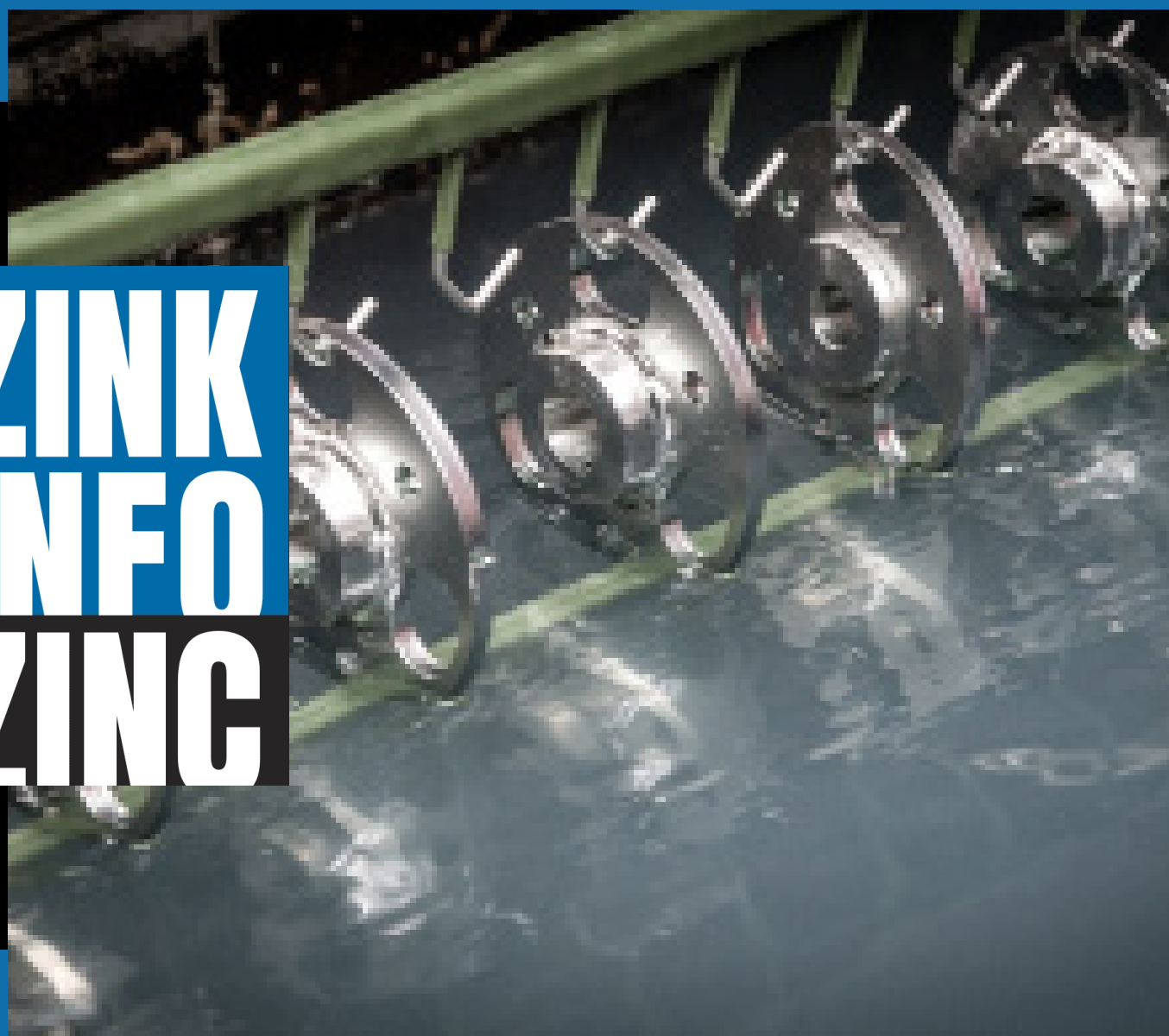


# TECHNISCH INFOBLAD #17

## VERSCHIL TUSSEN DISCONTINU THERMISCH EN ELEKTROLYTISCH VERZINKEN

Waar moet ik op letten bij de keuze tussen  
thermisch en elektrolytisch verzinkt staal?  
Wat zijn zinc-whiskers?

**ZINK  
INFO  
ZINC**



# MISSION STATEMENT

Bij stakeholders van nu én morgen willen we discontinu thermisch verzinken algemeen erkend laten worden als de meest doelmatige en duurzame vorm van corrosiepreventie voor staal.

Thermisch verzinken is een uniek proces en al meer dan 150 jaar "wereldkampioen in corrosiepreventie". Geen enkele andere methode komt ook maar in de buurt van deze meest complete bescherming van staal. Bovendien is het ook de slimste en meest verantwoorde keuze. In de strijd tegen de klimaatopwarming ligt een grote rol weggelegd voor circulair bouwen. Schaarse grondstoffen beter benutten en hergebruiken, is daarbij de rode draad. Dankzij thermisch verzinken gaan we voor 100% circulair staal. De beste bescherming én de meest verantwoorde keuze.

## ZEKER ZINK

**Dit Technisch Infoblad is er slechts één uit een reeks.**

**Kijk voor meer uitgaven op [www.zinkinfobenelux.com](http://www.zinkinfobenelux.com)**



Wilt u meer weten over thermisch verzinken?

Contacteer Hans Boender via [hans@zinkinfobenelux.com](mailto:hans@zinkinfobenelux.com).

Hans is onze Technisch Expert.

A close-up photograph of industrial machinery used in a zinc plating process. The image shows a complex arrangement of metal rods, pipes, and components submerged in a blue liquid bath. The machinery appears to be part of a conveyor system for processing steel sheets or coils.

**De termen 'Verzinken' of 'Galvaniseren' slaan op een reeks verschillende beschermingsmethodes van staal met behulp van zinkdeklaag.**

Zie ook 'Thermisch verzinken - Spraakverwarring rond thermisch verzinken - Verschillende technieken om te verzinken' en TECHNISCH INFOBLAD 11: ZINKAPPLICATIEMETHODEN.

#### **WAT IS ELEKTROLYTISCH VERZINKEN?**

Elektrolytisch verzinken berust op het principe van 'elektrodepositie' (het afzetten van stoffen onder invloed van elektriciteit).

Na een chemische voorbehandeling (ontvetten, beitsen) worden de stalen voorwerpen als kathode geschakeld in een elektrolyt, bestaande uit een waterige oplossing van een zinkzout (zoals  $ZnCl_2$ ). De anode bestaat uit zink.

Onder invloed van gelijkstroom migreren de  $Zn^{2+}$ -ionen naar de kathode, waar ze neerslaan als metallisch zink.

Net als bij thermisch verzinken is de toepassing voor elektrolytisch verzinken zowel continu (staalband, draad, buis) als discontinu (per batch).

Het discontinu proces gebeurt zowel in hangbaden (meestal niet langer dan 3 meter) als in geperforeerde, roterende trommels (kleine massaonderdelen zoals bouten, moeren en beugels).

## **DISCONTINU THERMISCH VERZINKEN**

Nadat het te verzinken voorwerp is vervaardigd in een constructiewerkplaats, wordt het aangeleverd op een thermische verzinkerij waar het gehele voorwerp wordt gedompeld in een zinkbad van 450°C.

Er vindt een metallurgische reactie plaats en een geheel gesloten, vrij dikke, deklaag wordt gevormd op het oppervlak. Vrijwel alle stalen producten kunnen op deze wijze worden verzinkt waaronder ook constructieprofielen.

Discontinuu thermisch verzinkte voorwerpen worden vrijwel alleen in een buitenomgeving gebruikt, hoewel architecten er meer en meer voor kiezen om ze ook in binnenruimtes te gebruiken om esthetische redenen.

Verzinkt staal geeft immers een industriële look, een enorm lange onderhoudsvrije levensduur en is 100% circulair.

## **ZINKLAAGDIKTES**

### Elektrolytisch verzinken

- Continu elektrolytisch verzinken (staalband, enkelzijdig of dubbelzijdig)

De deklaagdiktes variëren van 1 tot maximaal 10 µm per zijde, meestal met sprongen van 2,5 µm. 10 µm per zijde is vrij uitzonderlijk omdat dit een dubbele behandelingstijd vergt.

- Discontinuu elektrolytisch verzinken

Zowel voor het elektrolytisch verzinken in hangbaden als in trommels variëren de deklaagdiktes van 5 µm tot 25 µm. Hogere waarden zijn mogelijk maar zijn meestal economisch niet verantwoord.

### Discontinuu thermisch verzinken

*Zie tabellen 1 en 2 van Technisch Infoblad 9*

Vuistregel: de minimale deklaagdiktes bij discontinuu thermisch verzinken zijn minimaal 2 tot 5 maal groter dan de maximale deklaagdiktes bij het batch elektrolytisch en het continu elektrolytisch verzinken.

## **NABEHANDELINGEN**

Afgezien van het aanbrengen van een verflaag of een poederlaksysteem dat voor beide verzinkprocedures geldt, worden elektrolytisch verzinkte staalproducten (in tegenstelling tot het discontinuu thermisch verzinken) zelden zonder nabehandeling gebruikt.

Om hun gladde en glanzende uiterlijk en hun decoratieve effect te behouden en/of om hun geringe corrosiewering te verbeteren (bijvoorbeeld het vermijden van witroest), bestaan er verschillende nabehandelingen die we kunnen toepassen op elektrolytisch verzinkte staalproducten.

Om een glanzend uiterlijk te krijgen, worden er glansverbeteraars toegevoegd aan de elektrolyt.

Elektrolytisch verzinkte producten worden meestal ook 'gepassiveerd' middels conversielagen. Naar gelang de aard en de dikte van deze passiverlaag krijgen de deklagen één van de volgende kleuren: blauw, geel, groen en zelfs zwart.

## ZINKHAREN (ZINC WHISKERS)

Zinc whiskers zijn microscopisch kleine, haarvormige kristallen van zink die spontaan groeien op elektrolytisch verzinkt staal. Ze vormen een groot risico in datacenters en elektronica doordat ze kunnen losraken en kortsluiting, stroomstoringen of onverwachte resets in gevoelige apparatuur kunnen veroorzaken. Ze groeien langzaam (tot enkele millimeters) door inwendige spanning in de zinklaag.

Zinc whiskers ontstaan door compressiespanning in zinklagen die zijn aangebracht via elektrolytisch verzinken, vaak op kabelgoten of vloerondersteuning in datacenters. Thermisch verzinkt materiaal kent dit verschijnsel niet en kan zonder twijfel worden toegepast.



*Zinc Whiskers (sterk vergroot)*

## WATERSTOFBROOSHEID

Zowel bij het discontinu thermisch verzinken als bij het batch elektrolytisch verzinken worden de staalonderdelen gebeitst tijdens de voorbehandeling. Bovendien treedt bij elektrolytisch verzinken waterstofontwikkeling op. Dit kan waterstofbroosheid veroorzaken. Bij bevestigingsmiddelen kan dit tot breuk leiden. Bij het discontinu verzinken is de kans op waterstofbroosheid vele malen geringer.

## TOEPASSINGEN

Discontinuu thermisch verzinkte en elektrolytisch verzinkte voorwerpen hebben totaal verschillende eigenschappen qua corrosiewering. Ze richten zich dan ook op totaal verschillende toepassingen. Elektrolytisch verzinkte bevestigingsmiddelen zijn wegens hun beperkte dekklagdikte ongeschikt om verbindingen tussen discontinuu thermisch verzinkte voorwerpen tot stand te brengen in buitentoepassingen. In geklimatiseerde binnenruimtes kan gekozen worden voor elektrolytisch verzinkte materialen echter niet in geval van toepassingen in vochtige ruimtes en daar waar condensatie kan optreden (zoals koelhuizen).

## STERKE EN ZWAKKE PUNTEN VAN HET ELEKTROLYTISCH VERZINKEN



### STRENGTHS

- Gladde, glanzende deklagen, transparant of in verschillende kleuren zijn beschikbaar.
- Op de buitenzijde van het voorwerp is de deklaagdikte doorgaans gelijkmatig.
- De aanhechting (hoewel van fysieke aard) is goed en min of meer vergelijkbaar met de metallurgische hechting van thermisch verzinkt staal. De dunne deklagen bestaan uit zuiver zink en vertonen een grote buigzaamheid, waardoor de objecten vervormbaar zijn zonder dat de zinklaag onthecht.
- Onafhankelijk van de staalsamenstelling. Ook roestvast staal en gietijzer (en zelfs kunststof) kunnen elektrolytisch verzinkt worden.
- Gecontroleerde deklaagdikte, dit is instelbaar via de stroomdichtheid en/of de behandelingsduur.
- Er is geen risico voor thermische vervorming.
- Geschikt voor voorwerpen waarbij een bepaalde tolerantie nodig is (schroefdraad, kleine gaatjes, etc.).
- Goed overschilderbaar, mits er een conversielaag wordt aangebracht.



### WEAKNESSES

- Beperkte corrosiewering, niet vergelijkbaar met die van discontinu thermisch verzinkte delen. De levensduur van zinkcoatings is ongeveer recht evenredig met hun laagdikte.
- Geen of beperkte zinklaagvorming aan de binnenwand van holle voorwerpen.
- Beperkt tot onderdelen met vrij kleine afmetingen.
- Geringe kathodische bescherming door geringe laagdiktes.
- Complex gevormde voorwerpen kunnen, met name in holtes, een verminderde zinklaagdikte hebben of zelfs afwezig zijn. Dit wordt veroorzaakt door effect van de kooi van Faraday in combinatie met de plaatsing van de anode(s).
- Er ontstaan in de loop van tijd zinc whiskers die storingen aan elektronische componenten kan veroorzaken

# NORMVERWIJZING

## **EN ISO 1461**

Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingsmethoden.

## **EN 10240**

Inwendige en/of uitwendige beschermende deklagen voor stalen buizen – Specificaties voor dompelverzinkte deklagen aangebracht in geautomatiseerde installaties

## **EN ISO 10684**

Oppervlaktebehandeling van bevestigingsartikelen met schroefdraad – thermisch verzinken

## **EN ISO 2081**

Metallieke en andere deklagen - Elektrolytisch aangebrachte deklagen van zink met aanvullende behandeling van ijzer of staal

## **EN ISO 10152**

Elektrolytisch verzinkte koudgewalste platte staalproducten – Technische leveringsvoorwaarden

# PUBLICATIES

## **TECHNISCH INFOBLAD 3**

Thermische vervorming door het verzinken

## **TECHNISCH INFOBLAD 10**

Duur corrosiewerende werking van een thermische verzinklaag in de atmosfeer

## **TECHNISCH INFOBLAD 11**

Zinkapplicatiemethoden

**'Thermisch verzinken - Spraakverwarring bij verzinken - Verschillende technieken om te verzinken'**

# TECHNISCHE INFOBLADEN

**TI1 - Vlekken door vochtige opslag**

**TI2 - Procedure voor het bijwerken**

**TI3 - Thermische vervorming door het verzinken**

**TI4 - Contactcorrosie en het voorkomen daarvan**

**TI5 - Lassen vóór thermisch verzinken**

**TI6 - Lassen na het verzinken**

**TI7 - Toestand van het staaloppervlak voor het thermisch verzinken**

**TI8 - Identificatie van thermisch te verzinken onderdelen**

**TI9 - Inspectie van discontinu thermisch verzinkt staal**

**TI10 - Corrosieweerstand van thermisch verzinkt staal**

**TI11 - Zinkapplicatiemethoden**

**TI12 - De mechanische eigenschappen van thermisch verzinkt staal**

**TI13 - Gewichtstoename van staal bij thermisch verzinken**

**TI14 - Waarom vraagt men een zoutsproeitest voor thermisch verzinkt staal**

**TI15 - Verschil tussen discontinu en continu thermisch verzinken**

**TI16 - Verschil tussen discontinu thermisch verzinken en zinkspuiten**

**TI17 - Verschil tussen discontinu thermisch verzinken en elektrolytisch verzinken**

**TI18 - Invloed van de chemische samenstelling op de vorming van de zinklaag**

**TI19 - Discontinu thermisch verzinken vs. verfsystemen**

**TI20 - Kathodische bescherming en het effect van scherpe randen**

**TI21 - Thermisch verzinken van MC-staal**

**TI22 - Thermisch verzinken van snijkanten**

**TI23 - Niet-zichtbare verzinkgaten / blinde gaten**

**TI24 - Verzinkt staal in de grond**

**TI25 - Zinkpatina: ontstaan en bescherming**

**TI26 - Zekerheid over de hechting van de zinklaag**

**TI28 - Aanbrengen van verzinkgaten**

**TI29 - Verschil tussen discontinu thermisch verzinken en koudzink**

**TI30 - Herverzinken: renoveren van het verzinkte voorwerp**

**TI35 - Vergelijking tussen ISO 1461 (:2022) en ASTM A123 (:2024)**