

Belgische praktijkrichtlijn duplex BPR 1197:

Kwaliteitseisen voor het industrieel aanbrengen van organische deklagen op discontinu thermisch verzinkt staal (duplex-systeem)

3^{de} herziene uitgave september 2004

**Samenwerking VOM vzw & PROGALVA vzw
Commissie “coatingbedrijven & verzinkerijen”**



Belgische vereniging voor
oppervlaktetechnieken van materialen
**Kapeldreef 60
B-3001 LEUVEN
tel +32 (0)16-40.14.20
fax +32 (0)16-29.83.19
e-mail: info@vom.be
<http://www.vom.be>**



proGalva

Belgische vereniging ter bevordering
van het thermisch verzinken
**Campus Blairon 444
B-2300 TURNHOUT
tel +32 (0)14-71.11.80
fax +32 (0)14-71.11.81
e-mail: info@progalva.be
<http://www.progalva.be>**

Nota: Deze tekst vervolledigt, vervangt en vernietigt de vroegere uitgaves van de praktijkrichtlijn "kwaliteitseisen gesteld aan discontinu thermisch verzinkt staal bestemd om organisch gecoat te worden" eveneens opgesteld door de commissie VOM-PROGALVA.

Inhoudstafel

Inhoudstafel	2
Voorwoord	3
1. Onderwerp & toepassingsgebied	3
2. Termen en definities	3
3. Algemeen	4
4. Constructie	4
4.1. Aard en samenstelling van het grondmateriaal	4
4.2. Lassen, merktekens e.d.	4
4.3. Afwijkingen van randen en kanten	4
5. Eisen gesteld aan het thermisch verzinkte materiaal	4
5.1. Opslag en transport na thermisch verzinken	4
5.2. Kwaliteit en keuring van de zinklaag bij de verzinkerij	5
5.3. Hechting van de zinklaag	5
5.4. De verpakking	5
5.5. Het bijwerken	5
5.6. Afnamecontrole	5
6. Voorbehandeling van de thermisch aangebrachte zinklaag	6
6.1. Doel van de voorbehandeling	6
6.2. Chemische voorbehandeling	6
6.3. Mechanische voorbehandeling (licht aanstralen, wapperen)	6
7. Verfsysteem	6
7.1. Algemeen	6
7.2. Optimale laagdikte van de coating	6
7.2.1. Natlak	6
7.2.2. Poederlak	6
7.3. Omgevingscondities	7
7.4. Reparatie van de coating	7
8. Controle van de coating	7
8.1. Proefstukken	7
8.2. Proeven	7
8.2.1. Laagdikte	7
8.2.2. Hechting	7
8.2.3. Hardheid	7
8.2.4. Uiterlijk	7
8.2.5. Kleur	7
8.2.6. Glansmeting	7
8.2.7. Porositeit	7
9. Bibliografie – Normatieve verwijzingen	8

Voorwoord

Het duplex-systeem ontstaat door het aanbrengen van een verfsysteem (natlak of poedercoating) op discontinu thermisch verzinkt staal. In vele gebruiksomstandigheden geldt dit duplex-systeem als de best bestaande corrosiebescherming van staal. Voor bepaalde toepassingen is de aanwezigheid van een organische deklaag een noodzaak (signalisatie bijvoorbeeld). Dikwijls liggen esthetische redenen aan de basis van de keuze van het duplex-systeem (kleur).

Discontinuu thermisch verzinken is een industrieel proces dat gekozen wordt om zijn uitstekende corrosiewerende eigenschappen. Het uiterlijk is afhankelijk van verschillende parameters en is niet altijd voorspelbaar. Voor de meeste industriële toepassingen is een summiere nabehandeling voldoende om het uiterlijk aanvaardbaar te maken. De vereisten inzake uiterlijk zijn bepaald in de Europese verzinkingsnorm NBN EN ISO 1461. Wanneer het thermisch verzinkte staal echter voorzien zal worden van een organische deklaag zijn de vereisten inzake uiterlijk veel strenger. De manuele nabehandeling zal in dat geval veel omslachtiger zijn. Deze extra poetsbeurt staat bekend als het "coating-geslacht maken" van het thermisch verzinkte staal. Tenzij anders overeengekomen wordt deze bewerking uitgevoerd door de verzinker. Hij kent de zinklaag het best en weet precies hoe en in hoeverre hij deze mag bewerken zonder de corrosiewering in het gedrang te brengen. Toch kan hij bepaalde onvolmaaktheden niet volledig wegwerken en zullen deze meestal nog zichtbaar zijn na het aanbrengen van een organische deklaag. Het coatinggeslacht gemaakte materiaal moet aansluitend binnen de kortst mogelijke tijd en in de best mogelijke omstandigheden in handen van de applicateur komen.

Zoals eender welk substraat dat gecoat moet worden, zal de applicateur een aangepaste voorbehandeling uitvoeren alvorens de coating aan te brengen. Voor thermisch verzinkt materiaal houdt dit in dat de niet adherente zinkzouten die zich onvermijdelijk in min of meerdere mate gevormd zullen hebben op het zinkoppervlak, volledig verwijderd moeten worden. Deze verwijdering is de verantwoordelijkheid van de applicateur en staat bekend als de "voorbehandeling" van het thermisch verzinkt staal vóór het daadwerkelijk coaten. De voorbehandeling kan mechanisch (licht aanstralen, wapperen) en/of chemisch (conversiecoatings) gebeuren.

Uit wat voorafgaat is duidelijk dat er heel wat regels in acht genomen worden om de vooropgestelde resultaten van het duplex-systeem effectief te bekomen. Deze praktijkrichtlijn legt de beste werkwijze in de verschillende stadia vast, definieert de vereisten waaraan het eindresultaat moet voldoen en komt aldus op ondubbelzinnige wijze tot de verantwoordelijkheid van alle betrokken partijen.

1. Onderwerp & toepassingsgebied

Deze kwaliteitseisen geven richtlijnen voor het aanbrengen van natlakken, poederlakken en kunststofbedekkingen op discontinu thermisch verzinkte producten in een beheerst industrieel proces. Met een beheerst proces wordt bedoeld een controleerbaar en reproduceerbaar proces dat voldoet aan de in deze kwaliteitseisen nader te definiëren voorschriften.

Deze praktijkrichtlijn is van toepassing op discontinu thermisch verzinkte producten volgens NBN EN ISO 1461 en NBN EN ISO 14713 of de equivalente normen zoals ASTM A123/A 123M-02.

2. Termen en definities

Voor de toepassing van deze praktijkrichtlijn gelden volgende definities:

Applicateur:

Bedrijf dat - na het thermisch verzinken - de chemische en/of mechanische voorbehandeling uitvoert en de organische deklaag (coating) aanbrengt.

Beheerst industrieel proces:

Een controleerbaar en reproduceerbaar proces dat voldoet aan de voorschriften.

Chemische voorbehandeling:

Bewerking van het thermisch verzinkte oppervlak met een geschikt middel waardoor het zinkoppervlak wordt gereinigd om een gelijkmatig schoon en chemisch passief metaaloppervlak te verkrijgen.

Coatinggeslacht maken:

De mechanische nabewerking van het thermisch verzinkte oppervlak, zonder de zinklaag te beschadigen, voorafgaand aan het voorbehandelen van de zinklaag en het aanbrengen van een verfsysteem, zodanig dat, wanneer de zinklaag bedekt is met zulk een verfsysteem, er geen oneffenheden doorheen steken.

Coatingleverancier:

Fabrikant/handelaar die poeders en/of verven verkoopt aan een applicateur.

Duplex-systeem:

Verfsysteem op thermisch verzinkte producten.

Excessieve corrosieproducten:

Corrosieproducten die zich op de zinklaag vormen na het coatinggeslacht maken en die dermate ernstig zijn dat de chemische voorbehandeling van de zinklaag niet in staat is deze te verwijderen.

Moffellakken, uitgesloten de poederlakken:

Natlakken die uitharden door middel van een moffelproces waarbij de stukken worden opgewarmd in een oven van 140° C tot ongeveer 225° C.

(Organische) coating:

Een poedercoating of natlak-laag op een basismateriaal. Synoniem: coating

Opdrachtgever:

Diegene die het duplex-systeem bestelt.

Poederlakken:

Het vormen van een coating na het aanbrengen van poeder op het werkstuk door het elektrostatisch spuiten. Het poeder vloeit uit tot een laklaag die vervolgens uithardt tijdens het moffelproces.

Thermisch verzinken:

De vorming van een metallische coating van zink en/of zink-ijzer legeringen op ijzeren en stalen voorwerpen door deze na een voorbehandeling in gesmolten zink te dompelen. Inbegrepen zijn: in automatische installaties thermisch verzinkte buizen. Uitgesloten zijn: continu thermisch verzinkte plaat en draad.

Opm.: Aldus thermisch verzinkte producten worden ook dikwijls aangeduid door de benamingen:
Discontinu thermisch verzinken
Thermisch verzinken van gereede staalproducten

(Thermisch) verzinkerij:

Bedrijf dat de zinklaag aanbrengt door thermisch verzinken zoals gedefinieerd in deze richtlijn.

Verfsysteem:

Voorbehandeling gevolgd door een verf- of poederlaag (lagen) aangebracht na het verzinken.

Voorbehandeling voor het coaten:

De mechanische en/of chemische behandeling met het oog op het verwijderen van verontreinigingen op het zinkoppervlak (vet, vuil, zinkcorrosieproducten) en het bevorderen van de hechting van het verfsysteem. Deze bewerking wordt uitgevoerd door de applicateur. Zij is niet gelijkgesteld aan het coatinggeschikt maken.

3. Algemeen

Indien thermisch verzinkte producten van een verfsysteem, natlak of poederlak, moeten worden voorzien, moet dit bij een offerte-aanvraag door de opdrachtgever aan de verzinkerij worden medegedeeld. Dit dient te gebeuren omwille van de relatie tussen de wijze van het thermisch verzinken, die het uiterlijk van de zinklaag beïnvloedt, en de kwaliteit van het eindproduct dat van een coating voorzien is.

Indien een offerte-aanvraag ontbreekt, dient de opdrachtgever bij aanlevering van de te verzinken producten mede te delen dat deze producten van een verfsysteem moeten worden voorzien.

Op schriftelijk verzoek van de klant zal de verzinkerij de stukken coatinggeschikt conform BPR 1197 aanleveren tenzij vooraf anders overeengekomen is.

Voor verdere informatie die door de opdrachtgever aan de thermisch verzinkerij moet worden verstrekt, zie NBN EN ISO 1461, bijlage A. De opdrachtgever zal aan de eindverantwoordelijke voor de uitvoering van het duplex-systeem informatie moeten verstrekken over de omgevingsbelasting waaraan de te behandelen producten worden blootgesteld (zie NBN EN ISO 14713).

4. Constructie

4.1. Aard en samenstelling van het grondmateriaal

De verzinker kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor de gevolgen van de kwaliteit van het staal. Zo moet het staal onder meer vrij zijn van dubbelingen en onregelmatigheden (splinters, walsbladders en overwalsingen), putcorrosie of verborgen gebreken. Bovenvermelde afwijkingen

komen pas tot uiting na het thermisch verzinken en geven verder problemen bij het aanbrengen van organische deklaag. De verzinker kan deze fouten niet op voorhand detecteren.

In de samenstelling van het staal zijn voornamelijk de aanwezigheidsgehalten Si en P van belang. Bij aankoop van het staal moet advies hierover gevraagd worden bij de staalleverancier en bij de verzinker. Ongunstige samenstellingen kunnen problemen opleveren die slechts vastgesteld worden na de verzinking. Ze uiten zich als doffe, onregelmatige en abnormaal dikke zinklagen. Ze kunnen aanleiding geven tot het ontstaan van poriën en blazen bij het aanbrengen van de organische deklaag en tot het onthechten van de zinklaag. De verzinkerij kan deze fouten en afwijkingen vooraf niet voorzien.

Voor laselektroden gebruikt bij het verbinden van de te verzinken structuren wordt een maximumgehalte van 0,7% Si geadviseerd.

4.2. Lassen, merktekens e.d.

De staalconstructeur dient bij zijn laswerkzaamheden volgende punten in acht te nemen:

- laslakken dienen mechanisch verwijderd te worden onmiddellijk na het lassen;
- lasspatten dienen vermeden te worden en indien toch aanwezig, eveneens mechanisch verwijderd;
- de lasspray moet siliconenvrij zijn;
- lasonderbrekingen moeten in de mate van het mogelijke vermeden worden;
- de las moet strak, poriënvrij en glad zijn.

Op de aangeleverde stukken mogen geen verf-, lak-, of vernisresten voorkomen. Zelfklevers, grof vet of markeringen met vet krijt zijn evenmin toegelaten.

Opgekomen lasnaden zijn inherent aan het thermisch verzinken en worden om corrosietechnische redenen niet vlak geschuurd.

4.3. Afwijkingen van randen en kanten

De constructies mogen geen scherpe randen vertonen. Een kromtestraal van ten minste 1,5 mm is aan te bevelen. Bij geperforeerde plaat en strekstaal kan hier vaak niet aan worden voldaan. Het vermogen tot bescherming van het duplex-systeem zal daarom ook minder zijn.

5. Eisen gesteld aan het thermisch verzinkte materiaal

5.1. Opslag en transport na thermisch verzinken

Thermisch verzinkte stukken dienen liefst in een droge ruimte opgeslagen te worden, maar zeker niet in de verzinkingshal. Bij eventuele opslag in buitenlucht of bij transport moet ervoor gezorgd worden dat er voldoende luchtcirculatie tussen de onderdelen plaats kan vinden. Hierbij, en ook bij het transport, maakt men gebruik van harsarme en droge houtsoorten. Het transport gebeurt het best in een gesloten wagen en duurt maximaal 24 uur. In ieder geval dienen de

producten aangeleverd te worden vrij van excessieve zinkcorrosieproducten. Indien er toch excessieve zinkcorrosieproducten aanwezig zouden zijn bij aankomst bij de applicateur moet de verzinker binnen de 24 uur na de aanlevering schriftelijk hiervan op de hoogte gebracht worden.

5.2. Kwaliteit en keuring van de zinklaag bij de verzinkerij

Voor de eisen gesteld aan zinklagen en thermisch verzinkte producten gelden de normen vermeld onder punt 1 "Onderwerp en toepassingsgebied". De verzinkerij moet het uiterlijk van de thermisch verzinkte voorwerpen in overeenstemming brengen met de vereisten van deze normen.

Wanneer het thermisch verzinkte staal echter voorzien zal worden van een organische deklaag zijn de vereisten inzake uiterlijk veel strenger. De manuele nabehandeling zal in dat geval veel omslachtiger moeten zijn. Deze extra poetsbeurt staat bekend als het "coatinggeschikt maken" van het thermisch verzinkte staal. Deze bewerking wordt in principe uitgevoerd door de verzinker. Indien er door de opdrachtgever toch gevraagd wordt dat de applicateur de stukken coatinggeschikt maakt, dan moet er bij dit overleg, geïnitieerd door de opdrachtgever, tevens een akkoord tussen de 3 partijen tot stand komen over het ontwerp (ophangpunten, ontluchtingsgaten, ...) en over de eventuele verwijdering van aanwezige scherpe punten, doorns, lokale verdikkingen, zinkassen en hardzink, fluxresten, zinkvelletjes en -vliezen.

Bij het bijwerken van de bovenstaande oneffenheden mag de (naastgelegen) zinklaag niet tot op de stalen ondergrond worden verwijderd. Een verdikking is toegestaan, mits deze niet scherp, storend of schadelijk is voor het gebruiksdoel van het product.

5.3. Hechting van de zinklaag

De hechting van de zinklaag is van belang voor het duplex-systeem en is sterk afhankelijk van de staalsamenstelling zoals vermeld onder punt 4.1 "Aard en samenstelling van het grondmateriaal". Er bestaat geen universele hechtingstest voor thermisch verzinkte deklagen. Volgende methoden kunnen gehanteerd worden om de kwaliteit van de hechting te beproeven waaraan de verzinkte laag moet voldoen:

- Hechtingstest overgenomen uit ASTM A 123/A 123M-02: De hechting van de zinklaag aan het staaloppervlak wordt bepaald door erin te snijden (of trachten los te wrikken) met een stevig mes en met zodanige druk met als doel een gedeelte van de coating te verwijderen. De hechting zal als onvoldoende beschouwd worden als de coating afpelt (afschilfert) onder de vorm van een laagje en dit zodanig dat het staaloppervlak vóór de punt van het mes zichtbaar wordt. Deze test zal niet uitgevoerd worden op hoeken en kanten (punten waar de hechting het laagst is). Evenmin mag uitspraak gedaan worden over de hechting door het verwijderen van kleine deeltjes van de coating door knippen of snijden.

- Hechtingstest overgenomen uit de vroegere¹ Nederlandse Norm NEN 1275, 3e druk, december 1975:

Controleer de weerstand tegen mechanische beschadiging van de zinklaag door met lichte slagen erop te hameren, zo mogelijk op ten minste 10 mm van scherpe hoeken of kanten. Gebruik hiervoor een stalen hamer van 250 g waarvan de kanten zijn afgerond. Ga na of de zinklaag afbladdert.

5.4. De verpakking

Stickers, alcoholstiften, verf en vet krijt mogen niet gebruikt worden ter identificatie op de thermisch verzinkte stukken. Het omsnoeren mag niet gebeuren met onbehandelde staalband. Het contact met niet behandeld staal moet vermeden worden. Voor het gebruik van hout wordt verwezen naar harsarme en droge houtsoorten.

5.5. Het bijwerken

Door het opvolgen van de richtlijnen voor de constructie van te verzinken materialen en door het juist positioneren van de stukken bij het thermisch verzinkingsproces moeten onverzinkte gedeelten tot een minimum beperkt worden. Het bijwerken gebeurt in regel met behulp van zinkstiften, zijnde legeringen, op basis van zink, met een laag smeltpunt. Metallisatie met zink of zink-aluminium legeringen is eveneens toegestaan.

De onverzinkte plekken die worden bijgewerkt door de verzinkerij mogen in het totaal niet meer dan 0,5% van de totale oppervlakte van een voorwerp bedragen. Elke onverzinkte plek die bestemd is voor bijwerken mag niet groter zijn dan 10 cm². Indien onverzinkte plekken groter zijn, dan moet het voorwerp dat dergelijke gedeelten bevat opnieuw worden verzinkt, tenzij tussen de opdrachtgevers en verzinkers anders is overeengekomen.

De geplande bijwerkprocedure moet vooraf door de verzinkerij en door de lakkerij geadviseerd worden aan de opdrachtgever.

5.6. Afnamecontrole

Met de levering van het thermisch verzinkte materiaal aan het coatingbedrijf zal de verzinkerij op schriftelijk verzoek een attest afleveren waarin volgende punten worden bevestigd:

- het thermisch verzinkte materiaal beantwoordt aan de normen vermeld onder punt 1 "Onderwerp & toepassingsgebied";
- het basismateriaal was geschikt of minder geschikt om thermisch verzinkt te worden;
- een attest met de minimum, maximum en gemiddeld gemeten zinklaagdikte moet worden meegeleverd, conform EN ISO 1461.

Bijkomende eisen kunnen vooraf door de opdrachtgever gesteld worden. Met deze eisen dient de verzinkerij rekening te houden en de kosten voor de bijkomende opdracht te verrekenen met de opdrachtgever. In het belang van de klant zal de applicateur in alle gevallen (attest of geen attest vanwege de verzinkerij) het binnenkomende materiaal aan een ingangscntrole onderwerpen om na te gaan of de

¹ In overeenstemming met de bepalingen van CEN (Comité européen de Normalisation) is deze nationale norm niet meer van toepassing sedert het verschijnen van de Europese EN ISO 1461.

stukken beantwoorden aan de BPR 1197. Bij problemen meldt hij dit binnen de 24 uur schriftelijk aan de verzinker. Bij vaststelling van problemen mag de applicateur in geen geval enige coatingactiviteiten verrichten zonder het akkoord van de verzinker.

6. Voorbehandeling van de thermisch aangebrachte zinklaag

6.1. Doel van de voorbehandeling

Doel van de voorbehandeling is het verwijderen van verontreinigingen en het bevorderen van de hechting van het verfsysteem.

De voorbehandeling van de thermisch aangebrachte zinklaag gebeurt door een:

1. chemische bewerking of
2. mechanische bewerking of
3. mechanische bewerking gevolgd door een chemische bewerking.

6.2. Chemische voorbehandeling

De chemische voorbehandeling dient op zodanige wijze te worden uitgevoerd dat alle op de zinklaag aanwezige verontreinigingen zijn verwijderd en op het zink een chemische verbinding ontstaat die een hechtlaag vormt zodat er een coating kan worden aangebracht. Chemische voorbehandelingen zijn onder andere chromateren, fosfateren en gelijkwaardige alternatieven.

Het voorbehandeld materiaal moet een gelijkmatige kleur hebben die normaal is voor de desbetreffende voorbehandeling en moet vrij zijn van vlekken, strepen, poeder, onbedekte plaatsen, concentraties van zoutresten en andere verontreinigingen.

Door het ontbreken van normen omtrent de chemische voorbehandeling van discontinu thermisch verzinkt staal alvorens te coaten dienen de voorschriften van de chemicaliën-leverancier zorgvuldig in acht te worden genomen.

6.3. Mechanische voorbehandeling (licht aanstralen, wapperen)

De mechanische voorbehandeling (licht aanstralen, wapperen) dient op zodanige wijze uitgevoerd te worden dat alle verontreinigingen en corrosieproducten van de zinklaag worden verwijderd. Indien vetvlekken aanwezig zijn, moeten deze eerst volledig worden verwijderd. Door het licht aanstralen ontstaat een lichte verruwing van het oppervlak, hetgeen de hechting kan bevorderen.

Het licht aanstralen moet gelijkmatig in beweging en tijd gebeuren met een fijnkorrelig, scherp, inert, niet-metallisch straalmiddel onder geringe straal(lucht)-druk.

Voor het licht aanstralen gelden de volgende condities:

- korrelgrootte van het straalmiddel maximaal 0,5 mm;
- druk bij het stralen maximaal 0,3 MPa (3 bar);
- straalafstand minimaal 60 cm;
- straalhoek (de hoek van het straalmiddel t.o.v. het oppervlak): 50 – 70°.

Afhankelijk van de zinklaagdikte mag niet meer dan 5 tot 10 μm door het licht aanstralen worden verwijderd. Het aangestraalde zinkoppervlak moet egaal mat zijn. Na het licht aanstralen kan een conversielaag worden aangebracht (zie 6.2. "Chemische voorbehandeling"). In de meeste gevallen kan echter het verfsysteem direct op het aangestraalde oppervlak worden aangebracht.

Bij het optreden van problemen tijdens het stralen (vb. onhechting van de zinklaag, ...) dient het proces te worden onderbroken en dient de applicateur onmiddellijk de verzinker schriftelijk te verwittigen om samen een oplossing uit te werken.

Ingeval er tijdens het licht aanstralen enkele defecten niet groter dan 10 cm² en maximaal 0,5% van het oppervlak van de zinklaag zijn ontstaan (volgens NBN EN ISO 1461), dan mogen die bijgewerkt worden conform punt 5.5. "Het bijwerken" van deze praktijkrichtlijn.

7. Verfsysteem

7.1. Algemeen

Op voorbehandeld thermisch verzinkt staal kunnen diverse typen organische deklagen worden aangebracht. Zowel natlak- als poedercoatings in 1-, 2- of meerlaagsystemen, zijn mogelijk. De keuze van het verfsysteem is sterk afhankelijk van eisen die de opdrachtgever stelt aan het eindproduct:

- binnen- of buitentoepassing
- graad van belasting
- mechanische weerstand
- chemische weerstand
- applicatiemethode
- gewenste kleur en glans
- ...

In alle gevallen moet men zich wenden tot zijn coatingleverancier teneinde een verfsysteem aan te wenden dat geschikt is of ontwikkeld werd voor thermisch verzinkt staal. Daarbij dienen de verwerkingsvoorschriften van de leverancier zorgvuldig in acht te worden genomen.

De coating moet bij voorkeur aansluitend, doch uiterlijk binnen de 4 uur, na de chemische voorbehandeling, en uiterlijk binnen de tijdslimiet en de verwerkingsvoorschriften van de coatingleverancier bij mechanische voorbehandeling worden aangebracht.

Het voorbehandeld materiaal dient schoon en droog binnen te worden opgeslagen.

7.2. Optimale laagdikte van de coating

7.2.1. Natlak

De applicateur moet streven naar de optimale laagdikte, voorgeschreven door de fabrikant van de natlak. Mocht deze laagdikte niet voorgeschreven zijn, dan kan worden verwezen naar NBN EN ISO 12944-5, Tabel A.9., waar laagdiktes zijn opgesomd die afhankelijk zijn van het gekozen verfsysteem en van het aantal verflagen.

Om ontgassingsverschijnselen te vermijden kan men eerst een mist-coat (fijn vernevelde, doorzichtige en zeer dunne laag) aanbrengen met de voorgeschreven primer.

7.2.2. Poederlak

Voor het bepalen van de optimale laagdikte van poedercoa-

tings zijn er geen normen of wetenschappelijk onderbouwde documenten beschikbaar. Hiervoor verwijzen we steeds naar de coatingleverancier die aan de hand van de eisen van de opdrachtgever, van de lakkwaliteit en van de technische mogelijkheden een optimale laagdikte kan voorschrijven.

Er moet rekening gehouden worden met het ontgassingverschijnsel dat bij het elektrostatisch poedercoaten kan optreden. Tijdens het uitbakken in de oven kan gas ontsnappen uit de zinklaag. Vandaar dat laagdiktes boven 150 mm af te raden zijn. Ook een objecttemperatuur boven de 225°C is niet toegelaten.

Poedercoatings, aangebracht op het voorverwarmd materiaal door wervelsinteren, verdienen eveneens extra aandacht. De objecttemperatuur mag niet hoger zijn dan 240°C en de verblijftijd moet minimaal zijn om verandering van de structuur van de zinklaag te vermijden.

7.3. Omgevingscondities

Voor de applicatie van diverse natlaksystemen dient rekening gehouden te worden met de omgevingstemperatuur en de relatieve vochtigheidsgraad. Ter voorkoming van condensvorming dient de objecttemperatuur minimaal 3°C hoger te zijn dan het dauwpunt. De verwerkingsvoorschriften van de leverancier van het verfsysteem moeten zorgvuldig in acht worden genomen.

7.4. Reparatie van de coating

Reparatie van de coating dient uitgevoerd te worden conform de voorschriften en aanwijzingen van de leverancier van de coating.

8. Controle van de coating

8.1. Proefstukken

De proefstukken worden genomen uit de te behandelen productie, na het aanbrengen van de coating. Een tolerantie op een laagdikte van de proefstukken van $\pm 20\%$ van het gespecificeerde verfsysteem is toegestaan.

8.2. Proeven

De hierna volgende proeven moeten bij afname van de werkstukken uitgevoerd worden, tenzij anders overeengekomen tussen opdrachtgever en applicateur.

8.2.1. Laagdikte

Voor alle typen coatings dient de droge-laagdikte in overeenstemming te zijn met de specificaties van de coatingleverancier, tenzij anders is overeengekomen. De laagdikte wordt aangegeven door het gemiddelde van de organische deklaag.

De laagdikte van de coating wordt gemeten met de niet-magnetische sonde.

Voor de meetmethode voor het bepalen van de laagdikte wordt verwezen naar NBN EN ISO 2808:1999. Ook NBN EN ISO 12944-5, §5.4. definieert de nominale laagdikte en 80-20 regel.

8.2.2. Hechting

De hechting van de bedekking moet na volledige uitharding van het verfsysteem worden bepaald volgens NBN EN ISO 2409:1995 (ruitjessnijproef) verzaard met tapebelasting volgens ASTM-D-3359-02. De insnijding gebeurt tot op de zinklaag, niet tot op het staal. Geen enkel resultaat mag slechter zijn dan klasse 1.

8.2.3. Hardheid

De hardheid van coating moet gecontroleerd worden volgens de pendelhardheid Persoz of König (omschreven in de norm NBN EN ISO 1522:2000) of volgens de Buchholzhardheidstest (NBN EN ISO 2815:2003).

Pendelhardheid:

De hardheid moet overeenstemmen met de specificaties van de leverancier, maar mag niet lager zijn dan 100 Ps (Persozseconden).

of

Buchholzhardheid:

De hardheid moet overeenstemmen met de specificaties van de leverancier, maar mag niet lager zijn dan 80 volgens Buchholz.

8.2.4. Uiterlijk

Visuele keuring dient plaats te vinden op de zichtvlakken op een afstand van 3 meter tenzij anders overeengekomen. Op deze afstand mag de coating geen rimpels, zakkers, lopers, insluitingen en andere oppervlakte-onregelmatigheden vertonen.

8.2.5. Kleur

De kleur kan hetzij door visuele vergelijking volgens NBN EN ISO 3668:2001 beoordeeld worden, of gemeten worden volgens ISO 7724:1984. Het gebruikte toestel en de meetomstandigheden zullen vooraf tussen de partijen vastgelegd worden, alsook de afkeuring- en aanvaardingscriteria.

8.2.6. Glansmeting

Bij een meting van glans volgens NBN EN ISO 2813:1999 onder een hoek van 60° mag het glansverschil binnen een bepaalde partij niet meer bedragen dan 10% van de door de coatingleverancier opgegeven waarden voor het uitgeharde product.

8.2.7. Porositeit

Bij visuele inspectie mogen geen poriën voorkomen die storend zijn. Bij laagdiktes tot 500 μm kan de coating op poriën worden gecontroleerd met behulp van een laagspanningstoestel met spons. Er wordt verwezen naar ASTM D5162-01.

De poriënvrijheid is afhankelijk van de toepassing van de werkstukken en wordt bepaald door de opdrachtgever.

9. Bibliografie – Normatieve verwijzingen

ASTM A123 /A 123 M-02: Standard specification for zinc (hot dip galvanized) coatings on iron and steel products

ASTM D3359-02: Standard test methods for measuring adhesion by tape test

ASTM D5162-01: Standard practice for discontinuity (holiday) testing of nonconductive protective coating on metallic substrates

ISO 7724-1: 1984 Paints and Varnishes, colorimetry, part 1: principles

ISO 7724-1: 1984 Paints and Varnishes, colorimetry, part 2: colour measurement

ISO 7724-1: 1984 Paints and Varnishes, colorimetry, part 3: calculation of colour differences

NBN EN 10240: 1998: Inwendige en/of uitwendige beschermende deklagen voor stalen buizen – specificaties voor dompelverzinkte deklagen aangebracht in geautomatiseerde installaties

NBN EN ISO 1461: Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen – specificaties (ISO 1461:1999)

NBN EN ISO 1514: 1998 Verven en vernissen - Standaardproefplaten (ISO 1514:1993)

NBN EN ISO 1522: 2000 Verven en vernissen - Slingerdempingsproef (ISO 1522:1997)

NBN EN ISO 2409: 1995 Verf en vernissen - Ruitjesproef (ISO 2409:1992)

NBN EN ISO 2808: 1999 Verven en vernissen - Bepaling van de filmdikte (ISO 2808:1997)

NBN EN ISO 2813: 1999 Verven en vernissen - Metingen van de glans (spiegelende reflectie) van niet-metallieke verflagen onder 20°, 60° en 85° (ISO 2813:1994, inclusief Technisch Corrigendum 1:1997)

NBN EN ISO 2815: 2003 Verven en vernissen - Bepaling van de weerstand tegen indringen volgens Buchholz (ISO 2815:2003)

NBN EN ISO 3668: 2001 Verven en vernissen - Visuele vergelijking van de kleur van verven (ISO 3668:1998)

NBN EN ISO 8501-1: 2001 Voorbehandeling van staaloppervlakken voor het aanbrengen van verven en aanverwante producten - Visuele beoordeling van oppervlakte-eenheid - Deel 1: Roestklassen en voorbehandelingsklassen van niet-bekleed staal en van staal na verwijdering van voorgaande deklagen (ISO 8501-1:1988)

NBN EN ISO 12944-1: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 1: Algemene informatie (ISO 12944-1:1998)

NBN EN ISO 12944-2: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 2: Indeling van de omgevingsomstandigheden (ISO 12944-2:1998)

NBN EN ISO 12944-3: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 3: Basisregels voor het ontwerp (ISO 12944-3:1998)

NBN EN ISO 12944-4: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 4: Soorten oppervlakken en behandeling van de oppervlakken (ISO 12944-4:1998)

NBN EN ISO 12944-5: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 5: Beschermende verfsystemen (ISO 12944-5:1998)

NBN EN ISO 12944-6: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 6: Laboratoriumbeproevingen voor de bepaling van de prestatie (ISO 12944-6:1998)

NBN EN ISO 12944-7: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 7: Uitvoering van en toezicht op schilderwerk (ISO 12944-7:1998)

NBN EN ISO 12944-8: Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen; Deel 8: Ontwikkeling van specificaties voor nieuw werk en onderhoud (ISO 12944-8:1998)

NBN EN ISO 14713: Bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie – deklagen van zink en aluminium – Leidraden (ISO 14713:1999)

NEN 5254: Het industrieel aanbrengen van organische deklagen op thermisch verzinkte of gesherardiseerde producten (duplex-systeem)

VISEM: Kwaliteitseisen voor het industrieel aanbrengen van organische deklagen op thermisch verzinkt staal (duplex-systeem)