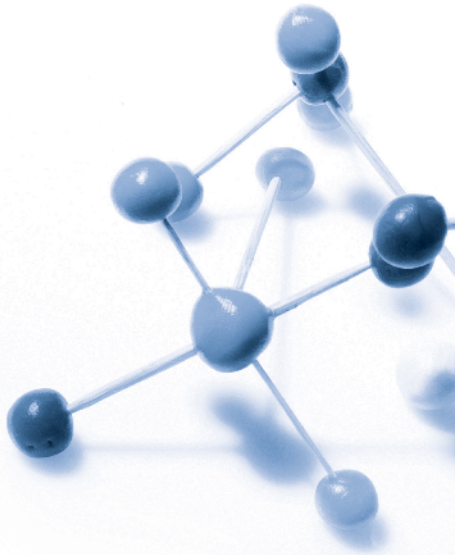


zink
info
zinc

benelux



[Ther·misch ver·zin·ken]

bijv.naamw. ww.
door middel van warmte met
een laagje zink bedekken

Het ABC van het
thermisch verzinken

Zinkinfo Benelux



Op 21 september 2010 is de de nieuwe brancheorganisatie Zinkinfo Benelux officieel van start gegaan. Dit is de vrucht van de fusie tussen Stichting Doelmatig Verzinken (SDV) en haar Belgisch-Luxemburgse tegenhanger proGalva.

Deze fusie is het logische gevolg van drie ontwikkelingen: de groeiende samenwerking tussen de Nederlandse en Belgische thermische verzinkers, de harmonisering van wetgeving op Europees niveau en de nadrukkelijke wens van de leden om meer marketinggerichte acties te ondernemen.

Zinkinfo Benelux is een organisatie met een duidelijke missie. Zij wil het thermisch verzinken promoten en - in het verlengde hiervan - het aanbrenge van een organische toplaag op thermisch verzinkt staal. Dit is de meest doelmatige en duurzame vorm van corrosiepreventie van staal in zijn algemeenheid en binnen de Benelux in het bijzonder.

1 © Johan Vis & Co.

2 © Wouter van der Sar Photography

3 © Thielco

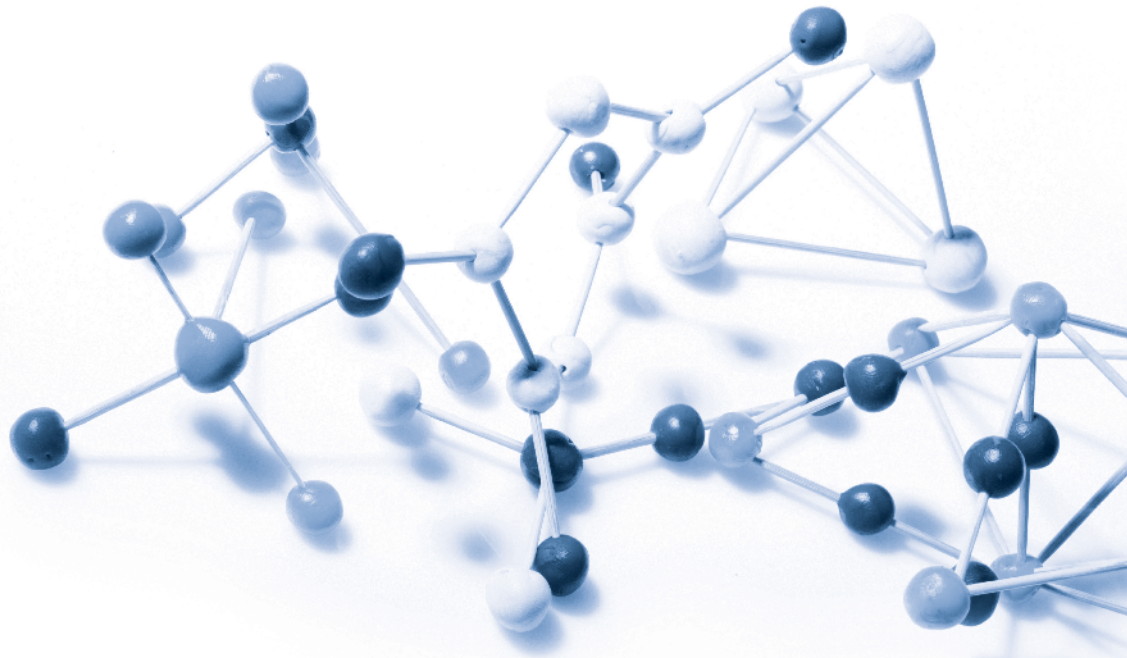
3 © Thielco

3 © Johan Vis & Co.

Voorzijde:

RITS Film & Theaterschool, Brussel

(© Bogdan & Van Broeck Architects)



Wat is thermisch verzinken?

Thermisch verzinken op industriële schaal is bijna twee eeuwen oud. Toch blijft verzinken de meest efficiënte manier om staal tegen roest te beschermen. Het verzinkprocédé is in de basis nog steeds hetzelfde: het dompelen van staal in een bad gesmolten zink.

Het succes van thermisch verzinken komt door enkele zeer opmerkelijke eigenschappen:

- **ZINK-IJZER LEGERINGEN**

Wat thermisch verzinken zo uniek maakt ten opzichte van andere beschermingsmethoden is dat het staal minutenlang in contact is met zink op een temperatuur boven 450 °C. Gevolg is dat er een reeks zink-ijzer legeringen ontstaan aan het oppervlak van het stuk staal.

- **OPTIMALE HECHTING**

Deze legeringen garanderen een optimale hechting en een uitstekende slijt- en schokbestendigheid;

- **PATINA**

Bovenop de verzinkingslaag vormt zich na enkele maanden een 'patina', een haast ondoordringbaar en stabiel scherm tegen de corrosieve elementen van de omgeving.

- **KATHODISCHE BESCHERMING**

Een lokale beschadiging vormt geen 'zwakke plek' in de verzinkingslaag; de zogenaamde kathodische bescherming zorgt er voor dat het omringende zink de beschadigde plek permanent blijft beschermen tegen corrosie.



- **MILIEUVRIENDELIJK EFFECT**

Enkele tientallen kilo's zink zijn genoeg om één ton staal voor gemiddeld meer dan 60 jaar tegen roest te beschermen zonder noemenswaardig onderhoud. Dit is belangrijk gelet op het groeiend besef om zuinig om te springen met grondstoffen en energie. Thermisch verzinken kan dus een milieuvriendelijk effect hebben.

Als we deze voordelen bekijken, is het geen wonder dat we overal thermisch verzinkte objecten om ons heen zien, zowel in het stadsbeeld als langs autowegen, zowel in industriële als in landelijke omgevingen. Je merkt niet altijd op dat bepaalde constructies verzinkt zijn omdat ze na het verzinken soms overschilderd zijn (de zogenaamde duplex-systemen). Een verzinkt stuk kan na meerdere tientallen jaren van betrouwbare en onderhoudsvrije dienst overigens probleemloos ontzinkt en opnieuw verzinkt worden. Op die manier kan het verzinkte staal aan zijn tweede leven beginnen.

Hoe gaat thermisch verzinken in zijn werk?

Het is belangrijk dat het staal dat verzinkt moet worden, ontdaan is van verf- en vernisresten, lasslakken, siliconen of grof vet. Markeringen met verf of vet krijgt zijn ook niet toegelaten. De verzinkerij ontdoet de te verzinken stukken eerst van lichte oliën in een ontvettingsbad.

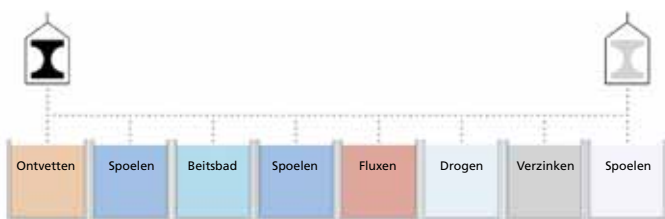
Na een spoelbeurt worden alle oppervlakteoxides, zoals roest en walshuid, verwijderd in een beitsbad bestaande uit verdund zoutzuur. Nogmaals spoelen en het perfect gereinigde staal is klaar om 'gefluxt' te worden. Flux is een vloeimiddel (van gesmolten zouten en water) dat ervoor zorgt dat het vloeibare zink beter contact maakt met het te verzinken stuk en zorgt voor een goede bevloeiing van het staal door het zink.



- 1 Reeferplatformen, Zeebrugge (© BCM)
- 2 Chemische voorbehandeling (© Bernard Boccara)
- 3 Dompelen in het zinkbad (© Bernard Boccara)
- 4 Dompelen in het zinkbad (© Bernard Boccara)



Bij het dompelen in het zinkbad neemt het staal geleidelijk de temperatuur aan van het gesmolten zink (450 à 460 °C). Er treedt diffusie op die aanleiding geeft tot de vorming van zink-ijzer legeringen. Hierna wordt de stalen structuur langzaam uit het zinkbad gehesen en krijgt hierdoor zijn gladde gereinigde oppervlak. Gedurende deze bewerking zet zich een laag zuiver zink af bovenop de legeringslagen.



Het proces van thermisch verzinken

- 1 Toepassing van centrifuge verzinken (©Thielco)
- 2 Thermisch verzinken (©Thielco)
- 3 Ophangen verzinkt staal (©Bernard Boccara)
- 4 Zinkbad (©Bernard Boccara)
- 5 Sandelin curve



1



2



3

Centrifuge verzinken is ook een thermisch verzinkproces maar dan alleen bedoeld voor kleinere onderdelen zoals bouten, moeren, draadeinden, schetsplaten, enzovoorts. Na voorbehandeling worden de materialen in korven verzinkt. Nadat de korven uit het zinkbad komen, gaan ze in een centrifuge die het overtollige zink weg slingert. De verkregen zinklaag is daardoor iets dunner dan bij thermisch verzinken.

Opslag en vervoer

Na afkoeling aan de lucht of in water en een visuele inspectie, eventueel gevolgd door een nabehandeling, kunnen de verzinkte stukken onmiddellijk gestapeld of vervoerd worden. Om de vorming van 'witroest' (witte vlekvorming op het zink) tegen te gaan, moeten de verzinkte stukken dusdanig worden gestapeld dat er overal een goede luchtcirculatie aanwezig is. Dit gebeurt door ze gescheiden te houden met behulp van droog, harsvrij hout en ze zeker niet op de grond te leggen.



4

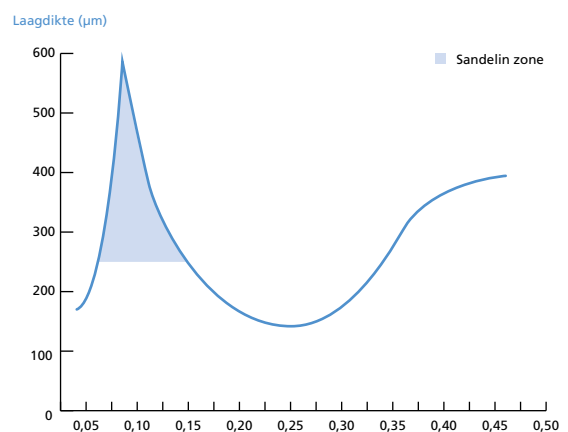
Laagdiktes

Voornamelijk de dikte van het staal bepaalt de laagdikte van het zink. De minimaal vereiste staaldiktes liggen vast in de verzinkingsnormen.

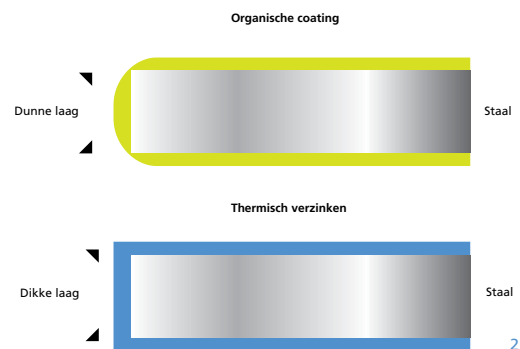
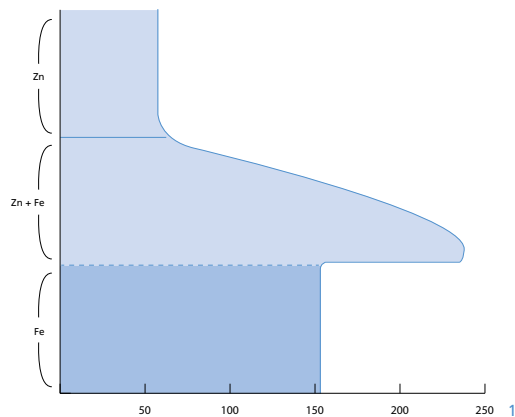
Er zijn echter een paar andere factoren die een belangrijke rol spelen:

- Bepaalde siliciumhoudende staalsoorten zijn bijzonder reactief ten opzichte van het gesmolten zink en deze geven aanleiding tot lagen die zeer dik kunnen zijn (zie Sandelin-curve, afbeelding 5) en kunnen een minder goede aanhechting vertonen. Ook fosfor en de combinatie silicium-fosfor hebben een soortgelijk effect.
- Bij grotere ruwheid van het te verzinken oppervlak is de wisselwerking tussen het staal en het gesmolten zink groter en dat leidt tot grotere laagdiktes.
- Kleine stukken zoals bouten, moeren en scharnieren ondergaan een zogenaamde centrifuge-verzinking, die tot dunnere lagen leidt.

5



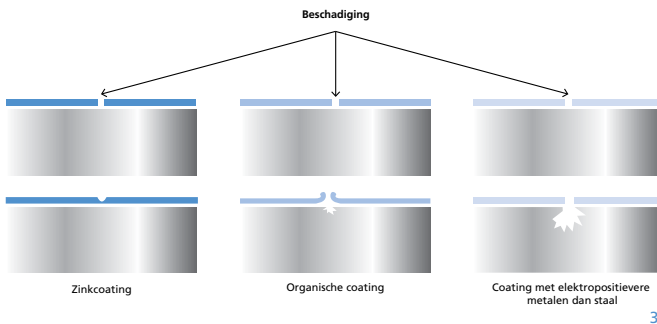
- 1 Vickers hardheid
- 2 Verschil organische coatings en verzinkingslaag
- 3 Illustratie van de kathodische bescherming door zink
- 4 Kathodische bescherming
- 5 Stockage buiten (©Bernard Boccara)



De plaats van zink in de galvanische reeks

ANODE (NEGATIEF)	
Magnesium	
Zink →	
Aluminium	
Cadmium	
Staal ←	
Lood	
Tin	
Nikkel	
Messing	
Koper	
KATHODE (POSITIEF)	

zink beschermt staal



De voordelen van thermisch verzinken

Hieronder vindt u de voordelen van thermisch verzinken.

HARDHEID EN SLIJTVASTHEID

Hoewel de bovenlaag van een verzinkt stuk staal uit zuiver zink bestaat, is deze laag toch merkbaar harder en slijtbestendiger dan verflagen. De onderliggende zink-ijzerlegeringen daarentegen zijn zeer hard, vaak harder dan de staalbasis. Hieraan dankt verzinkt staal zijn grote slijtvastheid (zie afbeelding 1). Veel slijtvaster dan verflagen bijvoorbeeld. De goede schokbestendigheid komt niet alleen door de harde zink-ijzer legeringslaag maar ook door de minder harde zinken toplaag die als schokbreker fungeert. Door de combinatie van deze eigenschappen kent thermisch verzinken vele industriële toepassingen.

BESCHERMING VAN HOEKEN EN KANTEN

Loodrecht op de vlakken die de hoek vormen, treedt zink-ijzer legering op. Het resultaat is een dikkere beschermingslaag dan op de vlakke gedeelten. Hoeken en kanten zijn dus extra goed beschermd (zie afbeelding 2). En dat is niet het geval met verfsystemen want die hebben de neiging dunner te zijn op die plekken.

KATHODISCHE BESCHERMING

Als er een (kleine) beschadiging optreedt op de onbedekte delen (gesneden randen, geboorde gaten) van een thermisch verzinkt stuk, dan zal dit geen aanleiding geven voor roest. Hoe dat komt? In een vochtige omgeving (elektrolyt) vormen zink en staal samen een galvanisch element waarvan het meer elektronegatieve zink (anode, dat in oplossing gaat) elektronen levert aan het staal (kathode). Dit laatste vrijwaart het element van corrosie (zie afbeelding 3 en 4). De zink-ionen die in oplossing gaan, verbinden zich met ionen in de atmosfeer (CO₂, SO₂, NO_x) waarbij zich passiverende zinkzouten vormen die de beschadigde of onbedekte delen opvullen. Dit noemen we ook wel het 'zelfhelende effect van de zinklaag'. Het resultaat is een blijvende bescherming tegen roest.

INWENDIGE BESCHERMING VAN HOLLE STRUCTUREN

Het spreekt vanzelf dat gedurende het dompelproces de binnenwand van holle structuren eveneens verzinkt wordt (zie ook 'Ontwerpen van thermisch te verzinken elementen' op pagina 12).



Corrosie- weerstand en beschermingsduur

[Atmosferische corrosie in functie van de laagdikte en de omgevingsfactoren](#)

De laagdikte is natuurlijk bepalend voor de levensduur van een thermisch verzinkte structuur. Deze laagdikte hangt in grote mate af van de dikte en de samenstelling van het staal. Naast de dikte van de verzinkingslaag is de beschermingsduur van verzinkt staal in grote mate afhankelijk van de aard en dus de corrosiviteit van de omgeving waarin het stuk zich bevindt.

Sinds de jaren 90 weten we dat de werkelijke corrosiesnelheden van verzinkt staal aanmerkelijk lager zijn dan voordien werd aangenomen. Verscheidene wetenschappers hebben aangetoond dat dit het rechtstreeks gevolg is van de voortdurende daling van de zuurtegraad van de atmosfeer, in het bijzonder van het sterk afgenomen SO_2 -gehalte (gasvormig zwaveldioxide). Deze afname is het resultaat van een reeks maatregelen die de afgelopen decennia wereldwijd getroffen werden om de zwaveluitstoot terug te dringen.

- 1 Watertoren, Bussum (©Maité Thijssen)
- 2 Watertoren, Bussum (© Maité Thijssen)
- 3 Zonnepanelen, Tongeren (© Maité Thijssen)
- 5 Invloed van de daling van het SO₂-gehalte in de atmosfeer op de levensduur van thermisch verzinkt staal
- 6 Corrosieweerstand van thermisch verzinkt staal



1



2

Dat dit inderdaad gebeurd is en dat er een rechtstreeks en lineair verband bestaat met de terugloop van de corrosiesnelheid van zink, wordt duidelijk in afbeelding 4. Afhankelijk van de aard van de atmosfeer zal er zich bovenaan het nieuwe verzinkte staal na verloop van enkele maanden een 'patina' vormen die min of meer stabiel is. Zo is de patina die gevormd wordt in een landelijke omgeving veel stabiel(er) (minder oplosbaar) dan degene die ontstaat in een vervuilde, industriële omgeving (meer oplosbaar).

Corrosieweerstand in contact met scheikundige producten

Niet alleen de aard van de atmosfeer maar ook de concentratie, de temperatuur, de verluchting en de bewegingstoestand spelen een grote rol. Er is al veel gepubliceerd over dit onderwerp, in het bijzonder over de corrosie van thermisch verzinkt staal in contact met water.

Het staat vast dat de pH (zuurtegraad) van vochtige of vloeibare omgevingen waarin verzinkingslagen zich bevinden, heel erg belangrijk is voor hun corrosieweerstand. In het algemeen geldt dat deklagen stabiel zijn voor pH-waarden tussen 5 en 12,5. Bij deze pH-waarden vormt zich immers een beschermende patina die de corrosie sterk afremt.

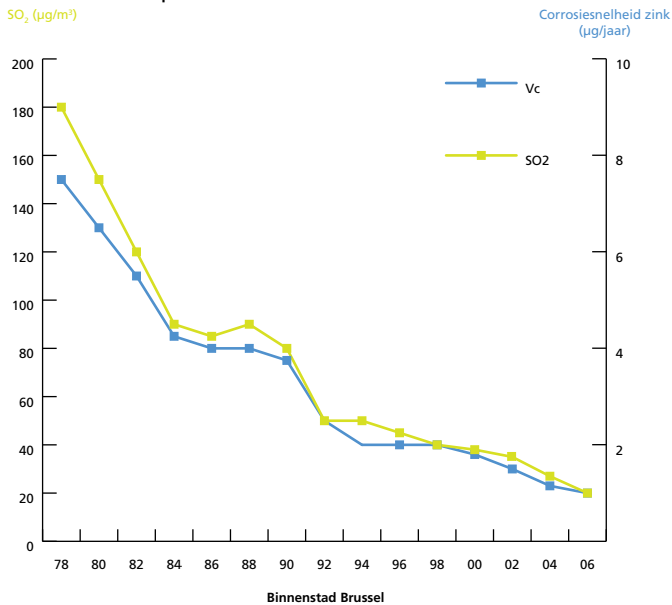
Corrosieweerstand bij contact met andere metalen

De zinklaag kan gaan roesten als ze permanent in contact is met metalen die meer elektropositief zijn dan zink. Houdt hier rekening mee, ondermeer bij de keuze van materialen die gebruikt worden in hechtingsystemen.

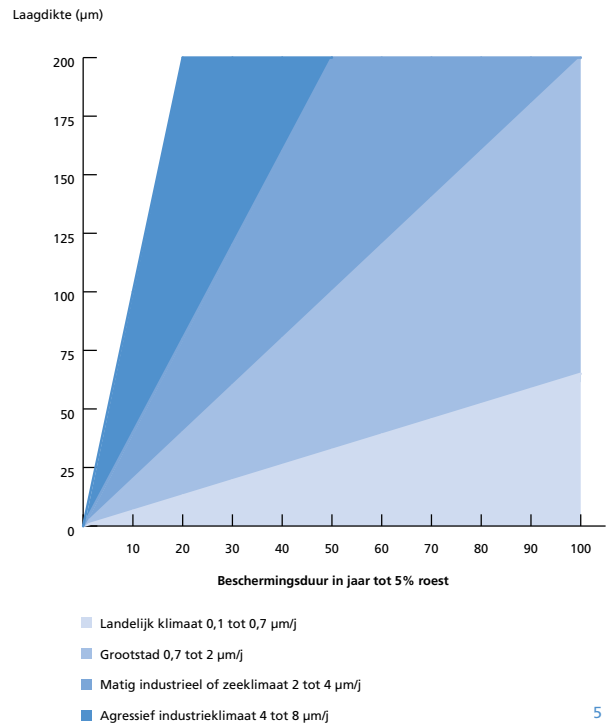


3

Involed van de daling van het SO₂-gehalte in de atmosfeer op de levensduur van thermisch verzinkt staal



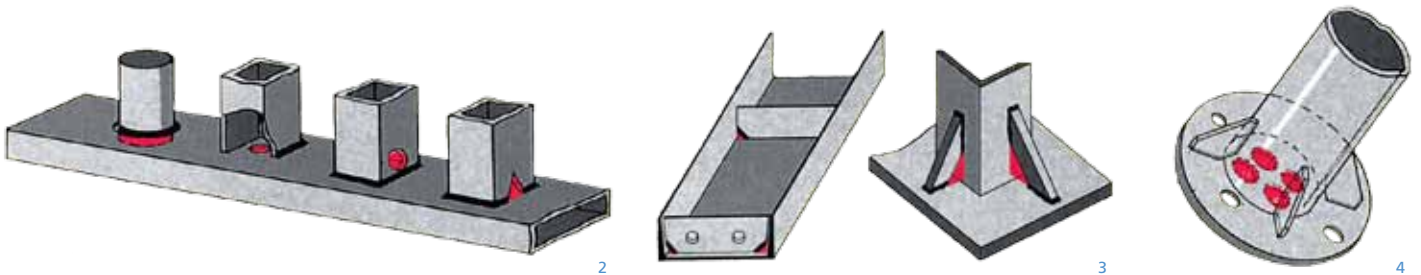
Corrosieweerstand van thermisch verzinkt staal



4

5

Kokerprofielen tot 5m lengte (afmetingen in mm)			Aantal openingen aan elk uiteinde		
○	□	▭	1	2	4
kleiner dan			Minimale diameter (mm)		
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	10
80	80	100 x 60	20	16	12
100	100	120 x 80	25	20	12
120	120	160 x 80	30	25	20
160	160	200 x 120	40	25	25
1	200	260 x 140	50	30	25



Ontwerpen van thermisch te verzinken elementen

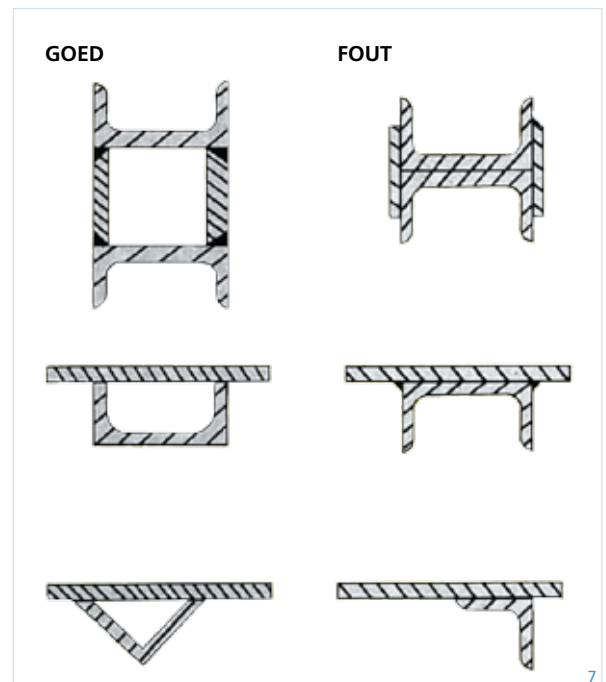
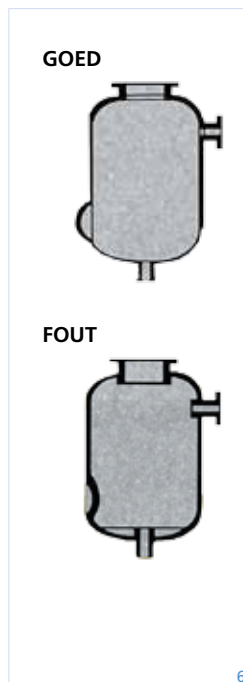
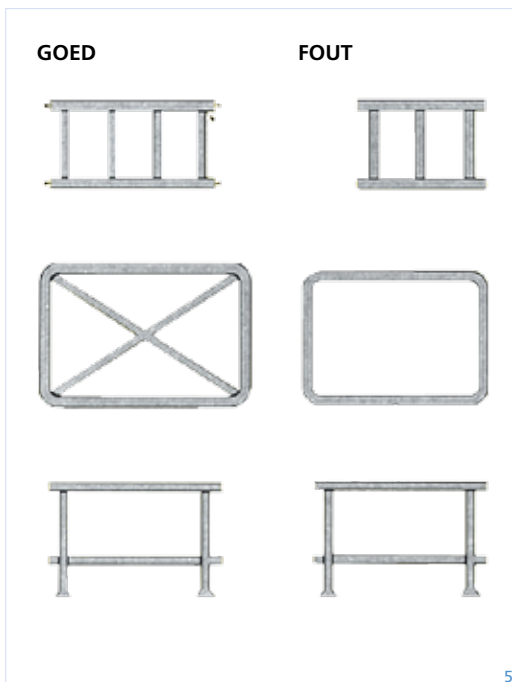
Als u kiest voor thermisch verzinken is het van essentieel belang dat u hiermee rekening houdt vanaf het moment dat u de constructie ontwerpt.

Allereerst moet u er zeker van zijn dat de verschillende staalsoorten die deel uitmaken van de constructie, goed verzinkbaar zijn (hier draait het om de Si- en P-gehalten van het staal). Ten tweede zijn de afmetingen van de constructie een heel belangrijk punt: het te verzinken element moet passen binnen de bruikbare afmetingen van het verzinkingsbad. Hieronder volgt een aantal vrij algemene aanbevelingen. Het belangrijkste is een nauwe samenwerking met de verzinker want dat biedt de beste garantie voor het een optimaal resultaat.

Gaten in het te verzinken materiaal

Voorzie het materiaal van ophangpunten of hijsogen en denk aan in- en uitvloeioopeningen en ontluchtingsgaten (zie afbeelding 1, 2 en 5). Het thermisch verzinken gebeurt immers door dompelen. Zink, lucht en de verschillende voorbehandelingsvloeistoffen moeten via deze openingen gemakkelijk in en uit de holle delen van een constructie kunnen stromen. Afgesloten ruimtes kunnen

- 1 Grootte van in- en uitvloeioopeningen en ontluuchtingsgaten
- 2 Gaten in het te verzinken materiaal
- 3 Verstijvers
- 4 Voetplaat
- 5 In- en uitvloeioopeningen
- 6 Uitvloeioopeningen voor tanks en vaten
- 7 Lasverbindingen



bij opwarmen tot 450°C ontploffingen en/of vervormingen veroorzaken. Ook bij okselstukken, verstijvers, voet- en kopplaten moeten uitsparingen zijn voorzien voor het makkelijk in- en uitvloeien van lucht en zink (zie afbeelding 3 en 4). Voor tanks en vaten geldt dat per 500 liter inhoud de in- en uitvloeioopeningen een diameter hebben van 100 millimeter (zie afbeelding 6).

Vervormingen

Als er vervormingen van het materiaal optreden, dan komt dat altijd door het vrijkomen van de aanwezige of geïnduceerde spanningen of door onvoldoende in- en uitstroombmogelijkheden.

Voorkom vervormingen door:

- symmetrisch te ontwerpen;
- bij samengestelde delen grote verschillen in materiaaldikte te voorkomen;

- een juiste lasvolgorde te hanteren;
- constructies van dun plaatstaal zo uit te voeren dat ze bij opwarming in het zinkbad gelijkmatig kunnen uitzetten;
- het aanbrengen van gezette verstevigingen in het plaatoppervlak.

Gelaste verbindingen

Let op bij gelaste verbindingen: vermijd overlappingsen en houd lassen goed gesloten en vrij van kraters. Zo kan er na verloop van tijd geen roestwater uitlopen (zie afbeelding 7).

1 Steengroeve Sagrex, Marche-Les-Dames (© Ludger Evrart)

2 Europese verzinkingsnorm EN ISO 1461

3 © Thielco

4 © Thielco



Wanddikte (e) van het staal (mm)	Minimum waarde plaatselijke laagdikte (μm)	Minimum waarde gemiddelde laagdikte (μm)
$e \geq 6$	70	85
$3 \leq e < 6$	55	70
$1,5 \leq e < 3$	45	55
$e < 1,5$	35	45



Normalisatie, controles en inspecties

Normalisatie

Thermisch verzinkte stukken en de kwaliteit van het te gebruiken zink vallen onder nationale en internationale normen die de kwaliteit waarborgen. De laagdiktes zijn voorgeschreven in de Europese verzinkingsnorm EN ISO 1461 (zie afbeelding 2). In bijgaande tabel zijn deze samengevat.

Controles

Belangrijke voordelen van het thermisch verzinken ten opzichte van organische coatings zijn:

- Het resultaat is onafhankelijk van de weersomstandigheden (temperatuur, vochtigheidsgraad).
- Er kan vrijwel onmiddellijk gestapeld of naar de werf vervoerd worden.

Dit laatste vereenvoudigt de controleprocedure. Een visuele inspectie brengt onmiddellijk eventuele fouten aan het licht zoals aanwezigheid van vlekken en onverzinkte gedeeltes.



De kwaliteitscontrole vindt plaats bij de verzinker en bestaat uit de volgende testen:

VISUELE CONTROLE

Tijdens een visuele controle wordt de continuïteit van de deklaag en de afwezigheid van onverzinkte plekken nagegaan (maximaal 0,5% van het totaal behandelde oppervlak en maximaal 10 cm² voor een onverzinkte plek). Bijwerken gebeurt met een zinkstift met laag smeltpunt, met zinkmetallisatie of met zinkrijke verf die minimaal 100 µrn dikker is dan de minimum waarde die voorgeschreven wordt in de verzinkingsnorm. Er mogen geen zinkassen, zinkoxiden of fluxresten in zitten.

LAAGDIKTE

De laagdikte wordt gemeten met een apparaat waarvan het principe berust op het niet-magnetisch karakter van de verzinkingslaag. De laagdiktes moeten beantwoorden aan de voorschriften in de verzinkingsnorm.

Inspecties

Afgezien van bijzondere afspraken tussen de klant en de verzinker zal de eventuele afname-inspectie gebeuren bij de verzinkerij volgens de norm EN ISO 1461.

Deze inspectie omvat:

- beoordeling van het uiterlijk van de zinklaag;
- controle van de zinklaagdikte of het zinklaaggewicht;
- controle van de weerstand tegen mechanische beschadiging.

De keuring kan verricht worden door de opdrachtgever of zijn gemachtigde of door de keuringsdienst van Zinkinfo Benelux.

- 1 Euro Space Center Fase 2, Transinne
(© Philippe SAMYN and PARTNERS,
architects and engineers | Marie-Françoise
Plissart)
- 2 Les Minimes, Brussel (© Philippe SAMYN
and PARTNERS, architects and engineers |
Marie-Françoise Plissart)
- 3 Steel Study House nr. 2, Leeuwarden
(© Marcel van der Burg)



1



2

Verbinding van verzinkte structuren

Boutverbindingen

Boutverbindingen geven uitstekende resultaten en garanderen een lange, onderhoudsvrije levensduur van de structuur. Het gebruik van thermisch verzinkte bouten en moeren wordt sterk aanbevolen om aan het geheel een eenvormige corrosiebescherming te geven en om contactcorrosie te vermijden.

Lasverbindingen

Lasverbindingen die gemaakt worden voor het thermisch verzinken, zorgen niet voor problemen zolang bepaalde basisregels (ondermeer de lasvolgorde) in acht genomen worden. Gebruik lasmethodes die voor onbehandeld staal gelden als u wilt lassen na het verzinken. Deze methodes geven dezelfde resultaten. Neem daarbij wel enkele specifieke regels in acht voor het herstellen van de beschadigde zinklaag. Die regels staan uitvoerig beschreven in de gespecialiseerde literatuur.



Het duplex-systeem

Soms wordt een verflaag aangebracht (natlak of poederlak) op thermisch verzinkt materiaal. Deze combinatie is ook wel bekend onder de benaming 'duplex-systeem'. De beschermingsduur is 1,2 tot 2,5 maal de som van beide systemen afzonderlijk. Er is dus een duidelijk synergetisch effect.

Het duplex-systeem is niet alleen bedoeld voor een langere beschermingsduur maar ook voor esthetische en veiligheidsredenen (signaalfunctie). Het is enorm belangrijk dat de verzinker weet dat het te verzinken stuk nadien organisch gecoat wordt.

De volledige procedure en de specificaties van het duplex-systeem staan in de Belgische Praktijkrichtlijn BPR 1197 en de NEN 5254. Zinkinfo Benelux heeft ook een specifieke publicatie gewijd aan dit thema. U kan deze publicatie bestellen via de website www.zinkinfobenelux.com.

- 1 Bedrijfsgebouw Verzinkerij Kampen, Kampen (© Verzinkerij Kampen)
- 2 Investeringskosten
- 3 Totale kosten
- 4 KHLIM Media & Design Academie, Genk (© Bogdan & Van Broeck Architects | Thomas Mayer)



Economische aspecten

In geïndustrialiseerde landen worden de kosten die veroorzaakt worden door corrosie geraamd op 4% van het BNP. Degelijke, corrosiewerende systemen zijn dus noodzaak. Maar die zijn niet goedkoop; ze vergen een forse investering. Daarom zal de keuze van het beste systeem gebaseerd zijn op een grondige economische studie vooraf. Voor een stalen constructie zijn er meestal twee keuzes: thermisch verzinken en organisch coaten.

De prijs van het verzinken wordt bepaald door het gewicht van het te verzinken stuk. Bij schilderwerk gaat het om de oppervlakte. De begin- of investeringskosten voor verzinken of voor hoogwaardige verfsystemen (drie of vier lagen) zijn vergelijkbaar. Naast de beginkosten, zijn er natuurlijk ook onderhoudskosten en dit gedurende de volledige levenscyclus (zie afbeelding 2 en 3).

De voorgestelde levensduur is daarom dikwijls doorslaggevend. Voor verzinkte stukken kun je op een zeer betrouwbare manier de beschermingsduur voorspellen, uitgaande van de laagdikte en de corrosiviteit van de omgeving. Deze beschermingsduur is meestal langer dan de gevraagde levensduur, zodat er slechts zeer zelden sprake is van onderhoud en onderhoudskosten. Dit is meestal niet het geval bij verfsystemen; de totale kosten hiervan kunnen daardoor veel hoger zijn dan die van het thermisch verzinken.

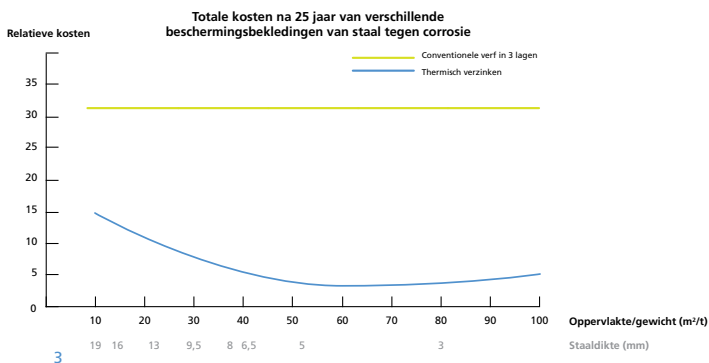
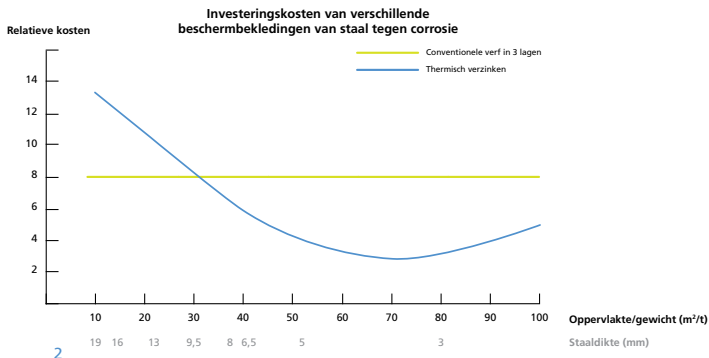
Toepassingsgebieden

Thermisch verzinken wordt toegepast op stalen voorwerpen of structuren in hun finale vorm. Uiteraard zijn de nuttige afmetingen van de bestaande verzinkbaden van belang bij de grootte van het te verzinken element.

De klanten van verzinkbedrijven lopen uiteen van een particulier die zijn tuinhok wil laten verzinken tot de projectdirecteur van een groot stationsgebouw. Het aantal bestaande en mogelijke toepassingen van thermisch verzinkt staal is zodoende vrijwel onbeperkt.

De traditionele toepassingsgebieden omvatten:

- De bouw- en constructiesector
Staalskeletconstructies, borstweringen, gevelbekledingen, ventilatiekanalen en wapeningsstaal.
- Transport en mobiliteit
Verlichtingspalen, vangrails, signalisatie, kunstwerken voor weg- en spoorvervoer, loopbruggen en aanhangwagens.
- Land- en tuinbouw
Serrebouw, stallenbouw, omheiningen en silo's.
- Bevestigingsmateriaal
Bouten, moeren en nagels.
- Overige structuren
Ook in de scheepsbouw en de offshore, in de elektrotechnische industrie, de voedingsmiddelenindustrie, de chemische en petrochemische industrie vindt het thermisch verzinken talloze toepassingen.



Samengevat kunnen we zeggen dat het thermisch verzinken hoge ogen gooit bij:

- een complexe te behandelen vorm;
- een grote oppervlakte in relatie tot het gewicht;
- een gewenste lange levensduur.

Het begrip 'total life cycle costs' (TCO) ligt zonder twijfel aan de basis van de belangrijke doorbraak van het thermisch verzinken want hierbij beperken de kosten zich immers meestal tot de investeringskosten.

De aard van het proces zelf, het dompelproces, garandeert een gehele, uniforme en blijvende bescherming dankzij de kathodische bescherming. Dit leidt tot een grote betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid, die weer borg staan voor een veiligheid van onschatbare waarde.



InfoZinc Benelux ~ La galvanisation à chaud: durable et efficace
Zinkinfo Benelux ~ Thermisch verzinken: duurzaam en doeltreffend

zink
info
zinc

benelux