereedmaken. Zonder een goede uitvoering van het deklaaggereedmaken verkrijgt men niet de gewenste esthetische eigenschappen. Er dienen van tevoren duidelijke afspraken gemaakt te worden welke partij verantwoordelijk is voor deze extra bewerking en welke partij deze werkzaamheden zal uitvoeren.

### 4.2 DEKLAAGGEREEDMAKEN VAN DISCONTINU THERMISCH VERZINKT MATERIAAL

Alvorens de coating aan te brengen moeten hardzink, scherpe punten, zinkdruppels, zinkas, schuimresten van flux en andere onvolkomenheden verwijderd worden. Bij het wegwerken van oneffenheden mag de zinklaag niet tot op de stalen ondergrond worden verwijderd. Een glooiende verdikking is toegestaan, mits deze niet scherp, storend of schadelijk is voor het gebruiksdoel van het product. Hiervoor geldt dat bij een loodrechte aanschouwing op een afstand van 3 meter, zonder visuele hulpmiddelen geen storende effecten zichtbaar zijn.

Opgekomen lassen mogen niet worden vlakgeslepen. Dit om beschadiging of doorschuren van de zinklaag te voorkomen. Alle uitsteeksels veroorzaakt door ingewalste staalsplinters, moeten worden afgerond met schuurlijnen. Volgens 2.4 van deze richtlijn mogen er voorafgaand aan het aanbrengen van deklagen geen lasspetters voorkomen. Oneffenheden in het zinkoppervlak die inherent aan het discontinu thermisch ver-

zinkproces zijn, worden niet verwijderd en worden niet aangemerkt als storend (deze kunnen wel duidelijk zichtbaar zijn).

Tijdens het deklaaggereedmaken kunnen ook mechanische bewerkingsinvloeden de zinklaag aantasten. Als eventuele beschadigingen van de zinklaag of onverzinkte plekken bijgewerkt worden, moet dit in overleg met het coatingbedrijf.

Bij de beoordeling van het deklaaggereedmaken is de aard en het toepassingsgebied van het materiaal van belang. In bijlage II is een omschrijving en een tabel opgenomen waarin het deklaaggereedmaken en de afwerkingsgraden nader zijn omschreven. Keuze tussen de esthetische en corrosiewerende eigenschappen bepaalt mede het deklaaggereedmaken en het verlies van zinklaag. Indien men een hoog esthetisch afwerkingsniveau wenst, dan zal dit ten koste gaan van de zinklaagdikte. Dit betekent dat de corrosiewerende eigenschappen van het systeem verminderen. Het is van groot belang dat dit in onderling overleg vooraf duidelijk wordt vastgelegd.



#### **4.3 DEKLAAGGEREEDMAKEN VAN ANDER MATERIAAL**

Voor continu thermisch verzinkt en zinkgespoten materiaal is het deklaaggereedmaken niet van toepassing. Soms wordt het zinkgespoten materiaal lichtjes geschuurd omwille van esthetische redenen. Let wel dat de stukken stofvrij zijn alvorens te coaten.

#### **4.4 TUSSENTIJDSE OPSLAG EN TRANSPORT VAN VERZINKT MATERIAAL**

Bij opslag en transport moet voorkomen worden dat overmatige vorming van zinkcorrosie-producten, in de volksmond witroest genoemd, ontstaat. De zinkcorrosie moet bij de normale voorbehandeling verwijderd kunnen worden. Zinkgespoten stukken mogen niet nat worden alvorens te coaten.

Daarnaast moet er zodanig gestapeld/gebundeld worden, dat beschadiging door mechanische belasting wordt uitgesloten. Bundeling met kleefband en onbehandelde staalband is niet toegestaan. Vermijd dat de stukken tijdens de stapeling in aanraking komen met houtsoorten die vochtig of harsrijk zijn of schadelijke substanties afscheiden. De zinklaag wordt dan aangetast en verkleurt. Het materiaal moet vrij blijven van vet, vuil en vocht.

#### **4.5 TUSSENTIJDSE CONTROLE**

Het is raadzaam na het verzinken, nabewerken en/of deklaaggereedmaken, een tussentijdse controle uit te voeren. Dit om te controleren of het oppervlak aan de gestelde praktijkrichtlijn (vereisten) voldoet, voordat aan een volgende bewerking wordt begonnen. De opdrachtgever spreekt vooraf af wie deze controle moet uitvoeren. In alle andere gevallen gelden de interne kwaliteitsrichtlijnen van het applicatiebedrijf.



# 5

## Voorbehandeling van het zinkoppervlak

### 5.1 DOEL VAN DE VOORBEHANDELING

Doel van de voorbehandeling is het verwijderen van verontreinigingen en het bevorderen van de hechting van het laksysteem. Voorbehandeling van het zinkoppervlak moet gebeuren door middel van een:

- chemische voorbehandeling
- mechanische voorbehandeling
- mechanische voorbehandeling gevolgd door een chemische voorbehandeling.

De verschillende zinklagen kunnen als volgt voorbehandeld worden:

	Chemisch	Mechanisch
<b>Discontinuu thermisch verzinkt</b>	ja	ja
<b>Continu thermisch verzinkt</b>	ja**	ja**
<b>Zinkspuiten</b>	nvt*	nvt

(\*): Indien zinkspuiten gevolgd wordt door een KTL-behandeling, is een aangepaste chemische voorbehandeling noodzakelijk.

(\*\*): Bij het continu thermisch verzinken is het belangrijk de laagdikte van zinklaag te kennen

*om te vermijden dat de te veel zink wordt verwijderd. Dit geeft aanleiding tot kwaliteitsproblemen.*

De voorbehandeling dient te gebeuren afhankelijk van de corrosieklasse waarin het object/constructie geplaatst wordt en de daaraan gekoppelde duurzaamheid. We verwijzen naar hoofdstuk 8. Keuze van het coatingsysteem.

De dikte van de discontinuu thermische zinklaag dient te voldoen aan ISO 1461 - Tabel 3 (zie bijlage IV) en is in functie van de dikte van de staalplaat. De resterende zinklaagdikte na het stralen en/of beitsen bedraagt max. 10 µm minder dan de waarde zoals vermeld in tabel 3 van de norm EN ISO 1461.

### 5.2 CHEMISCHE VOORBEHANDELING

Een chemische voorbehandeling moet zo zijn uitgevoerd, dat alle op het zinkoppervlak aanwezige verontreinigingen zijn verwijderd. Het voorbehandelde materiaal moet een gelijkmatig uiterlijk hebben, normaal voor de desbetreffende conversielaag, en moet vrij zijn van onbedekte plaatsen,

concentraties van zoutresten, overgebleven chemicaliën en andere verontreinigingen.

Daarbij moet op de zinklaag een chemische verbinding ontstaan, die een hechtlaag voor de organische deklaag vormt of een zodanige ondergrond, dat een organische deklaag kan worden aangebracht.

Chemische voorbehandelingen, waaronder ook de chroomvrije conversielagen en het fosfateren, worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de chemieleverancier. De keuze van de conversielaag is afhankelijk van de corrosieklassen en de daaraan gekoppelde duurzaamheid en is bijgevolg de verantwoordelijkheid van de coater. Het is bijgevolg noodzakelijk dat deze corrosieklasse gekend is bij de coater.

Stukken die chemisch voorbehandeld zijn, moeten (geforceerd) gedroogd worden alvorens een coating wordt aangebracht. Eventuele vocht- en waterplekken moeten uitgeblazen worden. Anders kunnen kwaliteitsproblemen i.v.m. ontgassing optreden. De maximale temperatuur van het droogproces staat vermeld in de voorschriften van de chemieleverancier.

### **5. 3 MECHANISCHE VOORBEHANDELING (AANSTRALEN)**

Vet, markeringen en vuil dienen eerst te worden verwijderd voordat men start met het aanstralen (d.i. lichtjes stralen) van het zinkoppervlak. Door het aanstralen ontstaat een lichte verruwing van het oppervlak, waardoor de hechting van de organische deklaag wordt bevorderd. Het aanstralen moet met een fijnkorrelig, scherp en inert straalmiddel onder geringe straal(lucht)druk gelijkmatig in beweging en tijd worden uitgevoerd.

Het volledige aangestraalde zinkoppervlak moet egaal en mat zijn. Beschadigingen van de zinklaag t.g.v. het niet correct uitvoeren van het straalproces (voorbeeld: het niet respecteren van de afstand, druk, straalhoek, e.d.) moeten vermeden worden.

Na het aanstralen kan een conversielaag worden aangebracht. In de meeste gevallen zal echter de organische deklaag direct op het aangestraalde oppervlak worden aangebracht.

Bij het stralen van onderdelen van continu thermisch verzinkt staal is voorzichtigheid geboden, omdat de zinklagen van deze onderdelen veel dunner zijn en vervorming bij dun materiaal (dikte van de staalplaat < 2,5 mm) kan optreden.

### **5. 4 REPARATIE VAN DE ZINKLAAG**

Tijdens de bewerkingen zoals het aanstralen en het deklaaggereedmaken kunnen er bij thermisch verzinkte stukken variaties van de zinklaag optreden. Doorgestraalde plekken en/of andere beschadigingen groter dan één vierkante centimeter, maar wel kleiner dan tien vierkante centimeter en met een maximum van 0,5% van het totale oppervlak, moeten worden bijgewerkt in overleg met de opdrachtgever. Bij grotere beschadigingen moet het betreffend onderdeel opnieuw verzinkt worden tenzij anders overeengekomen.

### **5. 5 SNIJKANTEN VAN DE STAALPLAAT**

Tegenwoordig bestaat een brede waaier aan snijtechnieken: van autogeen snijden tot fiberlaser snijden. Echter de verschillende snijtechnieken veroorzaken snijkanten die verschillen in ruwheid en de aanwezigheid van meer of minder scherpe randen. Door de inwerking van warmte tijdens het snijproces veranderen zowel de staalstructuur als de chemische staalsamenstelling (let op voor oxides). Dit beïnvloedt de opbouw, dikte en het uiterlijk van de zinklaag. Wij bevelen ten stelligste aan dit te bespreken met de verzinker en/of de coater. Zie ook punt 2.6 Randen en kanten.



# 6

## Laksysteem

### 6.1 ALGEMEEN

Op verzinkt staal kunnen diverse typen natlakken en poederlakken worden aangebracht in functie van de gewenste corrosieklassen en duurzaamheid. In hoofdstuk 8.2. zijn diverse voorbeelden van laksystemen vermeld. Neem in alle gevallen de verwerkingsvoorschriften van de coatingleverancier zorgvuldig in acht.

Als zinkoppervlakken aangestraald worden of bekleed worden met een coatingsysteem moeten deze een temperatuur hebben die minimaal 3°C hoger is dan het dauwpunt.

Thermisch verzinkt materiaal dat aangestraald is en zinkgespoten materiaal dienen direct gecoat te worden. Ze mogen niet worden opgeslagen in een stoffige of vervuilde omgeving en niet langer dan 3 uren. Zinkcorrosieproducten (bijvoorbeeld witroest) moeten te allen tijde worden vermeden. Bij een relatieve vochtigheid van meer dan 70% geldt een tijdslimiet van max. 3 uren tussen stralen of thermisch spuiten en het aanbrengen van de organische deklaag.

Voor chemisch voorbehandelde zinklagen moeten de tijdslimiet en de omstandigheden zoals beschreven door de (chemie) leverancier worden aangehouden. Bij chemische voorbehandeling kunnen stukken "overnachten" alvorens ze verder gecoat worden, enkel als ze in een geconditioneerde ruimte verblijven.

### 6.2 ORGANISCHE COATINGS

#### 6.2.1 De keuze tussen poederlak, natlak en kataforese

De keuze tussen poederlak, natlak en kataforese wordt gemaakt op basis van een drietal factoren:

- technische
- esthetische
- economische.

Deze factoren zijn veelal niet los van elkaar te zien. Ze beïnvloeden elkaar. Als op basis van de gegeven specificaties een coating wordt gekozen met bepaalde specifieke kwaliteit, heeft dat effect op het uiterlijk en de levensduur van het behandelde object.

Afhankelijk van het gebruiksdoel van het te coaten product zal een keuze gemaakt worden door de aspecten die het zwaarst wegen te laten prevaleren boven de andere aspecten.

Bij de keuze van het coatingsysteem, spelen vaak de volgende aspecten een belangrijke rol:

- ondergrond
- constructie
- visuele eisen
- functionele eisen
- klimatologische invloeden
- mechanische invloeden
- gewenste levensduur van het product.

De keuze tussen poederlak, natlak of kataforese moet bekeken worden op uitvoerbaarheid, controleerbaarheid en vooral ook op het voldoen aan veiligheids- en milieueisen. Met name de afmetingen van de werkstukken hebben grote invloed op de te kiezen applicatiemethode en daarmee op het coatingsysteem.

#### 6.2.2 Poederlakken

Men onderscheidt twee hoofdcategorieën: thermoharders en thermoplasten. Thermoharders (± 95 % van de markt) bevatten een zogeheten crosslinker. Dat is een verbinding die in staat is twee polymeerketens aan elkaar te koppelen. Na het uitharden van de coating, blijft een thermoharder bij verhitting hard en intact. Thermoplasten daarentegen (± 5 % van de markt) worden niet gemoffeld. Ze smelten en vloeien uit op het verwarmde werkstuk, en vormen aldus bij afkoeling de uiteindelijke coating. Bij verhitting wordt een thermoplast terug zacht.



### 6.2.2.1. Thermohardende poederlakken

Poedercoatings worden doorgaans ingedeeld op basis van het gebruikte bindmiddel. De meest toegepaste thermohardende poederlakken zijn op basis van:

- epoxy hars
- epoxy-polyester hars
- polyester hars
- polyurethaan hars.

Thermohardende poederlakken worden meestal door middel van elektrostatisch spuiten aangebracht en daarna gemoffeld. Tijdens het moffelproces smelt het poeder tot een laklaag, die vervolgens wordt uitgehard. Voor het correct moffelen, verwijzen wij naar de voorschriften van de poederlakleverancier.

### 6.2.2.2. Thermoplastische poeders

Thermoplastische poeders worden aangebracht als zeer dikke poederlaklagen nodig zijn – van 250 micron tot 600 micron of zelfs meer. Het wervelsinteren/dompelen is een goede techniek voor zones die slecht te bereiken zijn met elektrostatisch spuiten. In tegenstelling tot thermohardende poeders, smelten de thermoplastische poeders op een voorverwarmend oppervlak.

Thermoplasten kunnen op 3 manieren aangebracht worden:

- Wervelsinteren/dompelen in een gefluidiseerd bad: Hier kan men laagdiktes bereiken van 250 tot 600µm. Echter moet men erover waken dat de temperatuur van het voorverwarmd stuk niet hoger is dan 250°C om te vermijden dat de structuur van de zinklaag zou wijzigen.
- Flockspray door middel van elektrostatisch spuiten: meestal wordt deze techniek

gebruikt waar wervelsinteren niet mogelijk is. De voorverwarmtemperatuur van het verzinkte materiaal bedraagt > 200°C. De laagdikte per spuitsessie is afhankelijk van diverse parameters (materiaaldikte, temperatuur, korrelgrootte, debiet, duurtijd spuiten, ed.)

- Elektrostatisch spuiten: dit gebeurt op een afgekoeld verzinkt materiaal. Daarna wordt het materiaal met daarop het poeder opgewarmd tot 160°C à 220°C zodat het poeder kan smelten. De laagdikte die behaald wordt, bedraagt gemiddeld 170 tot 250 µm.

In onderstaande tabel vindt u enkele indicatieve prestaties van veel voorkomende poedercoatsystemen. Bij twijfel, overleg met het lakbedrijf welk voor uw specifieke toepassing het beste poedercoatsysteem is.

	Thermohardende poeders					Thermoplasten
	Epoxy	Epoxy-polyester	Polyester Industrie	Polyester	Polyurethaan	
<b>UV-resistentie</b>	-	+	++	+++	+++	++
<b>Flexibiliteit</b>	+++	+++	++	++	+	+++
<b>Hardheid</b>	+++	+	+	+++	+++	+
<b>Weerstand tegen zuren, basen, solventen</b>	+++	++	+	++	+++	+++
<b>Typische toepassing</b>	Primer	Binnen-toepassing of primer	Binnen-toepassing & beperkte buiten toepassing	Buiten-toepassing architectuur	Anti-graffiti	Technische toepassingen/ isolerende coatings/ inwendige coatings

### 6.2.3 Natlakken

Natlakken worden meestal door middel van diverse spuittechnieken aangebracht en harden uit bij omgevingstemperatuur of, indien gebruik wordt gemaakt van een droogruimte, bij een licht verhoogde temperatuur tot ca. 80°C.

De meest toegepaste lakken zijn op basis van onderstaande harsen. Vermijd ten alle tijden alkyd-harsen direct op verzinkte ondergronden (primer of 1-laagsysteem), zodat geen verzeeping van de coating kan optreden.

- acrylaathars
- epoxy hars
- polyurethaan hars
- polysiloxaan hars.

In onderstaande tabel vindt u enkele indicatieve prestaties van veel voorkomende natlaksystemen. Bij twijfel, overleg met het

lakbedrijf welk voor uw specifieke toepassing het beste natlaksysteem is.

Het is steeds aangewezen om samen met de verfleverancier de systeemopbouw te bepalen in functie van werkelijke belasting en gewenste levensduur.

### 6.2.4 Kataforese

Tijdens het kataforeseproces, ook wel KTL of E-coat genoemd, wordt een coating aangebracht via elektrolyse door onderdompeling in een watergedragen epoxybad.

Met behulp van een gelijkstroomspanning worden de lakdeeltjes naar het onderdeel getrokken en wordt een laklaag gevormd. Deze groeit tot een gesloten, isolerende en corrosiewerende laag. Daarna wordt de lak in een oven gedroogd en uitgehard. Hierdoor krijgt de laklaag haar uiteindelijke mechanische en chemische eigenschap-

pen. De laagdikte wordt bepaald door de duurtijd van het gelijkspanningsproces maar ligt rond de 15 – 25µm. Dikkere KTL lagen dragen niet bij tot een betere beschermingsgraad.

De voordelen van KTL zijn dat moeilijk te bereiken delen volledig en gelijkmatig voorzien worden van een coating, een hoge corrosieweerstand en een uitstekende kantendekking.

Kataforese wordt zelden als eindlaag gebruikt, meestal alleen maar voor binnentoepassingen waar er geen blootstelling aan UV is. Bij infrastructuur en architecturale toepassingen biedt KTL voorzien van een thermohardende poederlak extra bijkomende eigenschappen (zoals UV-bestendigheid, kleur, glans, ed.). De toepassingen zijn legio.

	Selectie natlakken - bindmiddel			
	Acrylaat	Epoxy	Polyurethaan	Polysiloxaan
UV-resistentie	++	-	++	+++
Flexibiliteit	+++	+	++	-
Hardheid	-	++	+	+++
Weerstand tegenzuren, basen, solventen	-	+++	++	+++
Typische toepassing	Decoratieve eindlaag	Primer of zware belasting	UV resistente-eindlaag	Extra UV resistente eindlaag /Anti-graffiti



*Bergpolder te Rotterdam. In 1934 gebouwd en voorzien van een natlaksysteem op een discontinue verzinkte ondergrond.*



# 7

## Controle van het laksysteem

### 7.1 BEPROEVING OP HET AFGEWERKTE PRODUCT

#### 7.1.1 Uiterlijk

De ondergrond zink zal onvermijdelijk de optische beoordeling beïnvloeden vnl. kleur & glans. Visuele keuring moet plaats vinden loodrecht op het zichtvlak met het ongewa-pend oog en bij daglicht:

- voor binnenwerk op een afstand van 3 m
- voor buitenwerk op een afstand van 5 m.

**Wanneer de toepassing van het afge-werkte product andere keuringsafstan-den en/of beoordelingscriteria vereist, moet dit vooraf op initiatief van de op-drachtgever vastgelegd worden en aan alle betrokken partijen bekend gemaakt worden.**

Op bovenvermelde afstanden mag de organische deklaag geen rimpels, zakkers, lopers, (vuil)insluitingen, kraters, poriën, blazen en andere onregelmatigheden op het oppervlak vertonen die als storend worden ervaren.

Er is geen reden tot afkeur bij oneffenheden die het gevolg zijn van:

- oneffenheden in het staaloppervlak
- oneffenheden inherent aan het aanbrengen van de zinklaag
- oneffenheden in de ondergrond zoals toegestaan bij het deklaaggereedmaken (hoofdstuk 4)

Binnen eenzelfde partij mogen geen storen-de kleur- en/of glansverschillen aanwezig zijn. Echter in de praktijk komt het voor dat eenzelfde partij bestaat uit verschillende ondergronden met verschillende opper-vlaktestructuur. Dit kan leiden tot kleur- en glansverschillen die niet te vermijden zijn. Bovendien kunnen ook tussen verschillende partijen of leveringen van diverse coating-bedrijven kleurverschillen optreden. Werken met referentiestalen is aangewezen.

De kleuren van effectlakken, metallic en parelmoer kunnen in uitvoering verschil-len ten opzichte van de kleurenkaart. Het coatingbedrijf is voor deze verschillen niet aansprakelijk. Het is daarom raadzaam om, alvorens de opdracht wordt uitgevoerd, voor de opdrachtgever een referentiestaal ter

goedkeuring te maken.

Kleine beschadigingen door transport en of montage kunnen ter plaatse bijgewerkt worden volgens de richtlijnen van de verffabrikant. Ook daar kunnen kleur- en glansverschillen voorkomen.

#### 7.1.2 Laagdikte van het coatingsysteem

De laagdikte van coatingsystemen moet in overeenstemming zijn met de specificaties van de (poeder/verf)leverancier. Dit in over-eenstemming met de locatie waar het object geëxposeerd wordt, de vorm van het object en de eisen die aan het systeem gesteld wor-den. De laagdikte wordt gemeten vanaf de zinklaag. De laagdikte wordt bepaald conform ISO 19840, waarbij de gemiddelde laagdik-te minimaal gelijk is aan de in het bestek beschreven laagdikte. Geen enkele meting mag minder zijn dan 80% van deze waarde. Maximaal 20% van de metingen mag onder de vereiste laagdikte zijn.

Indien men een discrepantie in laagdikte vaststelt in het lastenboek t.o.v. het vakkun-dig advies van de coater, dient men vooraf een schriftelijk akkoord tussen alle partijen te hebben.



Oppervlakte m <sup>2</sup> of m	Aantal laagdiktemetingen <sup>1</sup>
1	5
1 - 3	10
3 - 10	15
10 - 30	20
30 - 100	30
> 100 <sup>2</sup>	Voor elke 100 m <sup>2</sup> komen er 10 metingen bij

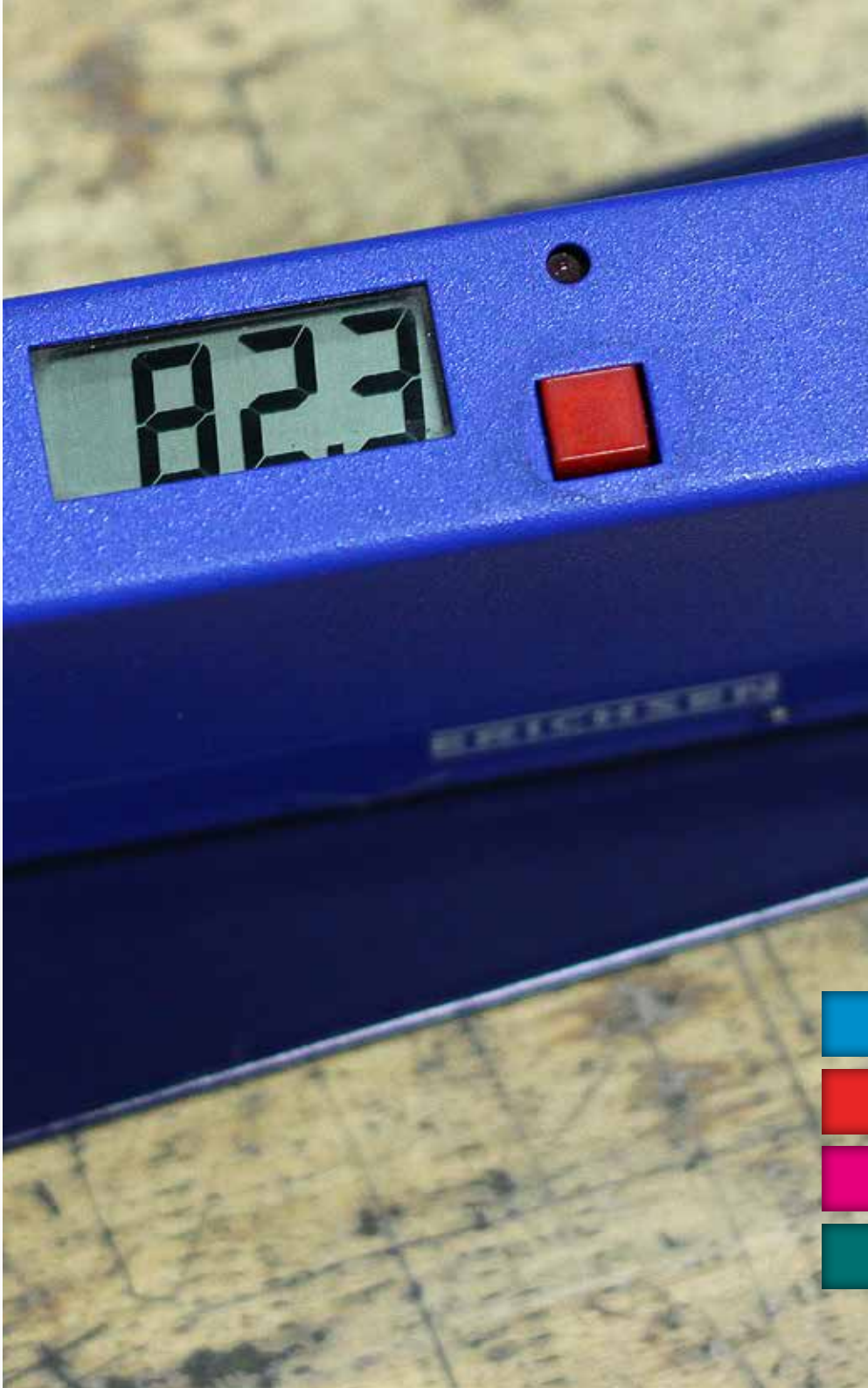
<sup>1</sup> De metingen moeten representatief verdeeld zijn over het oppervlak.

<sup>2</sup> Aanbevolen wordt om oppervlakken groter dan 1.000 m<sup>2</sup> te verdelen in kleinere meetgebieden.

Mogelijke richtwaarden voor laagdikten voor thermohardende poeder en natlaksystemen zijn:

- 1-laagssysteem: ±80 µm
- 2-laagssysteem: ±120 µm
- 3-laagssysteem: ±180 µm.

Voor thermoplastische poeders bedraagt de meest voorkomende nominale laagdikte > 250 µm.








### 7.1.3. Hechting

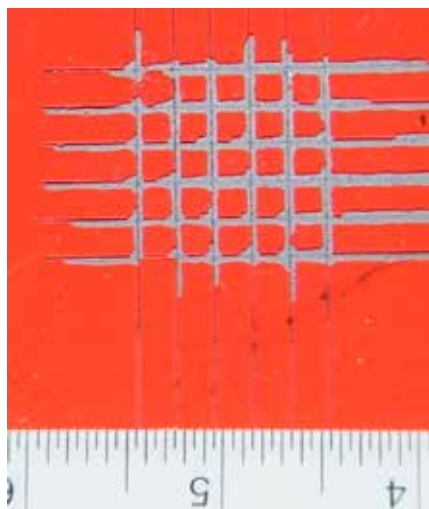
De hechting van het laksysteem kan na uitharding van het laksysteem, met behulp van EN ISO 2409 (ruitjessnijproef) verzwaard met tapebelasting worden bepaald. De onderlinge afstand van de insnijdingen, die tot aan het zinkoppervlak moeten worden aangebracht, is:

- 2 mm bij een laagdikte tussen de 60 en 120  $\mu\text{m}$
  - 3 mm voor lagen tot een max. van 250  $\mu\text{m}$ .
- Het resultaat mag niet meer dan 1 bedragen.

Bij laagdiktes > 250  $\mu\text{m}$  wordt een pull of test gedaan volgens ISO 16276-1. Bij de pull off test moet het resultaat (in MPa) in overeenstemming zijn met de specificatie van de (poeder/natlak) leverancier. Als alternatief wordt bij een laagdikte > 250  $\mu\text{m}$  ook wel gebruik gemaakt van de kruisproef volgens ISO 16275-2.

Score	Appearance of surface of cross-cut area from which flaking has occurred
0	
1	
2	
3	
4	
5	—

Visuele beoordeling tape uitgedrukt in een score



Uitvoering van hechttest middels ruitjessnijproef



Middels tape wordt resultaat zichtbaar gemaakt



Voorbeeld van een pull-off test

### 7.1.4 Poriën

Bij éénlaagsystemen is alleen de visuele beoordeling van toepassing.

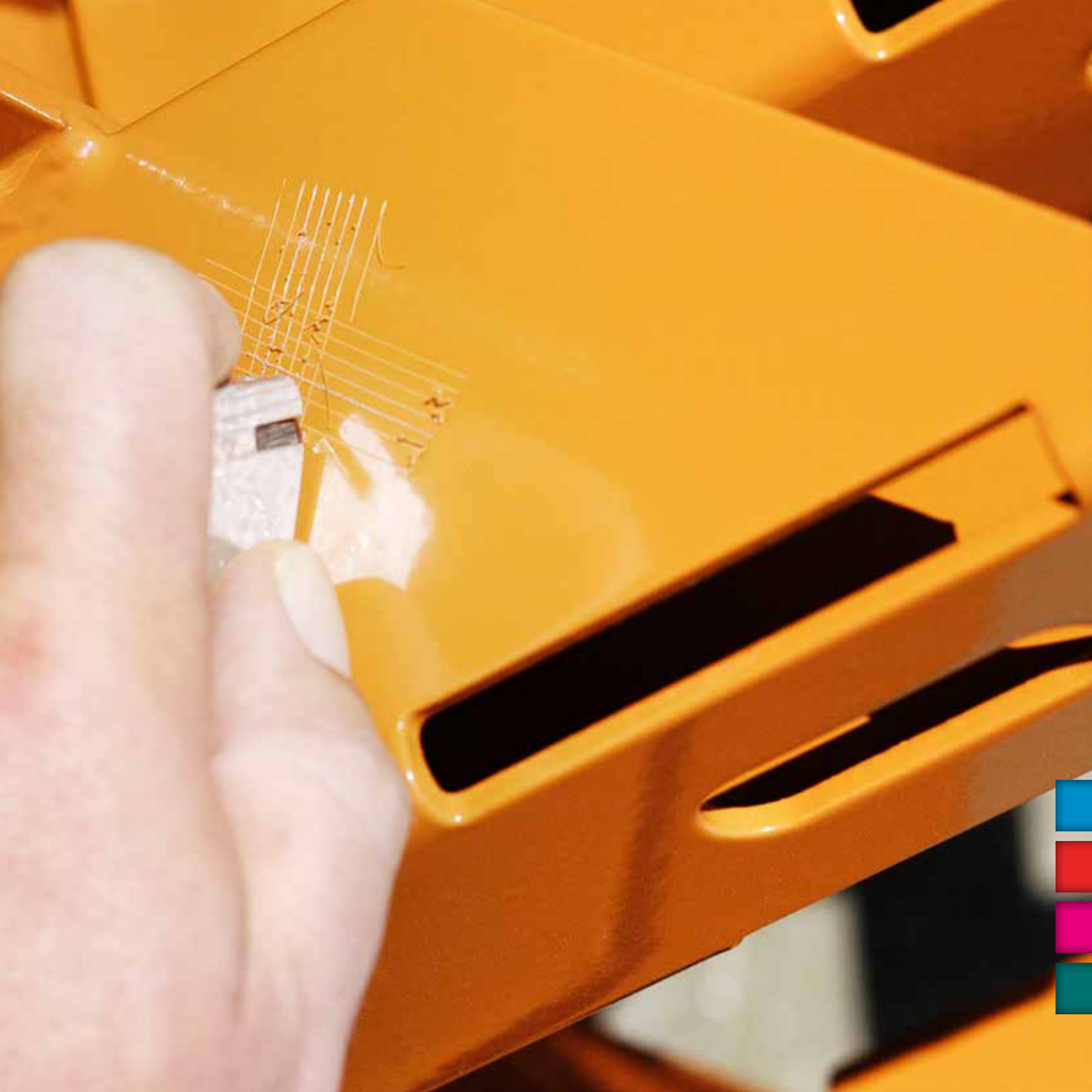
Bij meerlaag-systemen van natlak of thermohardende poeders kan de coating op poriën worden gecontroleerd met behulp van een laagspanning poriëndetector. Bij thermoplastische poeders gebeurt dit met een hoogspanning poriëndetector. Beiden beschreven in de norm EN ISO 29601. De toelaatbaarheid van doorslag (poriën) hangt af van het gebruiksdoel, het ontwerp van het object en de verwachte levensduur.

### 7.1.5 Uitharding

De laklaag moet voldoende uitgehard zijn. Alleen bij twijfel na visuele inspectie kan een uithardingstest gedaan worden conform de voorschriften van de (poeder/natlak) leverancier.

## 7.2 SYSTEEMKEURING OP PROEFPLATEN

Het coatingbedrijf verricht standaard niet op alle coatingopdrachten een systeemkeuring op proefplaten. Als een systeemkeuring op proefplaten noodzakelijk is voor de opdrachtgever, dient dit gemeld te worden en uitgevoerd te worden volgens de gangbare kwaliteitssystemen zoals bijvoorbeeld Qualisteelcoat, GSB of andere.



# 8

## Systemkeuze

### 8.1 KLIMAAT

De Benelux is te verdelen in een landelijk-, maritiem- en industrie-klimaat. Daarom worden verschillende klassen van corrosiebelasting gehanteerd. Hoe hoger de corrosiebelasting, hoe hoger de C-klasse en hoe meer eisen aan het laksysteem gesteld worden. De keuze voor de meest relevante corrosiviteitsklasse moet gebaseerd zijn op de atmosferische omstandigheden, de lokale omstandigheden, alle beschikbare informatie over de omgeving waarin het project zich bevindt en persoonlijke ervaring. Voorbeelden van omstandigheden in een bepaalde corrosieklasse zijn opgenomen in de tabel hiernaast.

In sommige gevallen zijn de omstandigheden van de onmiddellijke omgeving van een constructie meer belastend en moet een hogere corrosiviteitsklasse worden gekozen dan vermeld in de tabel. Het gaat bijvoorbeeld over de aanwezigheid van strooizout op portaalconstructies op autosnelwegen, de opslag van corrosieve materialen tegen de kolommen van een industrieel gebouw

of de lokale uitstoot van corrosieve of vochtige gassen binnen een gebouw.

Samengevat: voor een goede selectie van een coatingsysteem moet genoemde informatie over de locatie en het gebruik van de producten beschikbaar zijn, waarna in overleg kan worden vastgesteld welke C-klasse van toepassing is. We verwijzen naar de norm EN ISO 12944-2.







	Afkorting	Omschrijving buiten	Omschrijving binnen	Corrosie-kans
<b>Corrosie klasse 1</b>	<b>C1</b>	-	Verwarmde gebouwen, schone omgeving, scholen, hotels, ed.	Zeer klein
<b>Corrosie klasse 2</b>	<b>C2</b>	Platteland zonder ernstige vervuiling	Onverwarmde gebouwen met kans op condensatie, vb. sporthallen, bedrijfs-hallen	Klein
<b>Corrosie klasse 3</b>	<b>C3</b>	Lichte industriële omgeving met matige vervuiling	Productieruimtes met hoge luchtvochtigheid en matige vervuiling: brouwerijen, voedsel productie hallen, wasserijen	Middel
<b>Corrosie klasse 4</b>	<b>C4</b>	Lichte industriële omgeving met vervuiling en de kustgebieden met matige vervuiling	Chemische fabrieken, zwembaden, kustschepen en scheepswerven	Hoog
<b>Corrosie klasse 5</b>	<b>C5</b>	Industrie omgeving met hoge luchtvochtigheid en agressieve vervuiling. Kustgebieden met hoge vervuiling	Permanente condensatie en hoge mate van vervuilde omgeving	Zeer hoog
<b>Corrosie klasse X</b>	<b>CX</b>	Offshore, zeer agressieve omgevingen, tropische gebieden	Industriegebieden met zeer extreme luchtvochtigheid en vervuiling van de omgeving	Extreem





## 8.2 SYSTEEMTABEL

Uitgaande van coatingsystemen met een duurzaamheid (niet te verwarren met garantie) van minstens 15 jaar zijn een aantal voorkeursystemen in onderstaande tabel ondergebracht. Er wordt onderscheid gemaakt in poedercoating en natlak, in één-, twee- en drielaagsystemen. De verschillende ondergronden en voorbehandeling zijn meegenomen in de systeemomschrijving.

De vermelde 15 jaar duurzaamheid is enkel haalbaar als aan de onderhoudsvorschriften voldaan wordt en als het juiste systeem in relatie tot de corrosieklasse van de omgeving toegepast is. Onvoldoende reinigingsonderhoud zal de levensduur van het systeem aanzienlijk verkorten!

### 8.2.1. Poedercoatsystemen

In tabel hiernaast staan de meest voorkomende poedercoatsystemen. Andere systemen, rekening houdend met de stand der techniek, zijn mogelijk in overleg met het coatingbedrijf.

Mogelijke thermohardende poedercoatingsystemen in relatie tot corrosieklasse			Corrosieklasse					
Basis materiaal	Voorbehandeling	Aantal poedercoatings	C1	C2	C3	C4	C5	CX
Discontinuu thermisch verzinkt staal	Mechanisch en/of chemisch	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■
Zinkgespoten staal	n.v.t.*	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■
Continu thermisch verzinkt staal	Mechanisch en/of chemisch	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■
Verzinkt staal met kataforese coating	n.v.t.	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■

\* Indien zinkspuiten gevolgd wordt door een KTL-behandeling, is een aangepaste chemische voorbehandeling noodzakelijk.

Index:

- Gangbare coatingsystemen
- Onder bepaalde voorwaarden, scherpe randen, overleg met opdrachtgever is noodzakelijk.
- Deze systemen worden doorgaans niet toegepast





In zeer extreme omstandigheden is een tweelaags poedercoatsysteem wellicht niet voldoende en bestaat de mogelijkheid om een drielaagssysteem toe te passen.

Op een niet beregend oppervlak is het sterk aanbevolen om naar meerlagensystemen over te stappen en strikt onderhoud uit te voeren conform hoofdstuk 9.

Mogelijke thermoplastische poedercoatingsystemen in relatie tot corrosieklasse			Corrosieklasse					
Basis materiaal	Voorbehandeling	Aantal poedercoatings	C1	C2	C3	C4	C5	CX
Discontinuu thermisch verzinkt staal	Mechanisch en/of chemisch	1	Red	Red	Red	Green	Green	Orange
Zinkgespoten staal	n.v.t.	1	Red	Red	Red	Green	Green	Orange
Continuu thermisch verzinkt staal	Mechanisch en/of chemisch	1	Red	Red	Red	Green	Green	Orange

Index:

- Gangbare coatingsystemen
- Overleg met opdrachtgever is noodzakelijk.
- Deze systemen worden doorgaans niet toegepast



### 8.2.2. Natlaksystemen

In tabel hiernaast staan de meest voorkomende natlaksystemen. Andere systemen, rekening houdend met de stand der techniek, zijn mogelijk in overleg met het coatingbedrijf.

Bij het herstellen van een natlaklaag die aangetast is door chemische veroudering is de voorbereiding van de ondergrond cruciaal. Bij een chemische (natte) voorbehandeling treden vaak problemen op zoals onthechting, blaasvorming, e.d. Vandaar dat bij herstellingsoperaties van natlaksystemen de voorkeur gaat naar een mechanische voorbehandeling met een inert straalmiddel.

Mogelijke natlaksystemen in relatie tot corrosieklasse			Corrosieklasse					
Basis materiaal	Voorbehandeling	Aantal natlagen	C1	C2	C3	C4	C5	CX
Discontinuu thermisch verzinkt staal	Mechanisch en/of chemisch	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■
Zinkgespoten staal	n.v.t.*	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■
Continu thermisch verzinkt staal	Mechanisch en/of chemisch	1	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■
Discontinuu en continu thermisch verzinkt staal met kataforese coating	n.v.t.	2	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■

\* Indien zinkspuiten gevolgd wordt door een KTL-behandeling, is een aangepaste chemische voorbehandeling noodzakelijk.

Index:

- Gangbare coatingsystemen
- Onder bepaalde voorwaarden, scherpe randen, overleg met opdrachtgever en verleverancier is noodzakelijk.
- Deze systemen worden doorgaans niet toegepast



### 8.3 OBJECTVORM

Een duurzame conservering wordt in belangrijke mate ook door de vorm en detaillering van het object bepaald. Men moet vermijden bij de constructie dat er water achterblijft of corrosieve deeltjes worden afgezet. Naden, kieren en spleten in objecten moeten zoveel mogelijk worden afgedicht om concentratie van vocht en vorming van zinkoxide te voorkomen.

Bewerkingen op de gecoate stukken tijdens montage kunnen aanleiding geven tot beschadiging van het coatingsysteem. Deze moeten dus vermeden worden. Deze vallen onder de verantwoordelijkheid van diegene die de montage uitvoert.

### 8.4 BEWERKINGEN AAN CONTINU THERMISCH VERZINKT STAAL

Continu thermisch verzinkt staal wordt achteraf bewerkt. De bewerkingen kunnen bestaan uit; knippen, ponsen, boren, zagen en slijpen. Bescherming van het staal door een zinklaag is op die plaatsen niet aan de orde. Hierdoor zal de corrosieweerstand van het systeem minder zijn dan verwacht en zullen op die plaatsen als eerste corrosieverschijnselen optreden. De gegevens vermeld in de tabel van 8.2.1. zijn niet zonder meer van toepassing. Vanaf een corrosieklasse C3 is het aan te bevelen om voorafgaand advies in te winnen bij het coatingbedrijf.

Voor een goede kantendekking wordt over het algemeen een meerlaagsysteem aanbevolen.



# 9

## Opslag, verwerking en montage van het gecoat materiaal

### 9.1 AANDACHTSPUNTEN

Tussen het verlaten van de werkplaats van de applicateur en de montage is er nog een aantal aandachtspunten. Vooral bij opslag op de bouwplaats dient op een aantal zaken gelet te worden. De volgende aanwijzingen kunnen hierbij helpen:

- Houd er rekening mee dat bulkmateriaal anders gestapeld wordt dan gelakt materiaal. Meestal heeft men meer ruimte nodig bij het stapelen van gelakt materiaal.
- Sla bij voorkeur het materiaal in een droge en condensvrije ruimte op.
- Stapel materialen nooit op natte ondergrond.
- Chemische invloeden van buitenaf moeten vermeden worden.
- Sla materialen buiten nooit onder een dekzeil of in (krimp)folie op want dit kan leiden tot broei- en/of condensvorming.
- Gesloten verpakkingen mogen niet in volle zon of in een vochtige omgeving staan omwille van vocht of condensinsluitingen in de laklaag.
- Zorg bij opslag voor voldoende beluchting tussen de onderdelen. Vermijd hierbij

houtsoorten en schuimverpakkingen die zuren afgeven.

- Gebruik volledige isolatie tussen de gelakte materialen en andere metallieke materialen om galvanische of contactcorrosie te voorkomen.
- Verwijder cement, kalkvlekken of andere verontreinigingen onmiddellijk met schoon water.
- Verwijder afdektape onmiddellijk na plaatsing.
- Wees voorzichtig met het gebruik van bijvoorbeeld PUR-schuim. Extreme mechanische belasting veroorzaakt door overdreven opspuitwerken kunnen leiden tot scheurvorming in het materiaal en de coating.
- Zorg ervoor dat tijdens het verwijderen van verpakkingsmateriaal het gebruik van scherpe voorwerpen (vb. breekmes, ...) het gecoat product niet beschadigen.
- Indien montagebewerkingen (slijpen, zagen, schuren, ...) aan het product (vb. wegslijpen van bevestigingsmateriaal) of in nabije omgeving uitgevoerd worden, zorg er dan voor dat de eventuele restproducten (slijpsel, schuurstof, ed.)

zorgvuldig van het gecoat product verwijderd worden zodat ze geen schade (voorbeeld: inbranden, roestvlekken, ...) kunnen veroorzaken.

- Wordt er tijdens de montage gezaagd of geboord na verzinken en coaten, houd dan rekening met de materiaalkeuze van verbindingbouten en/of schroeven, met name als het schroefdraad doorheen de coating snijdt. Er is dan risico op contactcorrosie. Als bouten dermate hard aangedraaid worden en er geen sluitring of veerring tussen zit, dan kan eveneens de coating beschadigd worden en aanleiding geven tot corrosie.
- Brandwerende natlakken zijn zeer gevoelig voor transportschade. Het zijn vaak zeer dikke en zachte lagen variërend van 200 µm tot 5 mm met zeer lange uithardingstijd (gemiddeld 3 weken). Het is noodzakelijk deze uithardingstijden te respecteren.

## 9.2 REPARATIE VAN DE COATING

Het coatingsysteem van de reparatie moet in overeenstemming zijn met de corrosieklasse van het oorspronkelijke coatingsysteem. Ook dienen voorafgaandelijke bewerkingen uitgevoerd te worden, zoals het verwijderen van roestvlekken en/of vervuiling alvorens men de reparatie start. De herstelling dient uitgevoerd te worden door een vakman en conform de voorschriften van de coatingleverancier.





# 10

## Onderhoud en reiniging

### 10.1 ONDERHOUD IS NOODZAAK

Verzinkt staal met een coating die aan de in deze uitgave beschreven praktijkrichtlijn voldoet, heeft een lange levensduur, mits op de juiste wijze onderhoud wordt uitgevoerd. Periodiek reinigen kan de levensduur aanzienlijk verlengen en de esthetische uitstraling behouden. Door vuil verliest het uiterlijk zijn glans. Vuilconcentraties en streepvorming versterken dit beeld. Door de verontreiniging periodiek te verwijderen, voorkomt u dat de in het vuil aanwezige chemische stoffen op de coating inwerken. Met name zouten en andere agressieve stoffen zorgen voor een versnelde veroudering van het coatingsysteem. Daarnaast kunnen dikke vuillagen meer vocht opnemen en vasthouden, hetgeen de agressieve inwerking op de coatinglaag vergroot.

De coating kan in een bosrijke omgeving vervuilen door bijvoorbeeld algen aangroei. Maar ook aanslag van ijzer- of koperdeeltjes afkomstig van spoorverkeer werkt vervuילend. Aan de kust zijn het vooral chloriden (zout) die op het coatingsysteem

inwerken. In stedelijke en industriële omgevingen wordt de coating dagelijks vervuild door de omgeving. Naast deze specifieke vervuiling slaat er ook nog dagelijks microstof neer, dat zich nestelt in hoeken en gaten en zich op die plaatsen aan de coating hecht.

Het correct en tijdig reinigen van het oppervlak is noodzakelijk voor het behoud en levensduurverlenging van het coatingsysteem.

### 10.2 REINIGING: METHODE EN FREQUENTIE

Het reinigen van het gecoate oppervlak vraagt speciale kennis, met name over:

- aard en graad van vervuiling
- reinigingsapparatuur
- reinigingsmethode
- reinigingsmiddelen
- bereikbaarheid
- vormgeving van het object.

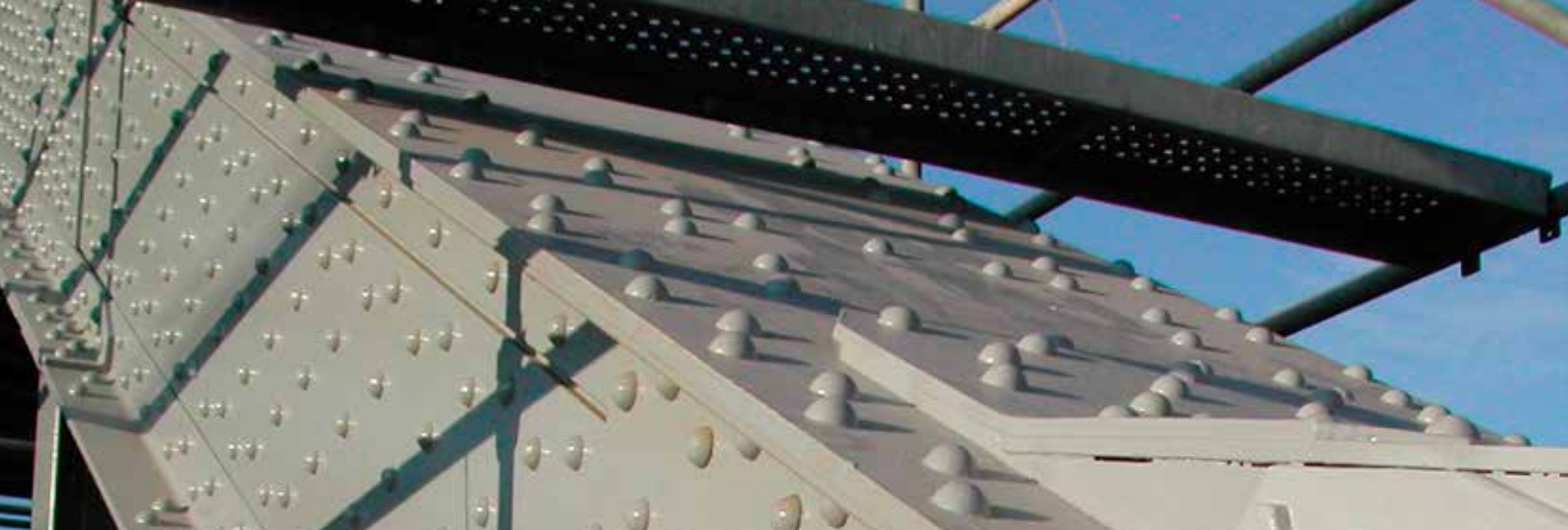
Voor omvangrijke projecten is het aan te bevelen om reeds vanaf het begin met de

betrokken partijen een degelijk onderhoudsplan met specifieke reinigingsprocedures op te stellen. Met preventief onderhoud verhinder je immers beginnende gebreken van de coating en kan je de veiligheid en prestaties van de installatie/objecten waarborgen. Dat vermijdt heel wat kosten en gevolgschade. Bovendien maakt een onderhoudsplan vaak integraal deel uit van de garantievoorzieningen tussen de betrokken partijen. Bij het reinigingsbedrijf ligt de taak en de verantwoordelijkheid om per situatie de meest effectieve methode te adviseren.

Doorgaans kan een van tevoren opgesteld standaard reinigingsplan volstaan, zoals:

- verwijderen van grof vuil door middel van afsputten met leidingwater;
- het benevelen/besproeien met en laten inwerken van een pH neutraal reinigingsmiddel;
- handmatig de vuilaanslag van de ondergrond losmaken met gebruik van een zachte doek, borstel of spons (geen schuurmiddelen);
- vervolgens grondig naspoelen met leidingwater.





Ondanks de toepassing van uitstekende UV bestendige coatingsystemen en zelfs met een zorgvuldige periodieke reiniging, is een behandeling met een wasachtig product zinvol voor een extra beschermend effect.

De reinigingsmiddelen mogen de coating en de eraan gelegen materialen nooit aantasten. Daarom zijn uitsluitend neutrale middelen met een pH-waarde tussen 6 en 8 toegestaan. Ook mogen de reinigingsmiddelen geen krasende of (fijn) schurende materialen bevatten. Het spreekt dus vanzelf, dat schuurlinnen, schuurpapier, staalwol, staalborstel en andere soortgelijke grove werktuigen/materialen niet bruikbaar zijn.

De reinigingsfrequentie in de tabel hiernaast wordt in belangrijke mate bepaald door de vervuilingsgraad, de aard en de mate van belangrijkheid van gebruik en door visuele aspecten. De vuilbelastende factoren zoals eerder omschreven in 10.1 zorgen voor een verhoogde belastingsfactor. In alle andere gevallen is sprake van een normale belasting. Naast de vervuiling wordt het gecoate oppervlak ook periodiek gereinigd door beregening.

Deze belangrijke natuurlijke reiniging zorgt ervoor dat dit gecoate oppervlak minder aantast dan de delen die minder beregend worden (onder afdak en/of in de luwte).

<b>Minimale frequentie van reinigen</b>	<b>Normale belasting</b>	<b>Verhoogde belastingsfactor</b>
<b>Niet geprofileerd*, beregend*** oppervlak</b>	1 x per jaar	2 x per jaar
<b>Niet geprofileerd, onberegend**** oppervlak</b>	2 x per jaar	3 x per jaar
<b>Geprofileerd**, beregend oppervlak</b>	2 x per jaar	3 x per jaar
<b>Geprofileerd, onberegend oppervlak</b>	3 x per jaar	4 x per jaar

\*: een niet geprofileerd oppervlak is een vlak oppervlak.

\*\* : een geprofileerd oppervlak is een oppervlak waarop vuil- en vochtophoping mogelijk is.

\*\*\*: een beregend oppervlak is blootgesteld aan alle weersinvloeden

\*\*\*\*: een onberegend oppervlak is niet blootgesteld aan alle weersinvloeden, bv. overdekt terras, carport, open opslagplaats

Voor een definitieve vaststelling van de frequentie is het raadzaam na een of twee reinigingsbeurten het oppervlak te inspecteren en zo nodig de reinigingsfrequentie bij te stellen. Dit kan bijgevolg per project verschillen. Bij deze controle moet u met name letten op de mate en aard van de vervuiling en op de plaatselijke vervuilingen. Degene die de controle uitvoert moet over de nodige kennis en ervaring beschikken.



# 11

## Referentie normen

Norm	Beschrijving
EN 10240:1998	Inwendige en/of uitwendige beschermende deklagen voor stalen buizen - Specificaties voor dompelverzinkte deklagen aangebracht in geautomatiseerde installaties
EN 10346:2015	Continu-dompelbeklede platte staalproducten voor koudvormen - Technische leveringsvoorwaarden
EN 15520:2007	Thermisch spuiten - Aanbevelingen voor bouwontwerp van componenten van thermisch gespoten deklagen
EN ISO 1461:2009	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingsmethoden
EN ISO 2063-1:2019	Thermisch spuiten - Zink, aluminium en hun legeringen - Deel 1: Ontwerpoverwegingen en kwaliteitseisen voor corrosiebeschermingssystemen (ISO 2063-1: 2019)
EN ISO 2063-2:2017	Thermisch spuiten - Zink, aluminium en hun legeringen - Deel 2: Uitvoering van corrosiebeschermingssystemen (ISO 2063-2: 2017)
ISO 19840:2012	Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces
EN ISO 2409:2020	Verven en vernissen - Kruissnijtest (ISO 2409: 2020)
EN ISO 4624:2016	Verven en vernissen - Trekproef voor hechting (ISO 4624: 2016)
ISO 8501-3:2006	Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections
EN ISO 29601:2011	Paints and varnishes - Corrosion protection by protective paint systems - Assessment of porosity in a dry film
EN ISO 12944-1:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 1: Algemene introductie (ISO 12944-1: 2017)
EN ISO 12944-2:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 2: Classificatie van omgevingen (ISO 12944-2: 2017)
EN ISO 12944-3:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 3: Ontwerpoverwegingen (ISO 12944-3: 2017)

EN ISO 12944-4:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 4: Soorten oppervlak- en oppervlaktevoorbereiding (ISO 12944-4: 2017)
EN ISO 12944-5:2019	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 5: Beschermende verfsystemen (ISO 12944-5: 2019)
EN ISO 12944-6:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 6: Testmethoden voor laboratoriumprestaties (ISO 12944-6: 2018)
EN ISO 12944-7:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 7: Uitvoering en toezicht op verfwerkzaamheden (ISO 12944-7: 2017)
EN ISO 12944-8:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 8: Ontwikkeling van specificaties voor nieuw werk en onderhoud (ISO 12944-8: 2017)
EN ISO 12944-9:2018	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 9: Beschermende verfsystemen en testmethoden voor laboratoriumprestaties voor offshore en aanverwante constructies (ISO 12944-9: 2018)
EN ISO 14713-1:2017	Zinkcoatings - Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming tegen corrosie van ijzer en staal in constructies - Deel 1: Algemene principes van ontwerp en corrosiebestendigheid (ISO 14713-1: 2017)
EN ISO 14713-2:2020	Zinkcoatings - Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming tegen corrosie van ijzer en staal in constructies - Deel 2: Thermisch verzinken (ISO 14713-2: 2019)
NEN 5254:2021	Het industrieel aanbrengen van natlakverfsysteem op thermisch verzinkte of gesherardiseerde producten (duplex-systeem)
EN 15773:2018	Industriële toepassing van organische poedercoatings op thermisch verzinkte of gesherardiseerde stalen artikelen [duplexsystemen] - Specificaties, aanbevelingen en richtlijnen
EN 13438:2013	Verven en vernissen - Organische poederdeklagen voor gegalvaniseerde en gesherardiseerde stalen producten voor constructiedoeleinden
SSPC-SP 16	Surface preparation standard: Brush-Off Blast Cleaning of Coated and Uncoated Galvanized Steel, Stainless Steels, and Non-Ferrous Metals

# Bijlage 1

## Eigenschappen van de discontinu thermisch aangebrachte zinklaag in relatie tot de staalsamenstelling

Bron: ISO 14713-2

Categorie	Typerende niveaus van reactieve elementen % (gew. percentage)	Aanvullende informatie	Typische eigenschappen van de deklaag
<b>A</b>	$\leq 0,03$ % Si en $< 0,02$ % P	Zie opmerking 1 en opmerking 4	De deklaag heeft een glanzend uiterlijk met een fijnere textuur. De buitenste zinklaag maakt deel uit van de structuur van deklaag.
<b>B</b>	$\geq 0,14$ % Si tot $\leq 0,25$ % Si	Andere elementen kunnen ook invloed hebben op de reactiviteit van het staal. Met name fosforgehaltes boven de 0,035% geven verhoogde reactiviteit.	Een deklaag kan een glanzend of mat uiterlijk hebben. Afhankelijk van de staalsamenstelling kan de buitenste zinklaag deel uitmaken van de deklaagstructuur of kan een ijzer-zinklegering doorlopen tot het oppervlak van de deklaag.
<b>C</b>	$> 0,03$ % Si tot $< 0,14$ % Si	Er kunnen zich buitensporig dikke deklagen vormen.	De deklaag heeft een donkerder uiterlijk met een grovere textuur. Ijzer-/zinklegeringen domineren de deklaagstructuur en lopen vaak door tot aan het oppervlak van de deklaag met verminderde weerstand tegen hanteringschade.
<b>D</b>	$> 0,25$ % Si	De dikte van de deklaag neemt toe naarmate het siliciumgehalte hoger is.	
<b>OPMERKING 1</b>	Staalsoorten met een samenstelling volgens de formule $Si \leq 0,03$ % Si en $Si + 2,5P \leq 0,09$ % hebben naar verwachting deze eigenschappen. Voor koudgewalst staal gelden deze eigenschappen naar verwachting ook, mits de samenstelling van het staal voldoet aan de formule $Si + 2,5P \leq 0,04$ %.		
<b>OPMERKING 2</b>	De aanwezigheid van legeringselementen (b.v. nikkel of aluminium) in het gesmolten zink kan grote invloed hebben op de eigenschappen van de deklaag, zoals aangegeven in deze tabel. De aanwijzingen in deze tabel zijn niet van toepassing bij hoge temperatuur verzinken (d.w.z. dompelen in gesmolten zink van 530°C tot 560°C).		
<b>OPMERKING 3</b>	De staalsamenstellingen aangegeven in deze tabel verschillen onder invloed van andere factoren (b.v. warmwalsen) en de grenswaarden van elk bereik kunnen daardoor verschillen.		
<b>OPMERKING 4</b>	Staalsoorten met samenstellingen $< 0,01\%$ silicium en met een aluminiumgehalte van $> 0,035\%$ kunnen een lagere reactiviteit vertonen, die kan resulteren in een deklaag die minder is dan verwacht. Bij deze staalsoorten kan de deklaag een verminderde deklaagcohesie vertonen.		
<b>OPMERKING 5</b>	Het ontwerp van het werkstuk dat zal worden verzinkt kan ook invloed hebben op de deklaagkenmerken.		





# Bijlage 2

## Deklaaggereedmaken

Bij een duplexstelsel volgt na het discontinu thermisch verzinken niet meteen het poedercoaten of natlakken. Daartussenin wordt eerst de zinklaag beoordeeld. De zinklaag behoort vrij te zijn van scherpe punten, zinkdruppels, fluxresten, hardzink, zinkas en onverzinkte plekken.

Als er afwijkingen worden geconstateerd voldoet het product niet aan de gewenste functionele en/of esthetische eigenschappen. In dit geval is het nodig om het oppervlak te bewerken. Deze bewerking wordt "deklaaggereedmaken" genoemd.

Vooraf moeten afspraken worden gemaakt over het gewenste afwerkingsniveau en welke partij verantwoordelijk is voor de uitvoering van deze extra bewerking.

Bij het deklaaggereedmaken van een discontinu thermisch aangebrachte zinklaag kan onderscheid gemaakt worden in:

- de mate van gladheid van de zinklaag
- de aanwezigheid van oneffenheden in relatie tot de toepassing en het gebruik van het voorwerp en de productgroepen.

Dit onderscheid leidt tot een classificatie van drie mogelijke afwerkingscategorieën, hiernaast beschreven.

**Tabel: relatie niveau deklaaggereedmaken en productgroep**

Productgroep	Laag esthetisch	Esthetisch	Hoog esthetisch
Sierhekwerken, balkonhekwerken, leuning, balusters	Laag esthetisch	Esthetisch	Hoog esthetisch
Industrieel hekwerk, trappen, straatmeubilair kolommen en buizen	Laag esthetisch	Esthetisch	Optionele kwaliteit
Samengestelde constructies met kop en voetplaten	Optionele kwaliteit	Esthetisch	Laag esthetisch
Profielen zoals IPE, HEA UNP en dikwandige buizen	Hoog esthetisch	Optionele kwaliteit	Laag esthetisch

Index:

-  Meest gangbare kwaliteit
-  Optionele kwaliteit
-  Ongebruikelijk

### **Afwerking: Laag esthetisch**

**Bewerking:** Scherpe punten, zinkdruppels, fluxresten, hardzink, zinkas en onverzinkte plekken zijn niet toegestaan. Glooiende verdikkingen zijn toegestaan mits deze niet scherp zijn en niet schadelijk zijn voor het gebruiksdoel.

Oneffenheden in het zinkoppervlak, opgekomen lassen en doorgroei van zinklagen zijn toegestaan.



### **Afwerking: Esthetisch**

**Bewerking:** Scherpe punten, zinkdruppels, fluxresten, hardzink, zinkas en onverzinkte plekken zijn niet toegestaan.

Alle oneffenheden/uitsteeksels uit de zinklaag worden machinaal of met de hand bewerkt zodanig dat deze, zover als dit mogelijk is, worden afgerond of vlak worden gemaakt.

Opgekomen lassen worden niet nageslepen ter voorkoming van beschadiging van de naastliggende zinklaag en blijven zichtbaar. Structuur van de doorgroei van de zinklaag blijft zichtbaar.

Verder worden oneffenheden die op een afstand van 3 meter als storend worden ervaren glad gemaakt met uitzondering van oneffenheden in het zinkoppervlak die inherent aan het thermisch verzinkproces zijn. Deze worden niet verwijderd en worden niet aangemerkt als storend (deze kunnen wel duidelijk zichtbaar zijn).

### **Afwerking: Hoog esthetisch**

**Bewerking:** Scherpe punten, zinkdruppels, fluxresten, hardzink, zinkas en onverzinkte plekken zijn niet toegestaan.

Alle oneffenheden, verdikkingen opgekomen lassen en dergelijke worden glad gemaakt, waarbij plaatselijk de zinklaag verwijderd of beschadigd kan worden en de laagdikte plaatselijk niet meer voldoet aan de waarden vermeld in tabel 3 van de ISO 1461. Hierdoor zal de corrosiewering op die plaatsen verminderen.



# Bijlage 3

## Checklist voor afspraken voor de keuze van het coatingsysteem

Bron: Praktijkrichtlijn Poeder en natlak op verzinkte ondergronden, uitgave september 2021.

### Download hier het A4-formulier

<https://www.zinkinfobenelux.com/publicaties/poeder+en+natlak+op+verzinkte+ondergronden>



## Bijlage 3

### Checklist voor afspraken voor de keuze van het coatingsysteem

Bron: Praktijkrichtlijn Poeder en natlak op verzinkte ondergronden, uitgave september 2021.

#### Fabricage en keuze zinklaag

Behandeling staal:  Discontinu thermische verzinken  Continu thermische verzinken  Zinkspuiten  
Productgroep/Omschrijving materiaal: .....  
Toepassing:  Industrieel  Decoratief  Anders: .....  
Constructie volgens:  ISO 14713-2  EN 15520  ISO 12944-3  
Alle oppervlaktes goed bereikbaar voor het aanbrengen van de deklagen:   
Meer uitleg: Chemische staalsamenstelling volgens categorie  A of  B van de ISO 14713-2 en EN 10025-2  
Randen en kanten:  Snijkanten bewerkt  
 Randen afgerond conform P3 (in geval van C4, C5 of CX omgeving waar een hoge duurzaamheid gewenst is)

#### Situatie projectlocatie

Toepassing:  Binnentoepping  Buitentoepping  Beregend  Niet beregend  
Klimaat:  Landelijk  Industrieel  Maritiem  
Locatie specifieke factoren: .....  
Corrosieklasse:  C1  C2  C3  C4  C5  CX

#### Deklaaggereedmaken

Deklaaggereedmaken:  Laag esthetisch  Esthetisch  Hoog esthetisch  
 Anders of aanvullend: .....  
Witroestvorming tijdens opslag en transport voorkomen:

#### Beschrijving coatingsysteem

Keuze coattaag:  Natlak  Poedercoating  KTL  
Keuze coatingsysteem:  1 laag  2 lagen  3 lagen  Anders: .....  
Opbouw coatingsysteem: .....  
Laagdikte(-s): ..... micron  
Reparatie van de zinklaag door de verzinkerij gewenst:  Ja  Neen  
Voorbehandeling deklaag:  Aanstalen  Chemisch  Anders: .....

#### Acceptatiecontrole en afname

Acceptatiecontrole volgens normen en richtlijnen:   
Aanvullende eisen aan eindproduct: .....

Fabrieksverklaring  Garantieverklaring  Laagdikterapport

Informatie verstrekt aan Verzinkerij  
 Informatie verstrekt aan deklaag gereedmaker  
 Informatie verstrekt aan applicateur coating  
 Informatie verstrekt aan transporteur  
 Bijwerkprocedure transport- en montageschades verstrekt  
 Onderhoudsinstructie verstrekt aan eindgebruiker

Tussenniggende controle eindproduct verzinkerij door: .....  
Tussenniggende controle deklaaggereed door: .....  
Eindcontrole van het product bij de applicateur door: .....  
Transport door: .....

#### Opmerkingen en aantekeningen

.....  
.....  
.....  
.....





# Bijlage 4

Minimale deklaagdikte en massa tabellen voor discontinu thermisch verzinken volgens EN ISO 1461

**Tabel minimale deklaagdikte en massa voor monsters die niet zijn gecentrifugeerd**

Voorwerp en dikte voorwerp	Plaatselijke deklaagdikte (minimum) $\mu\text{m}$	Plaatselijke deklaagmassa (minimum) $\text{g}/\text{m}^2$	Gemiddelde deklaagdikte (minimum) $\mu\text{m}$	Gemiddelde deklaagmassa (minimum) $\text{g}/\text{m}^2$
Staal > 6 mm	70	505	85	610
Staal > 3 mm tot 6 mm	55	395	70	505
Staal 1,5 mm tot 3 mm	45	325	55	395
Staal < 1,5 mm	35	250	45	325
Gietstukken > 6 mm	70	505	80	575
Gietstukken < 6 mm	60	430	70	505

Opmerking bij bovenstaande tabel:

- Deze tabel is voor algemeen gebruik: afzonderlijke productnormen kunnen andere eisen, waaronder afwijkende diktecategorieën bevatten. Met name staalsoorten welke vrijwel geen silicium bevatten, alsmede staalsoorten waarbij het oppervlak is nagewalst, kunnen een verminderde deklaagdikte/massa vertonen na het verzinken. Tevens kan daarbij de cohesie tussen de zinklegeringslagen minder zijn dan verwacht.
- Het plaatselijk minimum wordt niet bepaald door één enkele meting. Het betreft het gemiddelde van minimaal 5 metingen in een referentiegebied van  $10 \text{ cm}^2$ . Verder mogen metingen niet worden uitgevoerd op snijvlakken of op gedeelten minder dan 10 mm vanaf de rand of vanaf hoeken.
- Voor werkstukken die zijn gecentrifugeerd gelden andere waarden dan vermeld in de tabel.





[www.zinkinfobenelux.com](http://www.zinkinfobenelux.com)



[www.onderhoudNL.nl](http://www.onderhoudNL.nl)



[www.vereniging-ion.nl](http://www.vereniging-ion.nl)



[www.vom.be](http://www.vom.be)

