

# Technische Bepaling

## C - 6

### Bescherming van metalen

Versie	Datum	Aanpassingen
01	1975	Initiële versie
02	2022	Up-to-date brengen van de vorige versie uit 1975
03	14/06/2022	Aanpassen punt 4



## Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied .....	4
2. Normatieve verwijzingen.....	4
3. Termen en definities .....	5
4. Kwalificatiemodaliteiten.....	5
4.1. Kwalificatie van de leverancier .....	5
4.2. Intrekken van de leverancierskwalificatie .....	6
4.3. Kwalificatie, homologatie, validatie van het product .....	6
4.4. Intrekken van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product .....	6
5. Technische vereisten .....	7
5.1. Bescherming door vernikkelen en verchromen .....	7
5.2. Bescherming door fosfateren .....	8
5.3. Warm galvaniseren .....	9
5.4. Elektrolytisch verzinken .....	10
5.5. Warm vertinnen .....	11
5.6. Metalliseren .....	11
6. Controles en proeven .....	11
6.1. Type controles bij leveranciers .....	12
6.2. Type controles bij NMBS.....	12
6.3. Vereisten meet-en testapparatuur .....	12
7. Levering, verpakking, identificatie .....	12
8. Garantie .....	12
9. Documentatiebeheer .....	12
9.1. Vereisten kwaliteitsplan .....	13
9.2. Vereisten certificaat .....	13
9.3. Vereisten documentatiebeheer .....	13

10. Varia ..... 13

11. Bijlagen ..... 13



## 1. Onderwerp en toepassingsgebied

Deze technische bepaling beschrijft de algemene kenmerken en de vereisten voor de voorbehandeling van ijzerhoudende-of koper-metalen gebruikt als substraat voor het rollend materieel van de NMBS (nieuwbouw, herstellingen en modernisaties).

Deze technische bepaling behandelt de bescherming door:

- Bescherming door vernikkelen en verchromen.
- Bescherming door fosfateren
- Warm galvaniseren
- Electrolytisch verzinken
- Warm vertinnen
- Metalliseren

## 2. Normatieve verwijzingen

ISO 1456	Metallic and other inorganic coatings - Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium
ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods
ISO 2081	Metallic and other inorganic coatings - Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel
ISO 2178	Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method
ISO 2409	Paints and varnishes – Cross-cut test
ISO 2819	Metallic coatings on metallic substrates - Electrodeposited and chemically deposited coatings - Review of methods available for testing adhesion
ISO 3497	Metallic coatings - Measurement of coating thickness – X-ray spectrometric methods
ISO 4624	Paints and varnishes - Pull-off test for adhesion
ISO 4628	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance
ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of

	previous coatings
ISO 9227	Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests
ISO 9717	Metallic and other inorganic coatings - Phosphate conversion coating of metals

### 3. Termen en definities

nvt

### 4. Kwalificatiemodaliteiten

NMBS heeft ervoor gekozen een apart kwalificatiesysteem toe te passen voor de leverancier en voor het product.

De kwalificatie van de leverancier valt onder de verantwoordelijkheid van NMBS Procurement, Supplier Qualification.

De productkwalificatie is de verantwoordelijkheid van NMBS Technics, studiebureau B-TC.424.

Een leverancierskwalificatie is geldig voor 6 jaar en kan daarna hernieuwd worden.

Een productkwalificatie blijft geldig zolang het product niet wijzigt.

#### 4.1. Kwalificatie van de leverancier

De NMBS past een kwalificatiesysteem "leverancier" toe.

Dit impliceert dat een leverancier voorafgaandelijk aan een aankoopdossier moet gekwalificeerd zijn.

Een verzoek om kwalificatie kan per e-mail worden ingediend bij [qualifications@nmbs.be](mailto:qualifications@nmbs.be).

De leverancierskwalificatie wordt toegekend per productielocatie.

De kwalificatieprocedure voor leveranciers bestaat uit twee fasen:

- Administratieve goedkeuring
- Audit van de productiesite

Voor de administratieve goedkeuring zijn volgende stappen voorzien:

- Vragenlijst: De kandidaat leverancier stuurt de vragenlijst ingevuld en ondertekend terug naar [qualifications@nmbs.be](mailto:qualifications@nmbs.be).
- Hierbij voegt de kandidaat leverancier het ingevulde en ondertekende Uniform Europees Aanbestedingsdocument (UEA). Dit document kan gedownload worden op de website <https://uea.publicprocurement.be>.
- Financieel rapport: De NMBS werkt samen met een onafhankelijk rating bureau om de financiële toestand van de kandidaat leverancier te beoordelen (Creditsafe rating "A", "B" of "C" wordt aanvaard – of equivalent bij een alternatief rating bureau). De kandidaat leverancier hoeft hiervoor geen actie te ondernemen.

Als de administratieve goedkeuring toegekend is, wordt een audit van de productiesite voorzien. Als het resultaat van de audit positief is, wordt een leverancierskwalificatie toegekend.

De NMBS behoudt zich het recht voor om aan historische leveranciers een kwalificatie toe te kennen op basis van enkel het administratief dossier.

Elke wijziging in het proces en/of de productielocaties moet worden gecommuniceerd aan NMBS Supplier Qualification, die zal oordelen over de noodzaak om de kwalificatie opnieuw te doen.

De NMBS behoudt zich het recht voor om in geval van verlenging van de kwalificatie de noodzaak van een audit opnieuw te beoordelen.

## 4.2. Intrekken van de leverancierskwalificatie

Het niet melden van een wijziging in het proces en/of van de productiesites kan leiden tot de intrekking van de leverancierskwalificatie.

Andere mogelijke oorzaken voor het intrekking van de leverancierskwalificatie zijn:

- Processen, producten, controles, tests ... die niet (meer) voldoen aan de technische specificaties
- Faillissement van de leverancier
- Terugkerende kwaliteitsproblemen of problemen met de levering
- ...

## 4.3. Kwalificatie, homologatie, validatie van het product

De producten of het proces zelf worden niet afzonderlijk gekwalificeerd, maar moeten voldoen aan het technische lastenboek zoals voorgelegd door de NMBS. In het lastenboek kan verwezen worden naar de eisen gesteld in dit document.

Indien niet wordt gewaarschuwd voor een wijziging in het proces en/of de productielocaties kan dit ertoe leiden dat de kwalificatie van de leverancier wordt ingetrokken.

Andere redenen voor terugtrekking kunnen zijn:

- Processen, producten, tests,... die niet (meer) voldoen aan de technische specificaties
- Leveranciersfaillissement
- Terugkerende kwaliteits- of leveringsproblemen
- ...

## 4.4. Intrekken van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product

nvt



## 5. Technische vereisten

### 5.1. Bescherming door vernikkelen en verchromen

#### 5.1.1 Procesomschrijving

Zoals beschreven in de norm ISO 1456 onderscheidt men 4 soorten voorbehandeling:

- Een deklaag uit nikkel
- Een deklaag uit nikkel, afgewerkt met een chroom afwerkingslaag
- Een onderlaag van koper, daarop een deklaag uit nikkel
- Een onderlaag van koper, daarop een deklaag uit nikkel, afgewerkt met een chroom afwerkingslaag

Afhankelijke van de toepassing en de omgeving van waarin de stukken worden gebruikt moet de afwerking voorzien worden zoals beschreven in ISO 1456. Dit wordt verduidelijkt aan de hand van de documentatie voorzien door de inkoopdienst.

Voor stukken die gebruikt worden aan de binnenkant van de rijtuigen zal dit, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld, conditie 2 zijn. Voor stukken die gebruikt worden aan de buitenkant van de rijtuigen zal dit, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld, conditie 5 zijn.

#### 5.1.2 Acceptatie criteria

De toepassing van de bescherm laag kan enkel gebeuren in bedrijven die werken volgens de eisen opgelegd in de norm ISO 1456.

Behoudens andersluidende bepalingen in de bestelling, moeten de afgewerkte stukken een glanzend gepolijst **uitzicht** hebben.

De **laagdikte** van de aangebrachte lagen moet gedocumenteerd worden in een keuringsverslag, dat wordt voorgelegd aan de keuringsdienst van de NMBS. De metingen worden uitgevoerd zoals beschreven in de norm ISO 1456. De bekomen waarden moeten voldoen aan de opgelegde eisen, in diezelfde norm beschreven, afhankelijk van het substraat en de toepassingsomgeving.

De **hechting** moet aangetoond worden aan de hand van een vijlproef en wordt gedocumenteerd in een keuringsverslag dat wordt voorgelegd aan de keuringsdienst van de NMBS. Hierbij wordt op 3 verschillende plaatsen van een behandeld stuk een vijl gebruikt om de behandeling te verwijderen. De vijl beweegt steeds in dezelfde richting. Bij het vijlen mag noch afschilfering noch loskomen van de beschermende laag optreden.



Afhankelijk van de toepassing van het aangekochte stuk wordt een **corrosieweerstand**-test gevraagd. Dit zal in de meeste gevallen een neutrale zoutneveltest zijn volgens ISO 9227. Hierbij wordt voor stukken gemonteerd aan de buitenkant van de kast een testduur van 1000 uur en aan de binnenkant van de kast een testduur van 500 uur opgelegd.

De te behalen resultaten zijn hierbij volgens ISO 4628:

Roestvorming: Ri0

Blaasvorming: 0s(0)

Barstvorming: 0s(0)

## 5.2. Bescherming door fosfateren

### 5.2.1 Procesomschrijving

Fosfateren is een chemisch proces dat een laag onoplosbare fosfaten op het metaaloppervlak aanbrengt. Deze laag noemt men een conversielaag omdat het in feite de chemische omzetting is van de buitenste metaallaag in een laag dat goede hechtings- en corrosiewerende eigenschappen heeft.

Door gebruik te maken van mangaan- fosfateringszouten wordt de aangebrachte conversielaag zeer slijtvast.

De vorming van een conversielaag staat niet op zichzelf. Deze maakt als regel deel uit van een behandelingsreeks die kan omvatten:

- Ontvetten
- Beitsen
- Activeren
- Conversielaag aanbrengen
- passiveren

met de nodige spoelbewerkingen daartussen, gevolgd door zorgvuldig spoelen en drogen.

De firma die de conversielaag aanbrengt moet werken volgens de voorschriften omschreven in de norm ISO 9717.

Indien nadien geen schilderslaag wordt aangebracht, dan wordt de aangebrachte conversielaag geseald om corrosievorming op langere termijn te vermijden. Een zwarte afwerkingslaag wordt verlangd.

### 5.2.2 Acceptatie criteria

De aangebrachte laag moet uniform zijn en mag geen discontinuïteiten vertonen.





Om de doelmatigheid van de beschermende laag te beoordelen worden de stukken onderworpen aan een neutrale zoutneveltest volgens ISO 9227. Gedurende de eerste 48 uur mag geen enkel roestvorming optreden.

## 5.3. Warm galvaniseren

### **5.3.1 Procesomschrijving**

Met warm galvaniseren wordt thermisch verzinken bedoeld. Tijdens dit proces wordt op het staal een beschermende laag zink aangebracht die het metaal zal beschermen tegen roestvorming. Het stuk wordt hiervoor in een bad gesmolten zink gedompeld. Daardoor ontstaat aan het oppervlak een legering tussen staal en zink, met daar over een laagje pure zink.

Om die hechtende legering te kunnen bekomen moet het stalen onderdeel eerst voorbereid worden. Dit voorbereiden bestaat uit verschillende stappen, namelijk reinigen door ontvetten, gevolgd door beitsen of stralen. Daarna wordt het stuk gefluxt, dit is het aanbrengen van een vloeimiddel op het oppervlak.

Daarna wordt het stuk ondergedompeld in een bad gesmolten zink van om en bij de 450°C. Hier ontstaat de legering.

Afhankelijk van de temperatuur van het bad en de onderdompelingstijd wordt een bepaalde laagdikte aangebracht.

Het bad mag zeer weinig onzuiverheden bevatten. De onzuiverheden uitgedrukt in % mogen volgende waarden niet overschrijden: Pb 1,4 – Cd 0,2 – Fe 0,05. Het samengesteld gehalte aan onzuiverheden mag niet hoger zijn dan 1,5 %.

Na het bad wordt het stuk gekoeld, meestal aan de lucht.

De uitvoerder van het thermisch verzinken werkt volgens de voorschriften vermeld in de norm EN ISO 1461.

Voor kleine voorwerpen wordt een proces van centrifugering gebruikt. Dit wordt toegepast voor nagels, moerplaatjes en andere kleine voorwerpen.

### **5.3.2 Acceptatie criteria**

De thermisch verzinkte stukken mogen geen flux-residu, barsten of druppels vertonen. Lichte kleurschakering is toegelaten, zolang de minimale laagdikte gerespecteerd wordt.

Metten van de laagdikte wordt uitgevoerd zoals beschreven in de norm EN ISO 1461.

De aanvaardbare laagdiktes worden ook beschreven in de norm EN ISO 1461 per type materiaal en zijn als volgt:



Voor stukken die niet werden gecentrifugeerd:

Materiaal	Minimale lokale laagdikte $\mu\text{m}$	Minimale gemiddelde laagdikte $\mu\text{m}$
Staal > 6 mm	70	85
Staal > 3 mm tot 6 mm	55	70
Staal > 1.5 mm tot 3 mm	45	55
Staal < 1.5 mm	45	45
Gietijzer $\geq$ 6 mm	70	45
Gietijzer < 6 mm	60	70

Voor stukken die werden gecentrifugeerd:

Materiaal	Minimale lokale laagdikte $\mu\text{m}$	Minimale gemiddelde laagdikte $\mu\text{m}$
Stukken met draad > 6 mm diameter	40	50
Stukken met draad $\leq$ 6 mm diameter	20	25
Andere stukken (waar onder gietijzer) $\geq$ 3 mm	45	55
Andere stukken (waar onder gietijzer) < 3 mm	35	45

De meetresultaten van de laagdiktes voor materiaal geleverd aan de NMBS worden opgestuurd in een meetrapport aan de kwaliteitsdienst van de NMBS.

## 5.4. Elektrolytisch verzinken

### 5.4.1 Procesomschrijving

Met deze methode worden vooral kleine stukken behandeld zoals metaalringen, klinknagels, enz....

Dit wordt gedaan volgens de voorschriften van de norm ISO 2081. Er wordt een dunne laag zink aangebracht gevolgd door een passivatie laag, in dit geval chromateren met driewaardig chroom overeenkomstig code C van ISO 2081 (geïriseerd uitzicht).

Indien gewenst kan, voor bepaalde toepassingen, de chromaatlaag geseald worden. Dit dient op voorhand vastgelegd te worden.

### 5.4.2 Acceptatie criteria

De geleverde stukken moet glanzen en vrij zijn van oppervlaktefouten of beschadigingen.

De laagdikte wordt onderzocht zoals beschreven in de annex B van de norm ISO 2081 voor kleine oppervlakken. De minimum aangebrachte laagdikte is 12  $\mu\text{m}$ .

Hechting van het zink wordt getest volgens de polijst test omschreven in de norm ISO 2819. Er mag geen delaminatie optreden.

Een neutrale zoutneveltest (NSS) wordt uitgevoerd volgens ISO 9227 waarbij gedurende 288 uur of 336 uur (afhankelijk of de stukken werden behandeld in een ton of op een rek). Gedurende deze periode mag er geen rode roestvorming optreden. Gedurende respectievelijk 72 uur en 120 uur mag er geen witte roest optreden. Dit wordt omschreven in de norm ISO 2081.

De resultaten van de testen worden voorgelegd aan de kwaliteitsdienst van de NMBS.

## 5.5. Warm vertinnen

### 5.5.1 Procesomschrijving

Vertinnen is het aanbrengen van een dunne laag tin op metaal. Dit gebeurt door het metalen voorwerp te dompelen in een vat pure gesmolten tin.

Dit wordt voor voorwerpen uit koper of koperhoudende legeringen onder andere gedaan als ze blootgesteld worden aan aantasting door rubber.

Het aanbrengen van een tinlaag verhoogt de conductiviteit en de corrosieweerstand.

### 5.5.2 Acceptatie criteria

Het vertinde oppervlak moet glad zijn, gelijkmatig van kleur en glanzend zonder gebreken, strepen, krassen, druppels, etc.

Het bad moet te allen tijde zuiver zijn en het gehalte aan tin moet boven de 99.9 % blijven.

De laagdikte moet minimum 8  $\mu\text{m}$  bedragen, er kan gemeten worden door middel van X-straal spectroscopie volgens de norm ISO 3497.

## 5.6. Metalliseren

Metalliseren wordt behandeld in de technische bepaling C-10.

## 6. Controles en proeven



## 6.1. Type controles bij leveranciers

Voor elke geleverde batch aan stukken moet door de leverancier een conformiteitsattest meegestuurd worden.

In dit attest wordt de behandelingsmethode genoteerd en de datum wanneer het proces werd uitgevoerd. Verder wordt, indien gevraagd bij inkoop, de laagdikte vermeld.

## 6.2. Type controles bij NMBS

Standaard ontvangstcontroles, waarbij gecontroleerd wordt of de verpakking niet werd beschadigd en de stukken conform zijn aan de opgelegde visuele aspecten.

## 6.3. Vereisten meet-en testapparatuur

nvt

# 7. Levering, verpakking, identificatie

De stukken moeten voldoen aan de eisen gesteld in het document 'algemene leverings-en verpakkingseisen van de NMBS.

# 8. Garantie

De behandeling moet uitgevoerd worden zoals beschreven.

# 9. Documentatiebeheer



### 9.1. Vereisten kwaliteitsplan

Vooraleer de leverancier gekwalificeerd kan worden, moet deze over een gefundeerd kwaliteitsplan beschikken (conform aan de principes van ISO 9001:2000). Tijdens de kwaliteitsaudit dient de leverancier dit ter goedkeuring te kunnen voorleggen aan de verantwoordelijke van de dienst kwalificaties van de NMBS.

De goedkeuring van het kwaliteitsplan ontslaat de leverancier echter niet van zijn verantwoordelijkheid tot het leveren van producten conform aan de eisen van de bestelling en alle andere documenten die erin van toepassing gesteld worden.

### 9.2. Vereisten certificaat

Indien metingen worden gevraagd op de te leveren stukken, dan wordt een meetrapport meegestuurd. Dit rapport wordt doorgestuurd naar de kwaliteitsdienst van de NMBS ter controle.

### 9.3. Vereisten documentatiebeheer

nvt

## 10. Varia

nvt

## 11. Bijlagen

nvt

