

Kantendekking*

Ing. J.F.H. van Eijnsbergen

Stichting Doelmatig Verzinken, Den Haag

Bij de beoordeling van de anticorrosieve functie van coatings en coatingssystemen door middel van praktijkproeven, buitenverweringsproeven of (doch minder betrouwbaar) versnelde verweringsproeven, is de laagdikte een van de belangrijkste parameters. Immers, beneden een bepaalde laagdikte zal de roestwerende werking te gering zijn. Het vaststellen van de minimum- en de gemiddelde laagdikte is daarom van eminent belang als een van de factoren voor de beoordeling van de conserveringsperiode.

In zowel de praktijk als bij laboratoriumproeven worden laagdikten van coatings vrijwel altijd gemeten op de vlakken b.v. van profielen, platen, proefpaneeltjes, e.d. Deze gegevens geven evenwel geen uitsluitsel ten aanzien van de laagdikte op snijkanten, profielranden, boutkoppen en moeren. Het meten van laagdikten op dergelijke plaatsen is bijzonder gecompliceerd, vooral bij verflagen. Doch ook bij metalieke deklagen, zoals zink- en aluminiumlagen, ontstaan problemen. Meestal biedt het maken van microdoorsneden op hoeken of randen de beste, doch tevens een tijdrovende en kostbare oplossing. Aan de ontwikkeling van een laagdiktemeter met elektrische capaciteitsbepaling wordt nog gewerkt.

Er kan worden vastgesteld dat bij vrijwel alle organische coatings de kantendekking en dus de conserverende werking in vele gevallen inferieur is op die plaatsen ten opzichte van die op de aangrenzende vlakken. Weliswaar kan men door het aanbrengen van thixotrope dickere verflagen dan wel door het vóórzetten (b.v. het vooraf met de kwast extra behandelen van boutkoppen en andere scherpe kanten) met grondverf de kantenbescherming verbeteren, doch in de praktijk blijkt dat roestvorming toch eerder zal optreden op dergelijke plaatsen in de verflaag.

In vele gevallen bedraagt de verflaagdikte op profielranden (zie tabel 1) 40-70% van de dikte op de aanliggende profielvlakken.

Bij geëxtrudeerde aluminium profielen ligt dit percentage tussen 15 en 50.

Dit artikel is eerder gepubliceerd in de uitgave van de Stichting Doelmatige Verzinken Thermisch Verzinken 12 (1983) nr. 3.

Een andere mogelijkheid is door de Russische corrosiedeskundige prof. Tomashev geopperd, namelijk het vergroten van de kromte- en afrondingsstraal bij de gangbare constructiestaalprofielen. Hij heeft op grond van proeven bepaald dat de beschermingsduur van verfsystemen met 20-30% zou kunnen worden verlengd wanneer de kromtestraal van dergelijke profielen met 2-5 mm zou kunnen worden vergroot; e.e.a. afhankelijk van de profielvorm en -dikte.

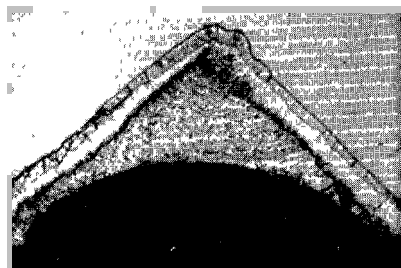
Helaas stuit de praktische realisering van zijn conclusie op onoverkomelijke moeilijkheden, al kan men er incidenteel rekening mee houden scherpe snijkanten en gatranden te vermijden respectievelijk rond te vijlen. Aan buizen en buisconstructies zijn veel minder randen aanwezig dan bij constructies uit open profielen en is de kans op prematuur roesten op dergelijke plaatsen kleiner. De tabel geeft een overzicht van het aantal randen bij gangbare profielen. Uit deze tabel blijkt dat bijna alle profielen een groot aantal kanten hebben, welk aantal aanzienlijk groter is dan bij buizen, platen, strippen, hoeklijnen en ook (voorzover geen inwendige coating noodzakelijk is) buisprofielen. Binnenkanten of randen zullen vrijwel steeds ten opzichte van de aangrenzende vlakken grotere laagdikte van de coating hebben vanwege de ineenvloeiing van de vloeibare verf of metaallaag op dergelijke randen, zie figuur 1.

Bij thermisch verzinkte profielen e.d. zorgt de legeringsvorming, d.w.z. de reactie van het vloeibare zink met het staaloppervlak, ervoor dat ook de randen een zinklaagdikte verkrijgen die minstens even groot is als de laagdikte op de aangrenzende vlakken.

objectvorm	aantal randen of kanten per lengte (in €)			
	binnen	buiten	randen of kanten	totaal
strippen en platen	0	4	8	12
hoeklijnen	1	5	8	14
S-profielen	2	6	16	24
U-profielen	2	6	16	24
T-profielen	2	6	16	24
I-profielen	4	8	24	36
buizen				
pijpen	0	4	4	
0 profielen*	0	4	8	12

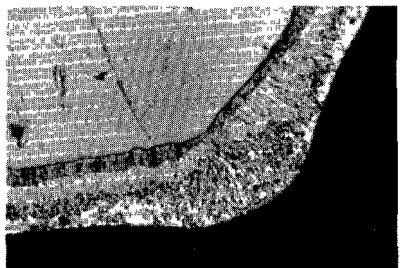
*Bij afsluiting van de atmosfeer behoeven de binnenranden niet te worden meegerekend.

Tabel 1



Figuur 1 Ineengevloeiende zinklaag op de binnenzijde van een thermisch verzinkte hoeklijn. Vergroting: 150 maal. Het zinklegeringssysteem is op de zijvlakken (links en rechts) ongeveer 80 µm dik en in het midden 120-240 µm dik.

De legeringslagen groeien op randen namelijk vrijwel altijd sterker uit, zie figuur 2.



Figuur 2 Microdoorsnede (vergroting ca. 200 maal) van de buitenrand van een thermisch verzinkte hoeklijn. Op de zijvlakken (links en rechts boven) bedraagt de zinklaagdikte 100 µm, terwijl deze op de rand ca. 135 µm is.

Hoescherper de rand (d.w.z. hoe kleiner zijn kromtestraal) des te sterker groeien de legeringslagen aan. Het komt, bij wijze van hoge uitzondering, wel eens voor dat op scherpe randen aan afgeslepen of gefreesde vlakken een veel te dikke en daardoor slecht hechtende laag wordt gevormd die bij lichte beschadiging afbrokkelt; zie figuur 3.



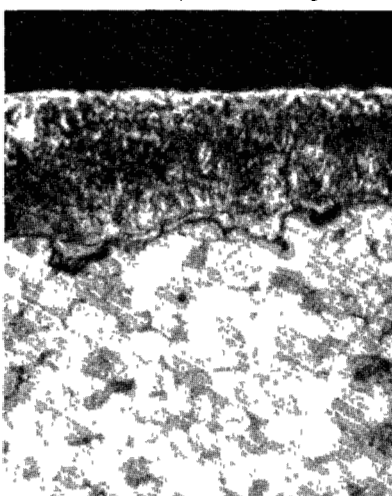
Figuur 3 Schets van de zeer sterke lokale uitgroei van de legeringslagen op een scherpe (geslepen) rand van een stalen plaat, die thermisch verzinkt is. Door plaatselijke vorming van haarscheurtjes bestaat de kans op afbrokkelen wanneer mechanische beschadiging optreedt.

Omgekeerd, de zinklaag kan op de kanten van met de snijbrander afgesneden profielen of platen soms iets dunner zijn dan op de vlakken; zie figuur 4 en 5. Dit komt omdat door de warmte van de snijbrander het staaloppervlak van structuur verandert, dat daardoor minder reactief wordt tijdens het contact met het vloeibare zink hetgeen resulteert in een zwakkere legeringsvorming en een wat sterker van de nog niet gestolde eta- of zuivere zinklaag. Een voorbeeld van langdurige bescherming tegen roesten is weergegeven in figuur 6. De microdoorsnede van deze ca. 20 jaar in industriële lucht verweerde thermisch verzinkte hoeklijn toont aan dat de profielrand nog geen spoor van roest vertoont. Zelfs op die plaatsen, waar in het geheel geen legeringslaag meer aanwezig is, is het staaloppervlak niet aangetast als gevolg van de kathodische bescherming door de ernaast gelegen nog intact zijnde legeringslaag.

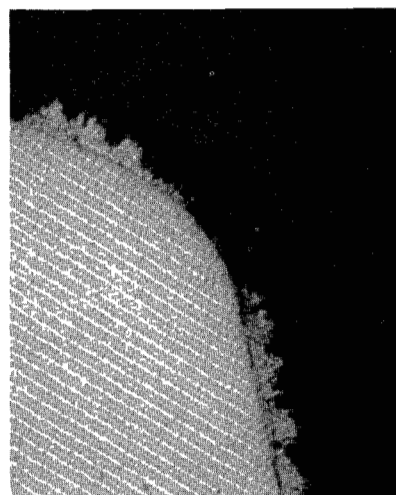
Bij het zink- of aluminium spuiten (metalliseren) van profielen zal men, evenals bij het schilderen, de buitenranden eerst moeten vóórspuiten alvorens meteen daarna de aangrenzende vlakken worden gespoten. Daardoor wordt dan op randen en vlakken ongeveer een zelfde laagdikte verkregen.



Figuur 4 Microdoorsnede (vergroting 60 maal) van de snijkant van een thermisch verzinkte plaat. De dikte van het zinklagensysteem is ca. 65 µm, zie ook figuur 5.



Figuur 5 Microdoorsnede (vergroting 60 maal) op een vlak naast de snijkant (zie figuur 4) gelegen punt. Hier bedraagt de dikte van het zinklagensysteem 80-100 µm.



Figuur 6 Microdoorsnede van de rand van een thermisch verzinkte hoeklijn die gedurende 20 jaar is blootgesteld aan een industriële omgeving. De oorspronkelijke zinklaagdikte bedroeg ongeveer 65 µm. Na 20 jaar zijn nog resten van de delta- en de zeta-legeringslaag aanwezig (dikte 10-15 µm). Op de vlak daarnaast gelegen staaloppervlakjes is geen roest aanwezig. De hoeklijn is nog volledig intact.

Samenvattend kan derhalve worden geconstateerd dat – bij inachtneming van een zorgvuldige applicatiespuittechniek en met een aangepaste verfreceptuur – in vele gevallen een zekere kantendekking kan worden verkregen bij het aanbrengen van verflagen met de kwast, de spuit of door dompelen, respectievelijk door het metaliseerproces (spuiten van metaal- of metaallegeringslagen).

Bij het thermisch verzinken – het dompelen van stalen onderdelen in vloeibaar zink bij 450°C respectievelijk (in speciale gevallen) bij 530-560°C – wordt een uitstekende kantendekking verkregen als gevolg van het verloop van de reacties tussen staaloppervlak en het vloeibare zink.

boekbespreking

Lubricants and Lubrications in Metalworking Operations; auteurs E. Nachtman en S. Kalpakjian; uitgave Marcel Dekker, Inc., New York; 268 pag.; prijs \$ 66,-

Dit boek behandelt diverse aspecten van smeer- en koelvloeistoffen in de metaalbewerking. In de 17 hoofdstukken worden zowel de basisbegrippen behandeld als de toepassing. Wetenswaardige onderwerpen zijn: de technologie van koelen en smeren in metaalbewerkingprocessen (afzonderlijke hoofdstukken worden gewijd aan verspanende en niet-verspanende processen), de

interactie tussen koelsmeermiddelen en metaaloppervlak, scheikundige eigenschappen van koel- en smeermiddelen, koel-smeermethoden die worden toegepast bij de metaalbewerking, controle van de eigenschappen van koel-smeermiddelen, reiniging en opslag van koel-smeermiddelen, keuze van koel-smeermiddelen voor verspanende en spaanloze bewerkingen. Het boek is praktisch gericht, vlot leesbaar en vergt geen hoogstaande technische voorkennis.

C. Dekoninck