

TECHNISCH INFOBLAD #21

THERMISCH VERZINKEN VAN MC STAAL

Na controle van zinklaagdikte blijken lasergesneden delen niet te voldoen aan de laagdikte-eisen.

Hoe komt dit?



**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



Wilt u meer weten over thermisch verzinken?

Contacteer Hans Boender via hans@zinkinfobenelux.com.

Hans is onze Technisch Expert.



Door de staalproducenten/staalwalserijen wordt in toenemende mate staal met MC-kwaliteit (ook wel microkorrelstaal) geleverd. In de codering MC staat de M voor thermo-mechanisch gewalst en de C voor cold forming.

Door de specifieke samenstelling en walstemperatuur ontstaat er een hele fijne korrelstructuur. Deze structuur en bijbehorende mechanische eigenschappen zorgen ervoor dat dit materiaal zich uitstekend laat koudvervormen. Daarnaast is dit materiaal geschikt voor lasersnijden doordat het staaloppervlak zeer glad en strak is en een hogere hardheid heeft. Door de lage koolstofequivalent (CEV) is het staal ook goed lasbaar. Kortom: een staalsoort met bijzondere eigenschappen die met name door machine- en apparatenbouwers bijzonder wordt gewaardeerd. Het staal wordt geleverd volgens de Europese norm NEN-EN 10149-2.

THERMISCH VERZINKEN VAN MC-KWALITEIT

Kenmerkend voor MC-staal is het gladde oppervlak en een hogere oppervlaktehardheid. Daarnaast is er in MC-staal zeer weinig silicium aanwezig en vaak is er sprake van een wat hoger aluminiumgehalte. Door deze kenmerken blijkt in de praktijk dat de vorming van de zinklaag tijdens het thermisch verzinken minder is, waardoor de zinklaagdikte niet voldoet aan de laagdikte-eisen vermeld in tabel 3 van de internationale norm EN-ISO 1461. De bereikte zinklaagdikte varieert van enkele micrometers tot in sommige gevallen wel 30 micrometer onder de voorgeschreven plaatse-lijke of gemiddelde laagdikte volgens EN-ISO 1461 (tabel 3). In de meest recente versie van deze norm is dan ook een opmerking gemaakt in de tekst dat in die gevallen de zinklaagdikte niet mag worden gekoppeld aan de staalsectiedikte.

Omdat de verzinkerij geen enkele invloed uit kan oefenen op de te bereikende zinklaagdikte bij deze staalsoorten, gelden er dan ook geen eisen ten aanzien van de acceptatiecriteria op het gebied van laagdiktes.

Opmerking:

De dikte van de zinklaag is afhankelijk van de hierna volgende parameters: de temperatuur van het zinkbad, de vorm van het te verzinken voorwerp, de dompeltijd en uithijssnelheid en de chemische samenstelling van de zinksmelt alsook de chemische samenstelling en oppervlaktegesteldheid van het staal.

Uit diverse proefnemingen blijkt dat aanpassingen van het thermisch verzinkproces zoals hierboven omschreven geen of onvoldoende effect hebben en daarom niet leiden tot een zinklaagdikte die voldoet aan tabel 3 in de norm EN-ISO 1461. Waar men naast andere en al genoemde aspecten rekening mee dient te houden, is dat bij Mangaangehalten boven 1,35% afwijkingen kunnen ontstaan in de vorm van een niet egale en wat dikkere verzinkte deklaag. Er kan dan een patroon van gleuven of kanaaltjes ontstaan. In geval van een hoger Mangaangehalte dan 1,35%, zal het staal sowieso vooraf dienen te worden gestraald wanneer aan het uiterlijk van de deklaag eisen worden gesteld.

GEVOLGEN DUNNERE ZINKLAAG

Ondanks het feit dat de gemeten laagdikten dus mogelijk niet voldoen aan de waarden in de tabel van de EN-ISO 1461, is er vaak wel sprake van een mooi glad en regelmatig oppervlak van de zinklaag. Dus esthetisch wordt in de meeste gevallen een mooi eindresultaat bereikt.

In diverse omstandigheden is de zinklaagdikte van essentieel belang voor de levensduur van de corrosiebescherming. In andere situaties daarentegen, zoals bij machinebouw bijvoorbeeld, is de levensduur wel van belang maar hoeft deze niet per sé een halve eeuw te zijn.

In geval van een zinklaagdikte van 85 micron, zal het staal gedurende een periode van minimaal 77 jaar en gemiddeld 113 jaar beschermd zijn (volgens ISO 9224, Corrosieklasse C3).

REMEDIE

Indien men verkiest om bij het gebruik van MC-staal de zinklaagdikte volgens tabel 3 van de EN-ISO 1461 te behouden, kan men overwegen om het materiaal voor levering bij de verzinkerij te (laten) stralen (SA 2,5). Zoals hiervoor is aangegeven, is onvoldoende zinklaagdikte mede een gevolg van de hoge oppervlaktehardheid en het zeer gladde staaloppervlak. Door het stralen wordt het gladde staaloppervlak verruwd en zal ook de oppervlaktehardheid verminderen waardoor er nagenoeg altijd aan de waarden in de tabel kan worden voldaan. Bijkomend voordeel is dat in dat geval ook de snijranden enigszins afgebraamd worden en eventuele moeilijk verwijderbare oxideresten afgestraald zijn. Dit laatste resulteert in een betere cohesie van de zinklaag.

Opmerking: onderstaande tabel dient als illustratie en kan niet los worden gezien van de tekst in de norm die te verkrijgen is bij NEN of NBN.

Voorwerp en dikte voorwerp	Plaatselijke dikte van de verzinkte deklaag (minimum) μm	Plaatselijke massa ^a van de verzinkte deklaag (minimum) g/m^2	Gemiddelde dikte van de verzinkte deklaag (minimum) μm	Gemiddelde massa ^a van de verzinkte deklaag (minimum) g/m^2
Staal > 6 mm	70	505	85	610
Staal > 3 mm tot \leq 6 mm	55	395	70	505
Staal \geq 1,5 mm tot \leq 3 mm	45	325	55	395
Staal < 1,5 mm	35	250	45	325
Gietstukken > 6 mm	70	505	80	575
Gietstukken \leq 6 mm	60	430	70	505

OPMERKING: Deze tabel is voor algemeen gebruik: afzonderlijke productnormen kunnen andere eisen bevatten, waaronder afwijkende diktecategorieën. Eisen voor de plaatselijke en gemiddelde massa van de verzinkte deklaag in deze tabel dienen ter referentie bij geschillen die hieruit voort kunnen komen.

^a Gelijkwaardige massa van de verzinkte deklaag bij een nominale deklaagdichtheid van $7,2 \text{ g/cm}^3$ (zie bijlage D).

DUPLEXSYSTEMEN

Als er na de thermische zinklaag een organische deklaag (verf of poedercoating) wordt aangebracht, dan spreekt men over een duplexstelsel. Wanneer het gladde uiterlijk van de zinklaag aan de basis ligt voor de keuze van het aanbrengen van deze extra laag, moet men zich ervan bewust zijn dat snijranden afgerond moeten worden (tenminste $R=2 \text{ mm}$ of een afschuiving van 1 mm) en snijkanten/vlakken nabewerkt dienen te worden.

De cohesie van de zink-ijzerlegeringslagen op het MC-staal vermindert, met als gevolg dat bij mechanische beschadiging de zinklaag kan loskomen, en daarmee ook de organische deklaag van de ondergrond ter hoogte van de snijkant.



MC staal dat onverzinkte plekken vertoont vanwege oxidevorming veroorzaakt door thermisch snijden

NORMVERWIJZING

EN ISO 1461

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

ISO 9224

Corrosie van metalen en legeringen - Corrosiegraad van de atmosfeer - Richtwaarden voor de corrosiviteitscategorieën

NEN EN ISO 10149-2

Warmgewalste platte producten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen - Deel 2: Leveringsvoorwaarden voor thermomechanisch gewalste staalsoorten

TECHNISCHE INFOBLADEN

- T11 - Vlekken door vochtige opslag
- T12 - Procedure voor het bijwerken
- T13 - Thermische vervorming door het verzinken
- T14 - Contactcorrosie en het voorkomen daarvan
- T15 - Lassen vóór thermisch verzinken
- T16 - Lassen na het verzinken
- T17 - Toestand van het staaloppervlak voor het thermisch verzinken
- T18 - Identificatie van thermisch te verzinken onderdelen
- T19 - Inspectie van discontinu thermisch verzinkt staal
- T110 - Corrosieweerstand van thermisch verzinkt staal
- T111 - Zinkapplicatiemethoden
- T112 - De mechanische eigenschappen van thermisch verzinkt staal
- T113 - Gewichtstoename van staal bij thermisch verzinken
- T114 - Waarom vraagt men een zoutspoeitest voor thermisch verzinkt staal
- T115 - Verschil tussen discontinu en continu thermisch verzinken
- T116 - Verschil tussen discontinu thermisch verzinken en zinkspuiten
- T117 - Verschil tussen discontinu thermisch verzinken en elektrolytisch verzinken
- T118 - Invloed van de chemische samenstelling op de vorming van de zinklaag
- T119 - Discontinuu thermisch verzinken vs. verfsystemen
- T120 - Kathodische bescherming en het effect van scherpe randen
- T121 - Thermisch verzinken van MC-staal
- T122 - Thermisch verzinken van snijkanten
- T123 - Niet-zichtbare verzinkgaten / blinde gaten
- T124 - Verzinkt staal in de grond
- T125 - Zinkpatina: ontstaan en bescherming
- T126 - Zekerheid over de hechting van de zinklaag
- T128 - Aanbrengen van verzinkgaten
- T129 - Verschil tussen discontinu thermisch verzinken en koudzink
- T130 - Herverzinken: renoveren van het verzinkte voorwerp
- T135 - Vergelijking tussen ISO 1461 (:2022) en ASTM A123 (:2024)