

Het ABC van Thermisch Verzinken

Inhoud

- Missie Zinkinfo Benelux
- Waarom verzinken?
- Verzinkmethoden
- Eigenschappen thermisch verzinken
- Leidraad goed en veilig thermisch verzinken
 - Materiaal
 - Constructiedetaillering
- Duplex-systemen

Missie Zinkinfo Benelux

- Het promoten van thermisch verzinken en – in het verlengde hiervan – aanbrenge van een organische toplaag op thermisch verzinkt staal als de meest doelmatige en duurzame vorm van corrosiepreventie van staal.
- Door:
 - Informeren
 - Inspireren
 - Inspecteren

Informereren

- Website (www.zinkinfobenelux.com)
- Publicaties
 - Thematische publicaties
 - Duplex systemen
 - Spraakverwarring
 - ABC van het thermisch verzinken
 - EPD (Milieuproductverklaring) voor Thermisch Verzinken
 - Thermisch verzinken en EN 1090
 - Technische Infobladen (downloadbaar)
 - Tips voor ontwerpers
 - Helpdesk
 - Infosessies (onderwijs, professionelen)

Inspireren

- Tweejaarlijkse architectuurwedstrijd (Benelux Trofee voor Thermisch Verzinken)
- Projectbezoeken
- Beeldbank Projecten(website)
- Digitaal magazine (4x/jaar)

Inspecteren

- Inspecties op werven/bij verzinkerijen
- Keuringen (garantieverklaringen)

Waarom thermisch verzinken

- Uitmuntende corrosieweerstand en beschermingsduur
- Harde en slijtvaste laag
- Goede bescherming van hoeken en kanten
- Inwendige bescherming van holle structuren
- Kathodische bescherming
- Levenslang onderhoudsvrij

Corrosie



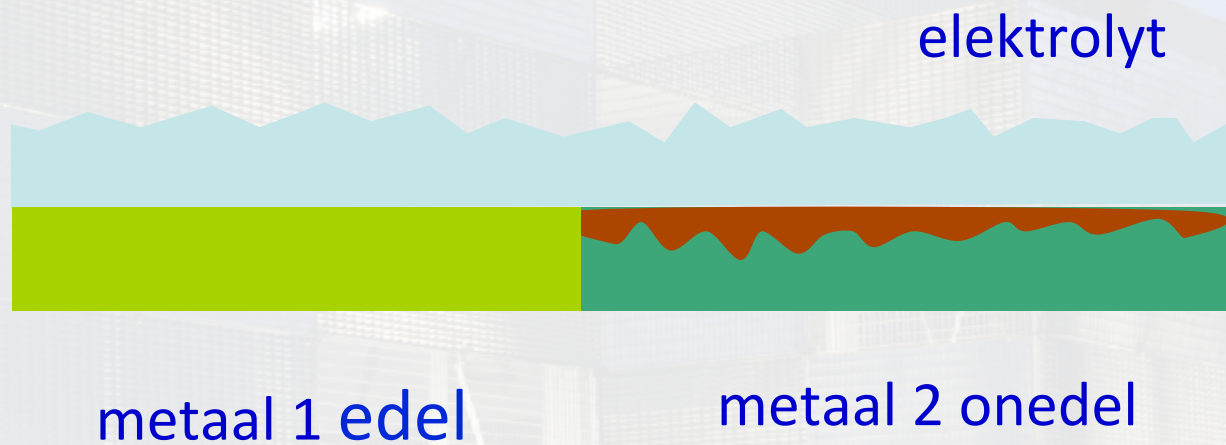
Een ongewenste chemische of elektrochemische aantasting van een metaal, uitgaande van het oppervlak

Spanningsreeks

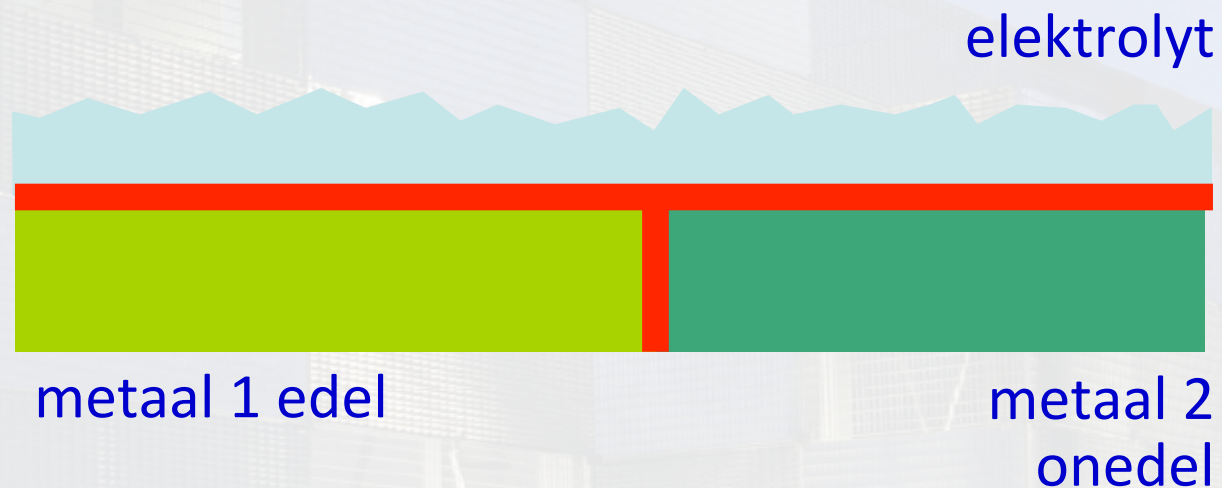


potentiaal t.o.v

Voorwaarden corrosie



Principe corrosiebestrijding



Corrosiebestrijding

Beheersen door:

- Kennis van de gebruiksomstandigheden
 - Corrosieve belasting
 - Mechanische belasting
- Wat is de gewenste gebruiksduur
- Corrosiebewust ontwerpen
- Keuze beschermingsstelsel
- Onderhoud

Corrosiebestrijding

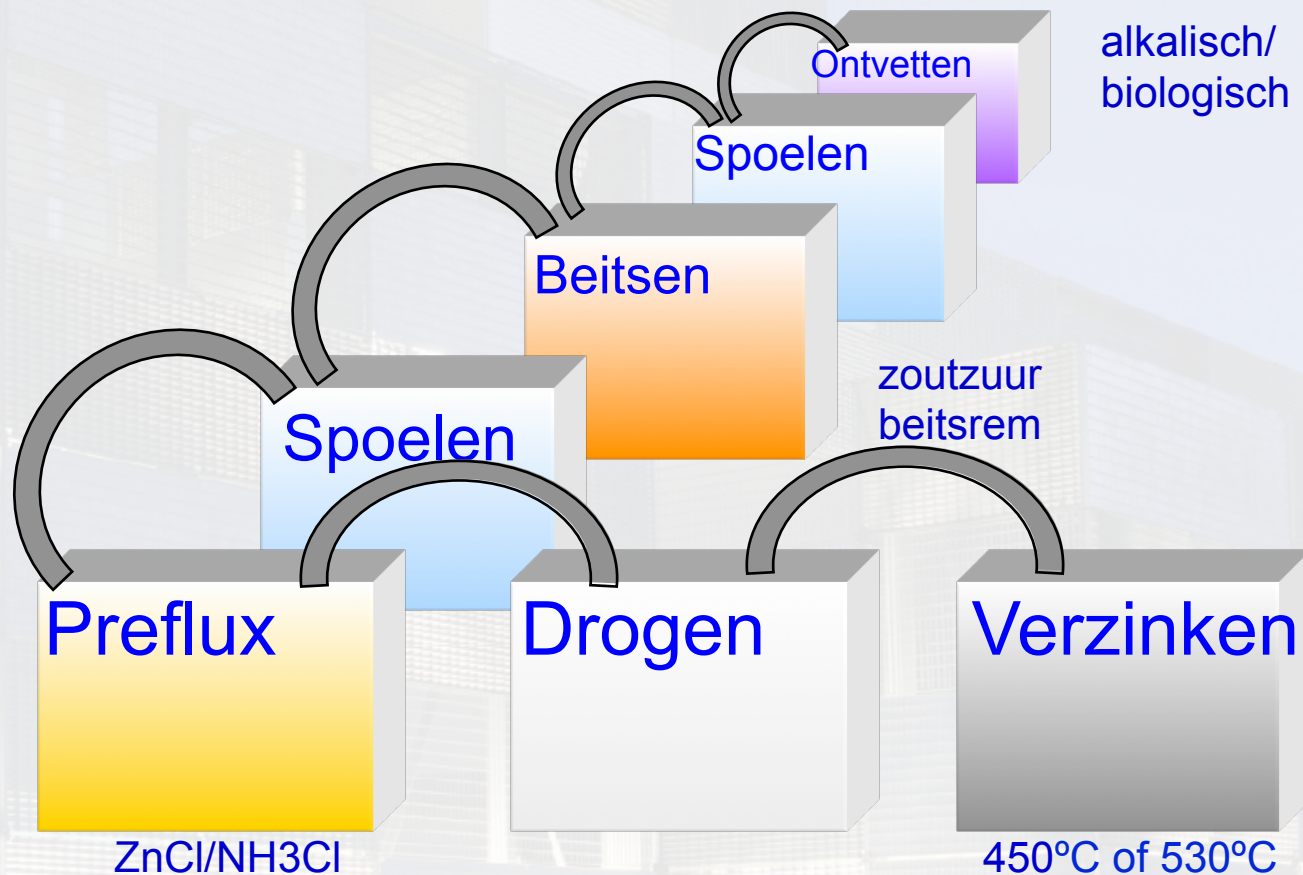
Voorkomen door:

- Organische deklagen
- Metaallagen
- Keramische deklagen (emailleren)
- Kathodische bescherming
- Combinatie van methoden

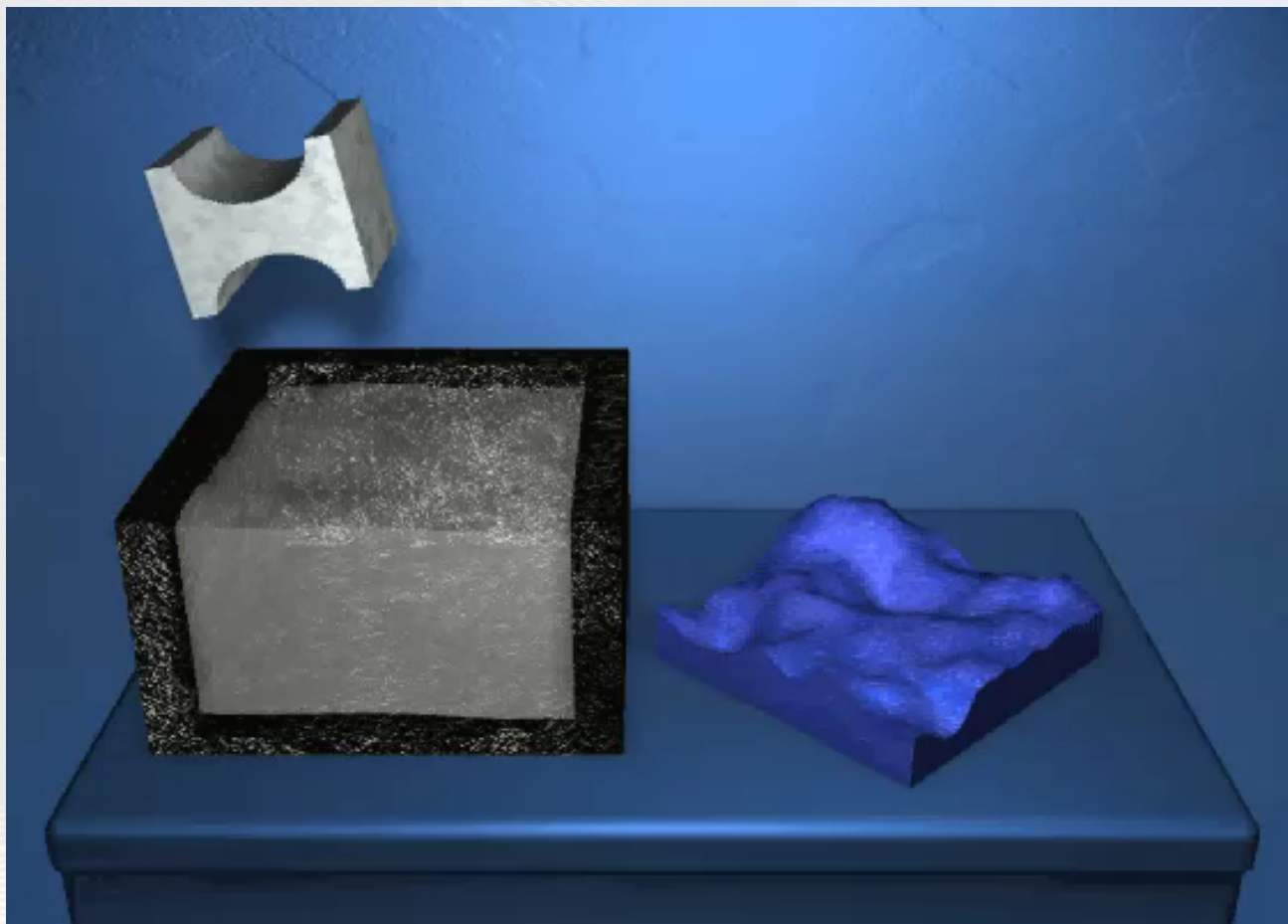
Corrosiewering door zink

- thermisch verzinken (discontinu)
- elektrolytisch verzinken (discontinu)
- zinkspuiten
- sherardiseren
- mechanisch verzinken
- continu (thermisch of elektrolytisch)

Schema Verzinkproces



Opbouw Zinklaag

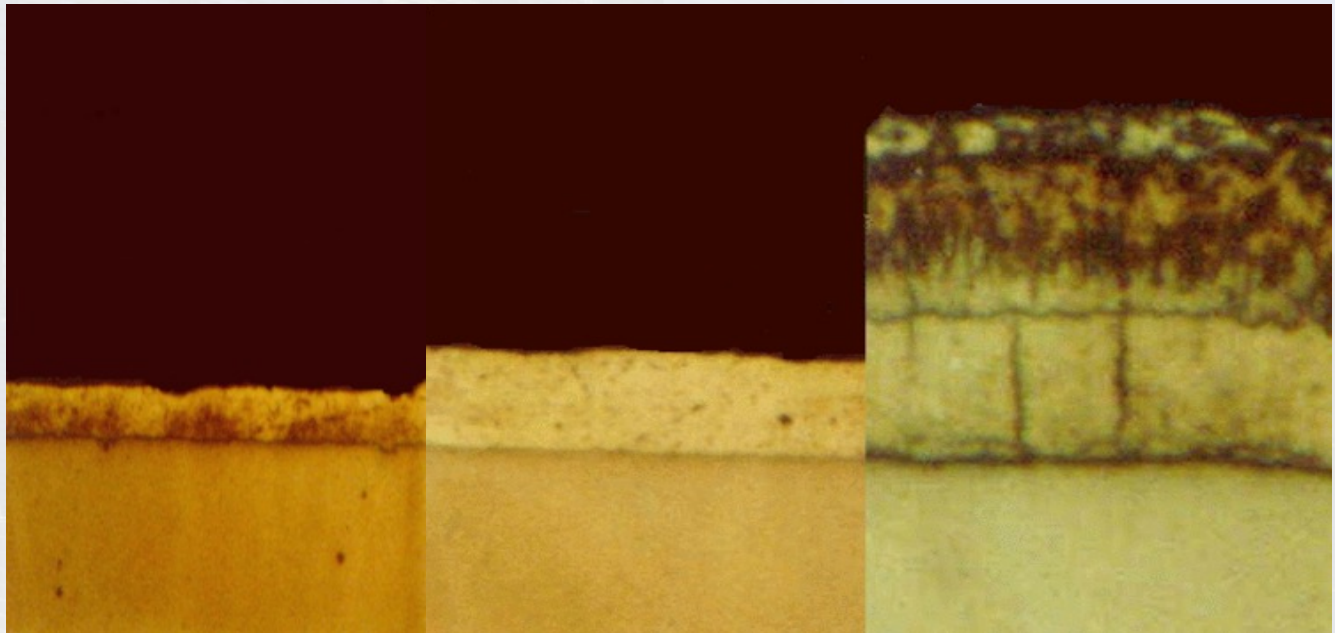


Vergelijking laagopbouw

elektrolytisch continu

thermisch

thermisch



3 - 25 μm (cont. 4-7)

15 - 40 μm

45 - 200 μm

Corrosiesnelheid zink

- Vocht
- Luchtverontreiniging
 - Zout
 - Zwaveldioxide (SO_2)
 - Stikstofoxiden (NO_x)
- ISO 9223 corrosieklasse C1 t/m C5 + CX
- voor bijna gehele Benelux geldt corrosieklasse C3 = 0,7 tot 2,1 $\mu\text{m}/\text{jaar}$
- gemiddeld in Benelux 1 tot 1,2 $\mu\text{m}/\text{jaar}$
- door minder SO_2 in de lucht, lagere corrosiesnelheid

Levensduur

- recht evenredig met de laagdikte
- door vorming patinalaag onder atmosferische omstandigheden lang
- Geen ondercorrosie bij beschadiging
- onder lokale omstandigheden soms beperkt
 - waterige oplossingen en chemicaliën
 - hoge dynamische drukbelastingen
 - extreme omstandigheden

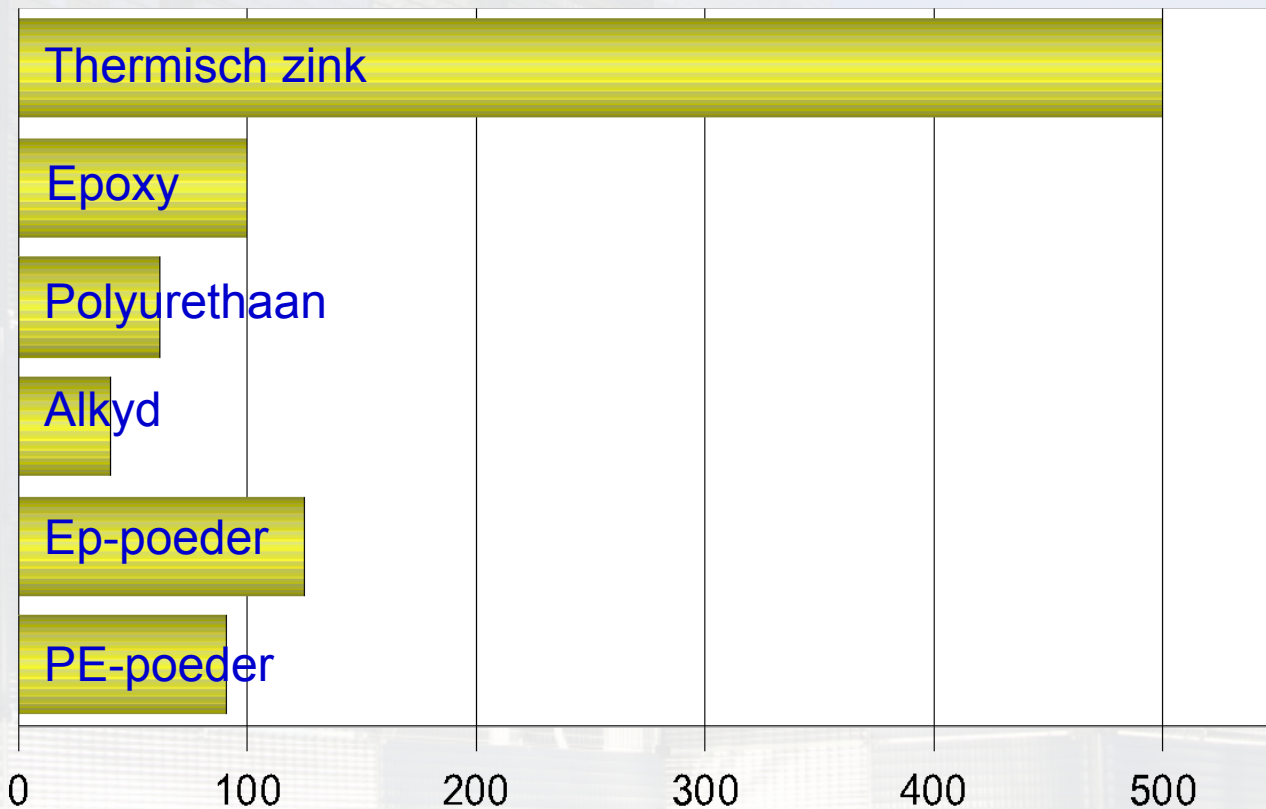
Levensduurverwachting

Materiaaldikte	$\geq 3 - < 6$ mm	≥ 6 mm
gem. laagdikte	70	85
min. levensduur* (laagdikte / $2,1\mu\text{m}/\text{jaar}$)	33,3 jaar	40,5 jaar
gem. levensduur* (laagdikte / $1,2\mu\text{m}/\text{jaar}$)	58,3 jaar	70,8 jaar

* Van de werking zinklaag

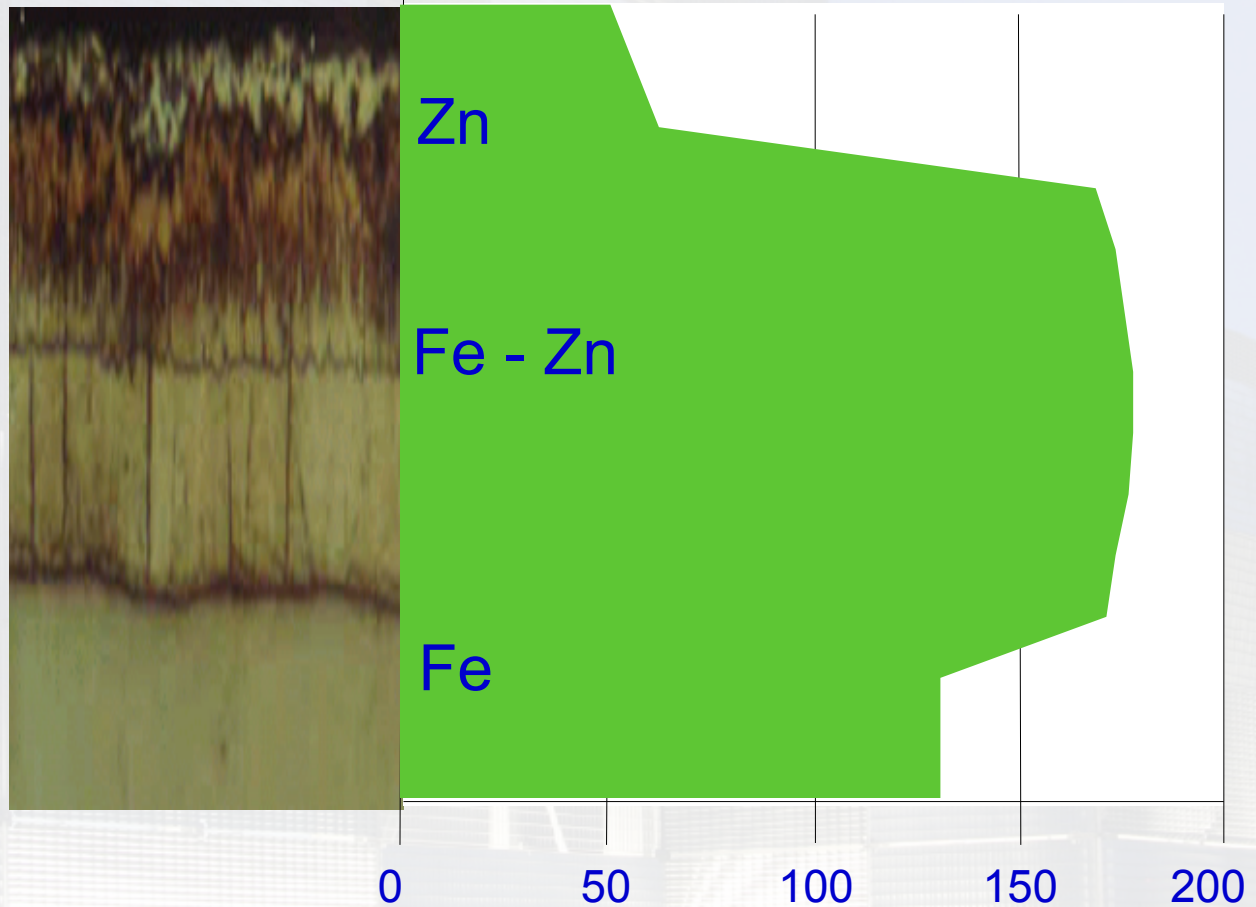
Slijtvastheid

aantal omwentelingen per 10 micrometer afname



Hardheid

Hardheid in Vickers

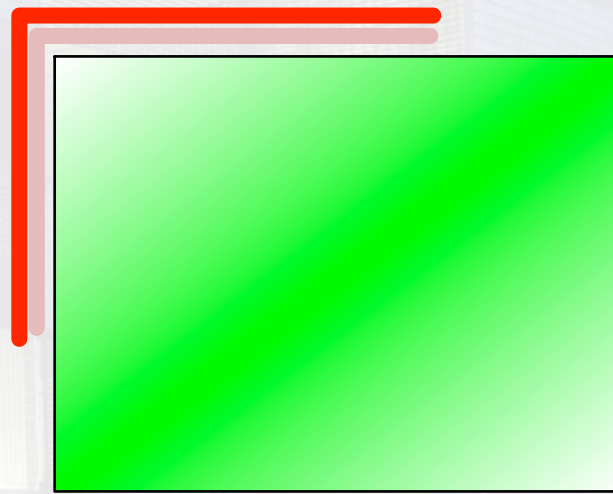


Kantendekking

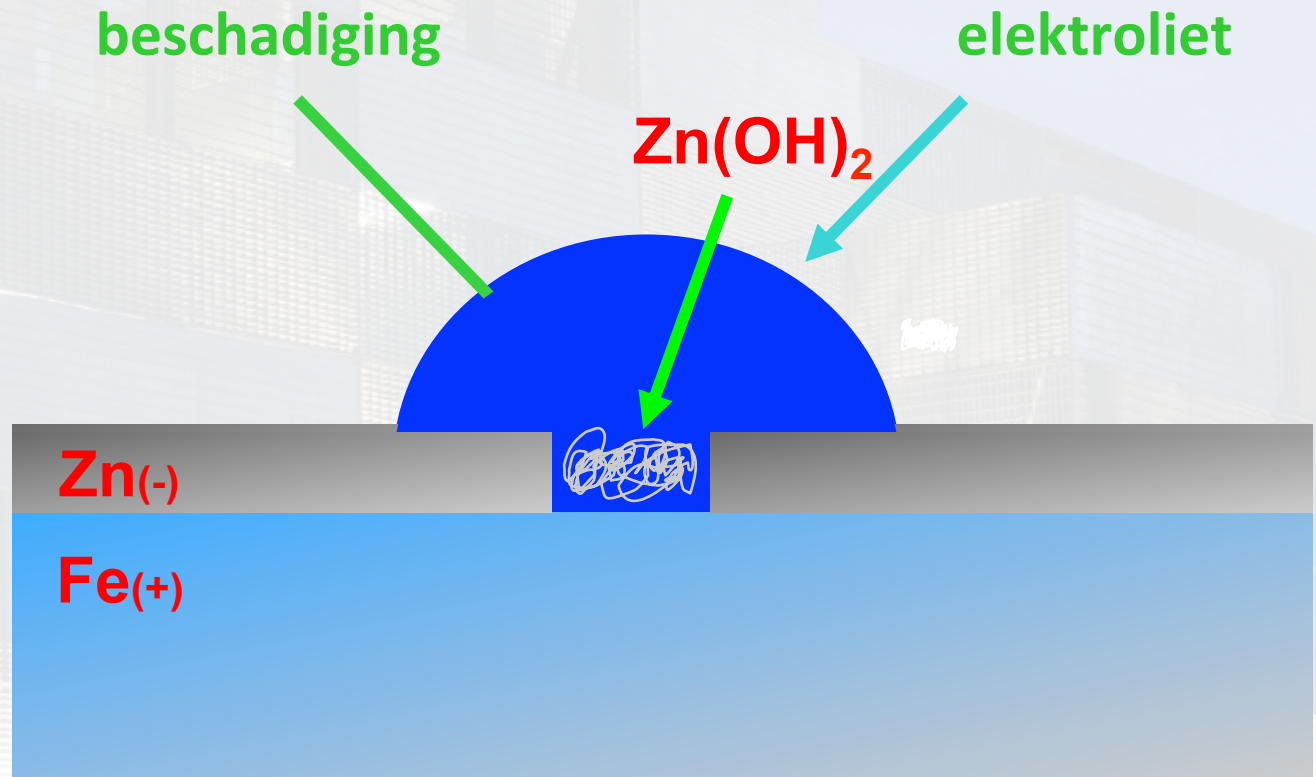
Verfsystemen en KTL



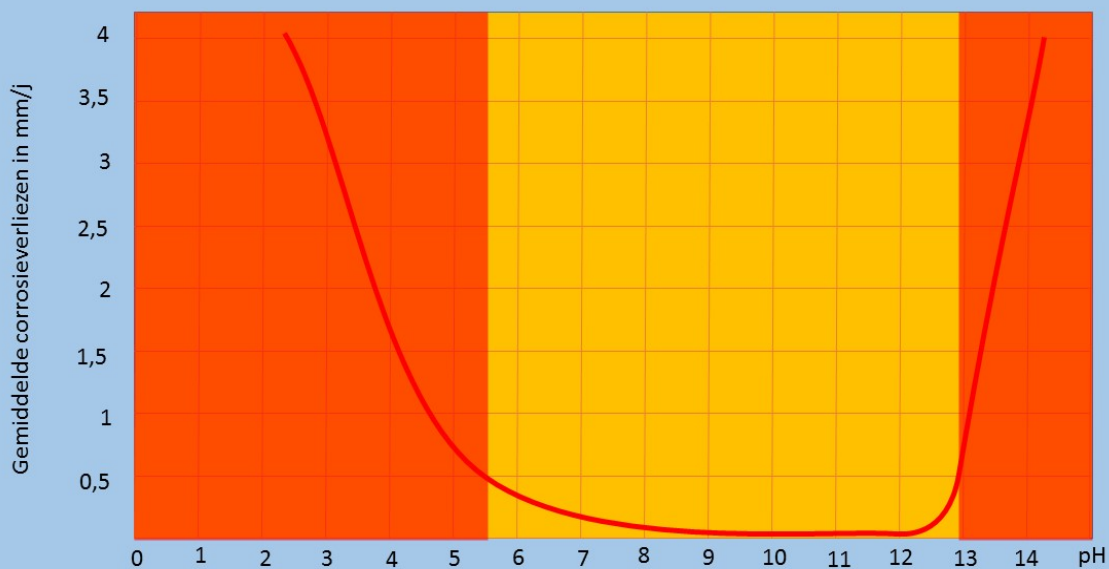
Zinklaag met
legeringslagen



Kathodische bescherming



Bestandheid tegen zuren en basen



Invloed van de pH-waarde van waterige oplossingen op de aantasting van thermisch verzinkte staaloppervlakken bij 30°C

Onderhoudsvrij

- Door vorming zinkpatinalaag lange levensduur
- Geen onderhoud
- Reiniging met water voldoende

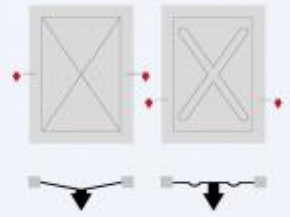
Checklist voor goed en veilig thermisch verzinken



Check 2
Merken van het materiaal



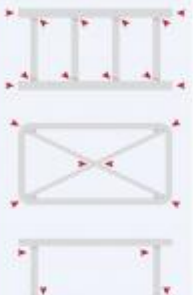
Check 3 Vervormingen



Check 4
Bewegende delen



Check 5
Vermijd holle ruimtes



Check 6 Gaten en uitsparingen

afmetingen in mm kleiner dan	ruim staan in een rij		
	keerpunten	aantal boorgaten aan elk uiteinde	
30	30	40 x 20	12 10
40	40	50 x 30	14 12
50	50	60 x 40	16 12 10
60	60	80 x 40	20 12 18
80	80	100 x 60	20 16 12
100	100	120 x 80	25 20 12
120	120	160 x 80	30 25 20

Check 7 Gelaste verbindingen



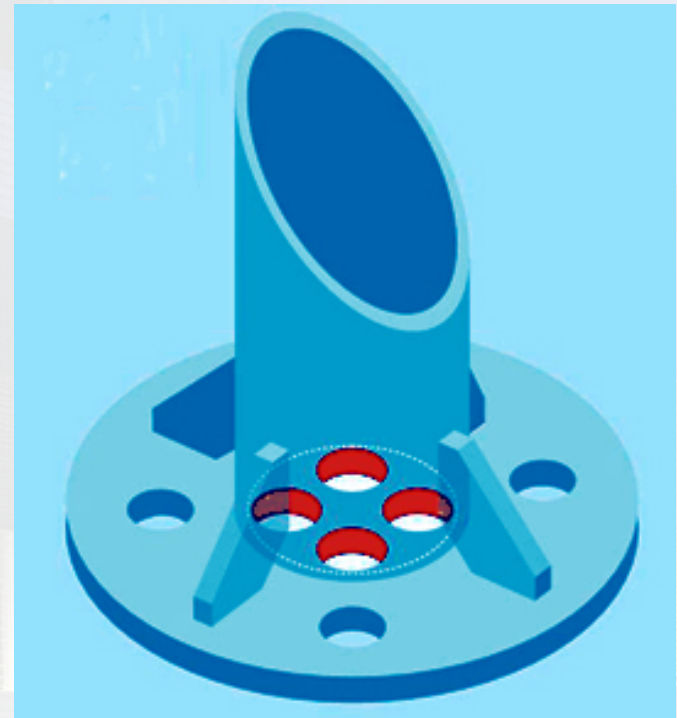
Thermisch verzinken en de constructie

Rekening houden met:

- Dompelproces
- Zowel uitwendige als inwendige bescherming
- Materiaal wordt 450°C
- Materiaalsamenstelling

Check 1 gaten in het materiaal

- a) Let op de grootte van in- uitstroom openingen en uitstroom gaten

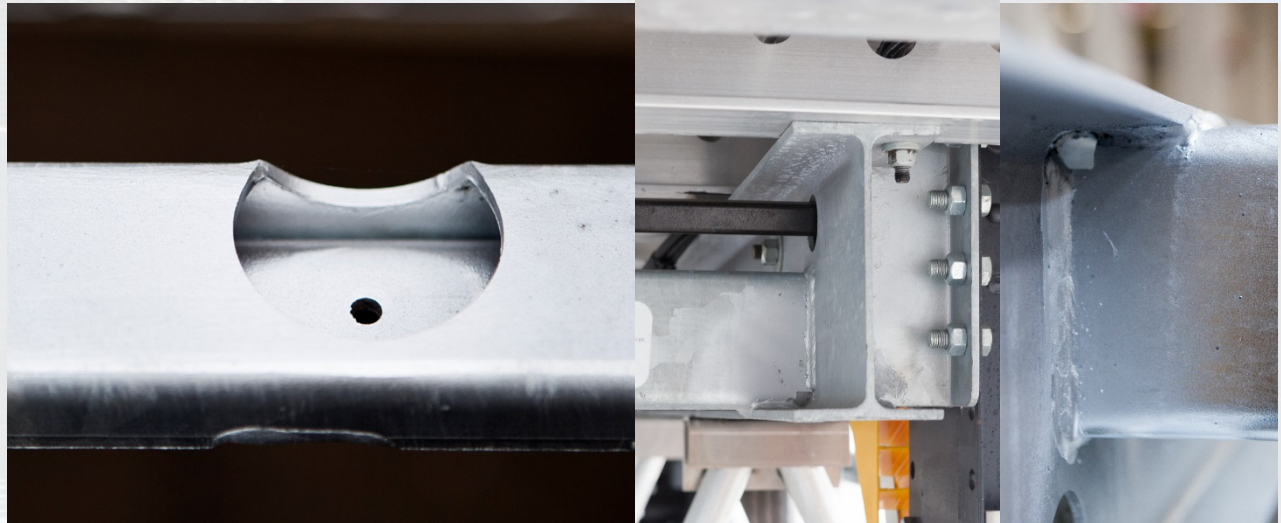


Check 1 gaten in het materiaal

- b. Voorzie okselstukken, verstijfstukken, voet - en kopplaten van uitsparingen
- c. Vermijd blinde gaten
- d. Vermijd kleine ruimte tussen overlopende platen of profielen
- e. Denk ook aan uitsparingen in eventueel aanwezige schotten.

Check 1 gaten in het materiaal

Bij twijfel, vraag uw verzinkbedrijf naar grootte, aantal en plaats van de openingen voor uitvloei.



Check 2 Merken van het staal

- Breng diepe inslagen in het materiaal aan of
- Merk met een elektrode of
- Gebruik met ijzerdraad aangebrachte metalen geslagen merkplaatjes.
- Gebruik geen verf of vetkrijt

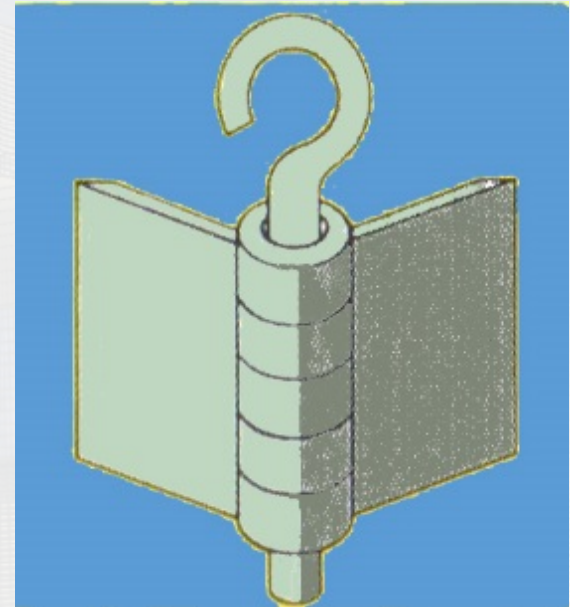


Check 3 Vervormingen

- Symmetrisch te ontwerpen
- Voorkom grote verschillen in staaldikte
- Houdt rekening met badafmetingen
- Hanteer de juiste lasvolgorde
- Beperk richtspanningen en spanningen door koudvervorming maximaal
- Dun plaatstaal moet in het zinkbad gelijkmatig kan uitzetten
- Breng gezette verstevigingen aan in het plaatoppervlak

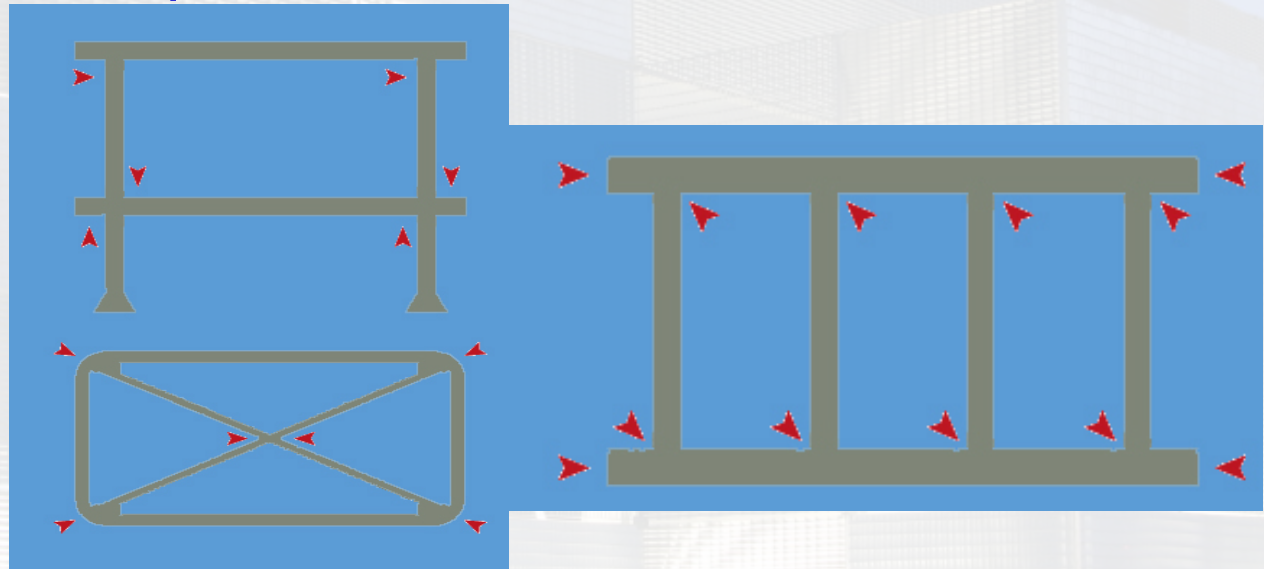
Check 4 Bewegende delen

- Houdt rekening met extra ruimte voor de zinklaag
- Extra ruimte > 2 mm



Check 5 Vermijd afgesloten holle ruimten

- Vloeistof en/of lucht in holle ruimten kunnen leiden tot vervorming of explosies



Check 6 Gaten en uitsparingen

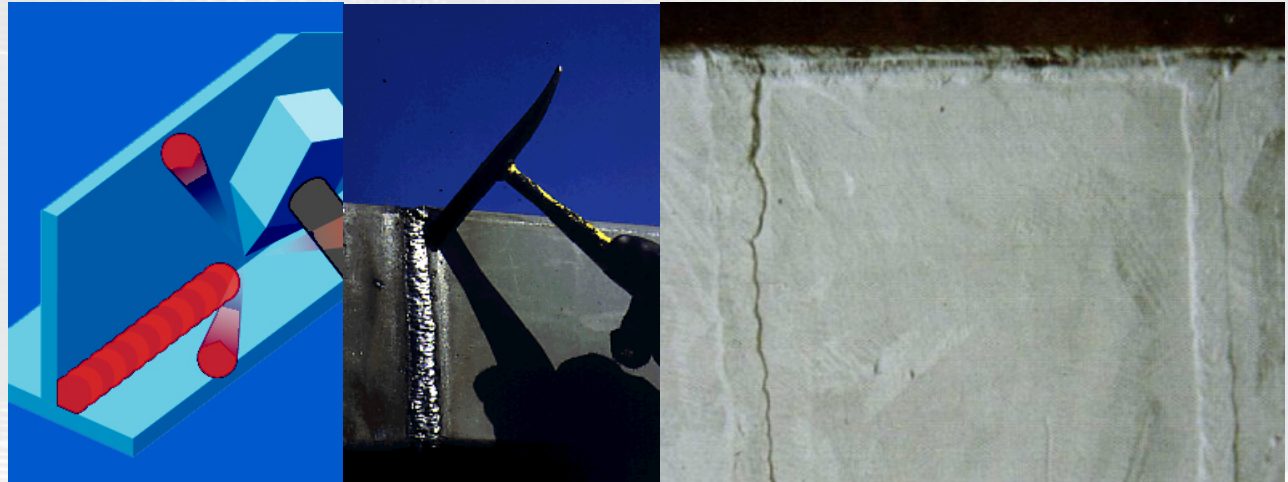
- Gaten voor bouten $> 1,5$ mm dan normaal
- Tap na het verzinken het schroefdraad
- Zorg voor ophanggaten of hijsogen

Check 6 Gaten en uitsparingen

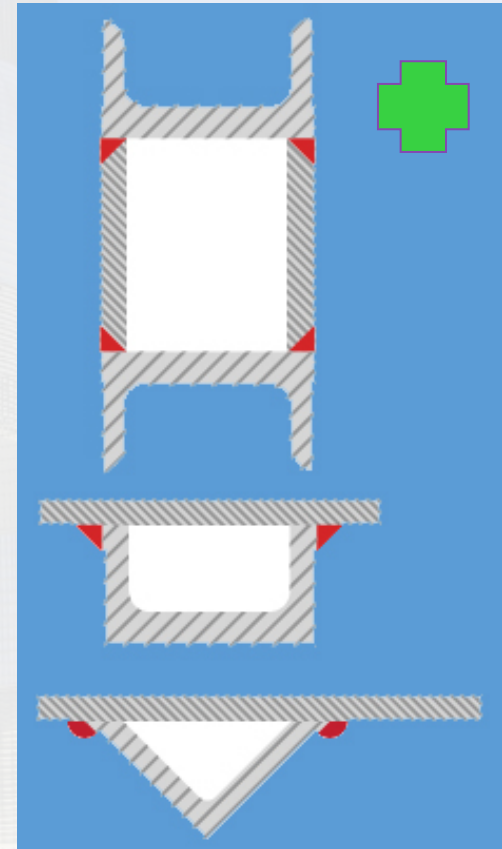
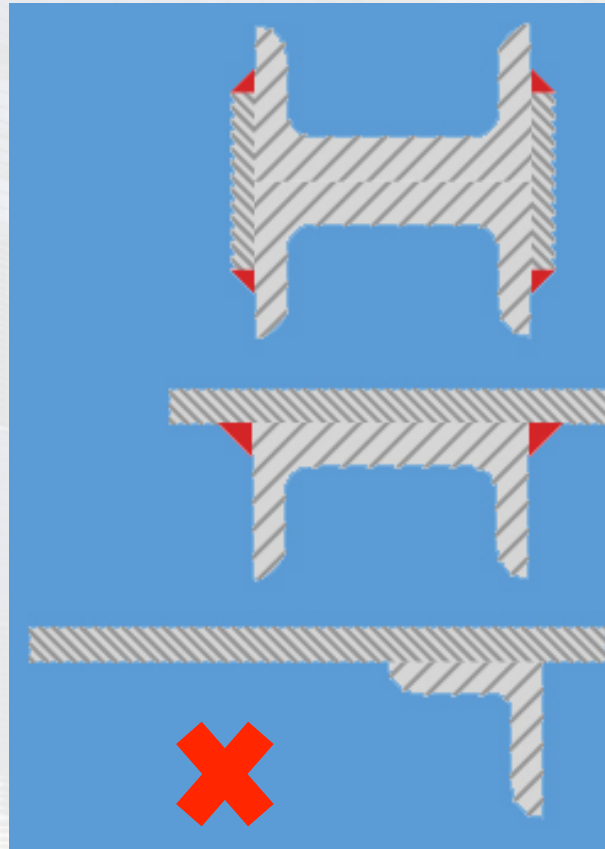
Kokerprofielen			Min. diam. In mm bij:		
			Aantal boorgaten aan elk uiteinde		
Afmetingen in mm <			1	2	4
30	30	40x20	12	10	
40	40	50x30	14	12	
50	50	60x40	16	12	10
60	60	80x40	20	12	10
80	80	100x60	20	16	12
100	100	120x80	25	20	12
120	120	160x 80	30	25	20
160	160	200x120	40	25	25
200	200	260x140	50	30	25

Check 7 Gelaste verbindingen

- Verwijder laslakken en –spetters
- Vermijd lasspray (zeker geen siliconen)
- Gebruik lasdraad met laag Si-gehalte
- Alleen gesloten lassen zonder kraters



Check 7 Gelaste verbindingen



Check 8 Staat te verzinken staal

- Let op staalsamenstelling
- Roest mag
- Verwijder dikke olie, vetlagen, verf, vernis
- Verwijder stickerresten

Staalcategoriën volgens EN ISO 14713

Categorie	Typische % reactieve elementen	Typische eigenschappen deklaag
A	Si \leq 0,04 % en P \leq 0,02 %	Deklaag is glanzend Hoge mechanische belastbaarheid
B	Si = 0,14 – 0,25%	
C	Si = 0,04 – 0,14%	Deklaag is donkerder en heeft een grove textuur Mindere mechanische belastbaarheid
D	Si > 0,25%	

Duplex-systemen

Thermisch verzinkt staal

+

Organische deklaag

Wanneer en waarom duplex

- kleur
 - verfraaiing
 - signalering
 - camouflage
- verlenging levensduur door synergetisch effect

$$a \text{ (zink)} + b \text{ (verf)} = > (a + b)$$

Conclusies

Thermisch verzinken:

- Uitmuntende corrosieweerstand en beschermingsduur
- Harde en slijtvaste laag
- Goede bescherming van hoeken en kanten
- Inwendige bescherming van holle structuren
- Kathodische bescherming
- Levenslang onderhoudsvrij