

Technische Bepaling

L-07

Bescherming en afwerking met poedercoating

Versie	Datum	Aanpassingen
01	09.2018	Update van de versie van 1996
02	12.2019	Update van de versie van 2018
03	01.2023	Update van de versie van 12.2019



Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied	3
2. Normatieve verwijzingen	3
3. Termen en definities	4
4. Kwalificatiemodaliteiten	4
4.1. Kwalificatie van de leverancier	4
4.2. Kwalificatie van het product	5
4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie	6
4.4. Intrekken van de kwalificatie van het product	6
5. Technische vereisten	6
5.1. Kwalificatie van een poederlak (-systeem)	7
5.2. Kwalificatie van een toegeleverd gepoederlakt stuk	7
5.3. Acceptatie testen van voorgelegde poederlak (-systeem)	9
5.4. Brand-rookeigenschappen	14
6. Controles en proeven	14
6.1. Type controles bij leveranciers	14
6.2. Type controles bij NMBS	14
6.3. Vereisten meet-en testapparatuur	15
7. Levering, verpakking, identificatie	15
8. Garantie	15
9. Documentatiebeheer	15
9.1. Vereisten kwaliteitsplan	15
9.2. Vereisten certificaat	16
9.3. Vereisten documentatiebeheer	16
10. Varia	16
11. Bijlagen	17
11.1. Bijlage 1 : Weerstand tegen steenslag	17
18	
11.2. Bijlage 2: Testen weerstand aan graffiti verwijdering (buitenzijde)	19
11.3. Bijlage 3 : Graffiti verwijdering binnenzijde	24
11.4. Bijlage 4 : Overzicht systemen	28



1. Onderwerp en toepassingsgebied

Het behandelen van metalen onderdelen (aluminium, staal) met poederlak (epoxy-poeder EP, polyester-poeder PE, acrylaatpoeder AC en polyurethaanpoeder PUR).

Onderdelen waaraan bijzondere eisen gesteld worden op gebied van krasvastheid (o.a. bagagerrekken, zetelframes, kolommen, handgrepen ...) of waar het onderdeel alleen een efficiënte behandeling d.m.v. poederlakbehandeling toelaat (o.a. luchtroosters, veren ...).

Epoxy-poeder wordt alleen voor binnenafwerking toegepast of als grondlaag voor een 2-lagensysteem (binnen- of buitentoepassing). Voor buitenafwerking worden polyurethaan, polyester of mengpoeders aangewend.

Gezien de applicatie van een gekwalificeerd verfsysteem een speciaal proces is, worden de applicatoren van deze systemen ook gekwalificeerd onder deze technische bepaling.

We onderscheiden 2 verschillende types kwalificatiesystemen:

	Configuratie	Kwalificatiesysteem
1	poederlak	22.5
2	Applicator van poederlak	22.6

De typetesten beschreven in dit document dienen te gebeuren in een labo dat gecertificeerd is volgens de norm ISO 17025.

2. Normatieve verwijzingen

EN 45545	Railway applications – Fire protection on railway vehicles
ISO 1519	Verven en vernissen - Buigproef (cilindrische doorn)
ISO 1520	Verven en vernissen - Indeukproef
ISO 1522	Paints and varnishes - Pendulum damping test
ISO 2409	Verven en vernissen - Cross-cut test
ISO 2808	Verven en vernissen - Determination of film thickness
ISO 2812	Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids
ISO 2813	Verven en vernissen - Bepaling van de glanswaarde onder 20 graden, 60 graden en 85 graden
ISO 4623-2	Paints and varnishes - Determination of resistance to filiform corrosion - Part 2: Aluminium substrates
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 6270-2	Paints and varnishes - Determination of resistance to humidity - Part 2: Condensation
ISO 6272-1	Paints and varnishes — Rapid-deformation (impact resistance)

	tests - Part 1: Falling-weight test, large-area indenter
ISO 7784-1	Verven en vernissen - Bepaling van de slijtvastheid - Deel 1: Methode met een draaiend wiel, bedekt met schuurpapier
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 8501-1:2007)
ISO 9227	Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests
ISO 11664	Colorimetry
ISO 15184	Paints and varnishes – Determination of film hardness by pencil test
ISO16474-2	Paints and varnishes - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps
NF F19-201	Produits de peinture, marques et inscriptions - Prescriptions générales et méthodes d'essais

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.

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

NMBS past een kwalificatiesysteem "leverancier" toe voor zowel wisselstukken als nieuw rollend materieel voor:

- Verfleveranciers
- Applicatoren

De leverancierskwalificatie wordt toegekend per productiesite.

Een verzoek om kwalificatie kan per e-mail worden ingediend bij qualifications@nmbs.be.

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.
- 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: NMBS werkt samen met een onafhankelijk rating bureau om de financiële toestand van de kandidaat service provider 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.
- Analyse van de technische fiches en de veiligheidsinformatiebladen conform aan de codex, die de kandidaat leverancier bijvoegt aan de hierboven vermelde vragenlijst.
- Specifiek voor de applicatoren wordt een ISO 9001 certificaat of gelijkwaardig verwacht.

Eventueel kan een technische vergadering met de leverancier worden gepland om het verdere verloop van de leveranciers- en/of productkwalificatie toe te lichten.

Als de administratieve goedkeuring toegekend is, wordt een audit van de productiesite voorzien. Bij de audit van applicatoren die niet over een ISO 9001 certificaat beschikken, wordt nagegaan of het kwaliteitsmanagementsysteem gelijkwaardig is aan ISO 9001. Als het resultaat van de audit positief is, wordt een leverancierskwalificatie toegekend.

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.

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

Poederlakken/poederlakkers die een Qualicoat of Qualisteelcoat label dragen kunnen een vereenvoudigde procedure volgen in het kwalificatie proces. Dit dient geval per geval met B-TC 424 doorgesproken te worden.

4.2. Kwalificatie van het product

Poederlakken die een Qualicoat of Qualisteelcoat label dragen kunnen een vereenvoudigde procedure volgen in het kwalificatie proces. Dit dient geval per geval met B-TC 424 doorgesproken te worden.

De kwalificatie van de poederlakken en de gepoederlakte stukken wordt toegekend na goedkeuring van de resultaten van de laboratoriumtesten en praktische proeven (hierna beschreven).



De kwalificatie is enkel geldig voor het ingediende type of systeem van poederlakken (hier toe behoort de voorbehandeling van het substraat).

Elke door de fabrikant onontbeerlijk geachte wijziging aan de producten moet vóór gebruik aan de NMBS ter goedkeuring voorgelegd worden.

NMBS behoudt zich het recht voor, de homologatie van gekende poeders met een positieve rex (return of experience) volgens een verkorte homologatie procedure te kwalificeren.

4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie

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 van het product

Het niet waarschuwen voor een wijziging in het proces en/of de productielocaties kan leiden tot de intrekking van de productgoedkeuring.

Andere redenen tot terugtrekking kunnen zijn:

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

5. Technische vereisten

In onderstaand hoofdstuk wordt beschreven hoe de poeders gekwalificeerd worden. Dit omvat zowel de voorbehandeling van de substraten waarop de verfsystemen worden toegepast, de opbouw van de poedersystemen, als de testresultaten waaraan moet voldaan worden.

Daarnaast wordt omschreven waaraan toegeleverde, gepoederde stukken moeten voldoen.

De samenstelling van de gebruikte poederlak(ken) moet voldoen worden aan onderstaande bepalingen:

- De producten voldoen aan de Europese en regionale wetten en regels op het vlak van milieu en de Europese REACH wetgeving (EC1907/2006)
- De producten bevatten geen verboden bestanddelen vermeld in de UNIFE lijst "The Railway Industry Substance List".



- De producten bevatten in geen geval:
 - Lood, chroom en cadmium en al hun verbindingen
 - Asbest houdende vulstoffen

5.1. Kwalificatie van een poederlak (-systeem)

Een applicatietest met het poeder wordt voorzien in een werkplaats van de NMBS.

Hiertoe wordt een substraat in staal gebruikt dat op de volgende manier werd voorbehandeld: Substraat vrijmaken van oxides en roest (indien van toepassing). Het residu van walsen, roest en lasoxide verwijderen door stralen:

- Ruwheid Ra max: 3.2 µm tot 12.5 µm
- Oppervlaktereinheid: min Sa 2 ½ (ISO 8501-1)

Applicatie en moffelen van het poederlaksysteem op de proefplaat zoals beschreven in de technische documentatie van de leverancier. Een minimale laagdikte van 80 µm wordt gevraagd. Voor buitentoepassingen wordt gevraagd een 2 laag systeem toe te passen, zie bijlage 4.

Het aangebrachte poederlak-systeem moet voldoen aan de eisen beschreven in § 5.3.

5.2. Kwalificatie van een toegeleverd gepoederlakt stuk.

Eerst en vooral wordt een audit uitgevoerd in de productie- site van de leverancier.

Voor de kwalificatie van toegeleverde gepoederlakte stukken worden een aantal proefplaten voorzien die op exact dezelfde manier behandeld zijn als het toe te leveren stuk. Voor de poederlak geldt een minimale laagdikte van 80 µm. Voor buitentoepassingen wordt gevraagd een 2 laag systeem toe te passen, zie bijlage 4.

Het poederlak-systeem moet voldoen aan de eisen beschreven in § 5.3. dit wordt gedocumenteerd aan de hand van test rapporten. (let op: alle testen dienen uitgevoerd te worden in een onafhankelijk labo gecertificeerd volgens de norm ISO 17025)

De leverancier die de toegeleverde stukken toelevert aan de NMBS bezorgt de volgende documentatie aan de bevoegde dienst (B-TC 424):

- Details van het gebruikt substraat (type, dikte)
- Details van de voorbehandeling (indien chemisch voorbehandeld, details van het volledig gevolgde proces)
- Details van de gebruikte poederlak(ken) met vermelding van aangebrachte laagdikte, droogtijd en droogtemperatuur.

Deze technische documentatie moet aanvaard worden door de NMBS vooraleer over te gaan naar de volgende stap in het aanvaardingsproces.

Belangrijke opmerking:

Gebruik van een poeder dat gekwalificeerd is door de NMBS, is geen vrijstelling van kwalificatie voor een leverancier van gepoederlakte stukken. Elk geleverd gepoederlakt stuk dient getest te worden. De impact van de voorbehandeling speelt een grote rol op de eigenschappen van het coatingsysteem.

De volgende richtlijnen zijn minimaal van toepassing voor het voorbehandelen van de toe te sturen proefplaten:

Let wel: de voorbehandeling van de proefplaten moet overeenkomen met de voorbehandeling van de te kwalificeren onderdelen.

Voorbehandeling van staal

- Volledig ontvetten
- Ontdoen van oxides en walsresten door korrelstraling of schuren.
- Ontstoffen

Te bekomen resultaat: (volgens ISO 8501-1):

- ruwheid : Ra max 3,2 tot 12,5 µm voor platen < 3mm
- oppervlaktereinheid: SA 2 ½

Kan eventueel gevolgd worden door een chemische conversielaag (fosfatatie...)

Voorbehandeling van roestvrij staal

- Ontvetten (met organische oplosmiddelen of een reinigingsmiddel op basis van fosforzuur)
- de lasoxiden door korundstraling te verwijderen
- ontstoffen.

Te bekomen resultaat:

ruwheid : Ra max 3,2 tot 12,5 µm voor platen < 3mm

Voorbehandeling van aluminium en Alu legeringen

- Ontvetten (alkalisch, zuur of met stoom)
- Spoelen
- Verwijderen van oxides op chemische wijze (door beitsen gevolgd door spoelen) of op mechanische wijze (door korundstralen gevolgd door ontstoffen – te bekomen resultaat Ra max 3.2µm tot 6.3 µm)
- Aanbrengen van een chemische conversielaag (vrij van Cr VI)
- Spoelen
- Spoelen met demin water
- Eventueel passivatie

Het substraat, dat na de voorbehandeling zeer reactief is, krijgt onmiddellijk een verdere beschermingslaag (KTL, poederlak...)



5.3. Acceptatie testen van voorgelegde poederlak (-systeem)

Hieronder volgt een opsomming van de testen uit te voeren op de proefplaten met het te valideren poederlak (-systeem).

5.3.1 Esthetische eigenschappen

5.3.1.1 Uitzicht

Het aspect wordt gecontroleerd met een vergrootglas (10X).

Resultaat: Kraters, blazen, sinaasappelhuid, zakkers, poriën zijn niet toelaatbaar. De laag moet egaal zijn, geen korrelig uitzicht, geen verschil in kleur of glans.

5.3.1.2 Glans

Glans wordt gemeten onder een hoek van 60°, volgens ISO 2813.

Resultaat: Mat: < 20%
 Satijnglans: 25-50%
 Hoogglans: >80% voor standaard kleuren (>70% voor metallische kleuren)

5.3.1.3 Kleur

De kleurmeting gebeurt door visuele controle met een referentiemonster of een standaard. Bij discussie worden de kleurcoördinaten bepaald volgens ISO 11664.

De meting gebeurt met volgende parameters DE2000, 45/0, D65 lichtbron, 10° observator.

Resultaat:

Tenzij contractueel anders werd afgesproken, wordt de kleur vergeleken met de officiële RAL kaart. De volgende delta E zijn per kleur toegelaten:

Kleurtint	Max. toegestane delta E
RAL 1021	2,0
RAL 3020	2,0
RAL 5013	1,3
RAL 7021	1,0
RAL 7035	1,0
RAL 7037	1,0
RAL 9003	1,0
RAL 9006	2,0
...	



5.3.2. Mechanische eigenschappen

5.3.2.1 Hechting

5.3.2.1.1 Droge hechting

Hechting met adhesive tape zoals beschreven in ISO 2409.

Resultaat: ISO 0

5.3.2.1.2 Natte hechting

Test beschreven in qualicoat: staal 2 uur in kokend demin water, uithalen, afkoelen, en hechtingstest uitvoeren volgens ISO 2409

Resultaat : ISO 0

5.3.2.2 Indeuktest (Erichsen)

Volgens ISO 1520.

Resultaat: min 4 mm

5.3.2.3. Hardheid

5.3.2.3.1. Persoz hardheid

Volgens ISO 1522. Beweging van de slinger tussen 4° en 12° die gedragen wordt door 2 kogels met een diameter van 8 mm en een gewicht van 500 gr.

Resultaat: minimum 300 sec

5.3.2.3.2 Krashardheid

Volgens ISO 15184.

Resultaat: waarde H1 of H2

5.3.2.4. Schokweerstand (Impact tester)

Proef uitgevoerd volgens de ISO 6272-1

- direct : min. 20 kg. cm
- indirect : min. 15 kg. cm

Resultaat: geen barsten noch loskomen voor direct en indirecte impact. Controle gebeurt met een vergrootglas (10x).

5.3.2.5. Filmdikte

Volgens ISO 2808.

Resultaat: een laag met dikte tussen 60 en 100 µm met een gemiddelde laagdikte van 80 µm, moet in 1 keer kunnen aangebracht worden.

5.3.2.6. Buiging om een cilindrische doorn met diameter van 10 mm

Volgens ISO 1519.



Resultaat: Barstvorming noch loskomen van de verflaag zijn toegelaten. Controle gebeurt met een vergrootglas. (10x)

5.3.2.7. Polymerisatiegraad

Indien bij derden gepoederd, moeten de poeders volledig gepolymeriseerd zijn.
Indien het poederen bij de NMBS gebeurt, moeten ze volledig uitgepolymeriseerd kunnen worden bij 200°C in 20 minuten.

5.3.2.8. Weerstand aan steenslag

Volgens NF F 19-201 annex D maar met een hoogte beperkt tot 3 meter. De proefopstelling wordt beschreven in bijlage 1 van dit document.

Resultaat: oordeel 1; max 10% schilfers

5.3.2.9. Abrasieweerstand

Volgens ISO 7784-1 met schuurpapier P180 en een duurtijd van 100 toeren.

Resultaat: minder dan 65 mg

5.3.3. Verouderingstesten

5.3.3.1. Kunstmatige weerstand tegen veroudering

De Xenontest wordt uitgevoerd volgens ISO 16474-2 methode A cyclus 1 op het gehele systeem zonder plamuur.

Volgende testparameters gelden:

Irradiantie : 0,51 W/m²nm bij een golflengte van 340 nm

Black panel temperatuur: 65°C

Dry bulb temperatuur: 38°C

Relatieve vochtigheid: 50 %

De tijd is in het algemeen vastgesteld op 1 000 u en in het bijzonder op 2 000 u voor de witte en lichtgrijze tinten.

Resultaat: De waarden voor glans en kleur worden vergeleken met het standaard monster voor de proef

Glans: een maximale daling van 10% t.o.v. de beginwaarde

Kleur: een maximale ΔE van 2 t.o.v. de beginwaarde.

Fysische karakteristieken: volgens ISO 4628

Roestvorming: Ri0

Blaasvorming 0s(0)

Barstvorming: 0s(0)

Hechting na de test: ISO 0 tot ISO 1 volgens ISO 2409

5.3.3.2. Zoutneveltest

Proef uitgevoerd aan 35°C volgens ISO 9227

Op de ene helft van de plaat wordt een Sint-Andreas kruis gekrast, de andere helft blijft ongewijzigd.

Voor stalen onderdelen wordt de neutrale zoutneveltest uitgevoerd met 5 % zoutoplossing (50 g natriumchloride / l).

Voor aluminium onderdelen wordt de zure zoutneveltest uitgevoerd (ASS: Acetic Salt Spray)

Duur van de proef:

De verffilm wordt aan een zoutnevelproef onderworpen gedurende 500 u voor de verven en geschilderde stukken bestemd voor binnen zonder corrosie risico.

De verffilm wordt aan een zoutnevelproef onderworpen gedurende 1000 u voor:

- het verfsysteem aan de buitenzijde
- de delen onderworpen aan speciale omstandigheden die een hoge chemische weerstand vragen (bvb. voeten van de zetels, batterijkoffers, treden, koplampen, ...)

Resultaat: (volgens ISO 4628):

In de niet gekraste zone:

Roestvorming: Ri0
Blaasvorming 0s(0)
Barstvorming: 0s(0)

Gekraste zone:

Roestvorming: Ri0
Blaasvorming max. 2s(3) of 3s(2)
Barstvorming: 0s(0)

Onderroest: max. 1mm, deze 1 mm is gemeten vanaf het midden van de initiële kras.

Hechting na de zoutnevel test: ISO 0 tot ISO 1 volgens ISO 2409.

5.3.3.3. Constante vochtbelastingstest

Proef uitgevoerd volgens ISO 6270-2 gedurende 1000 uur. De proef wordt enkel uitgevoerd op het volledige systeem zonder plamuur. Op de ene helft van de plaat wordt een Sint-Andreas kruis gekrast, de andere helft blijft ongewijzigd.

Criteria (volgens ISO 4628):

In de niet gekraste zone:

Roestvorming: Ri0
Blaasvorming 0s(0)
Barstvorming: 0s(0)

Gekraste zone:

Roestvorming: Ri0
Blaasvorming max. 1s(2) of 2s(1)



Barstvorming: 0s(0)

Onderroest: max. 1mm, deze 1 mm is gemeten vanaf het midden van de initiële kras

Hechting na de test: ISO 0 tot ISO 1 volgens ISO 2409

5.3.3.4. Chemicaliënweerstand

Proef uitgevoerd volgens ISO 2812, methode 3 of 23°C.

Het verfsysteem zal geen enkele verandering van tint, glans of structuur van de film vertonen na een contact van 24 u met:

- een oplossing van 20 % van het reinigingsmiddel van rijkastkasten gekwalificeerd door de NMBS en gebruikt in de carwashes van het rollend materieel,
- een oplossing van 5 % HCl,
- een oplossing van 5 % NaOH.
- Graffitireinigingsmiddel (indien van toepassing). De contacttijd bedraagt hier echter slechts maximaal 15 min.! Tussentijdse evaluatie dienen te gebeuren na 5 min.

Nadien wordt afgespoeld met water

Resultaat: Er mag geen blaasvorming of verweking optreden.

5.3.3.5 Filiforme corrosie test

Volgens ISO 4623-2 met de volgende wijzigingen:

De aangebrachte kras wordt verticaal en horizontaal aangebracht met een lengte van 10 cm. Indien dit horizontaal niet mogelijk is, dan worden twee krassen aangebracht van 5 cm boven en onderaan de proefplaat.

De corrosie wordt geproduceerd door zoutzuur (37% concentratie met een dichtheid van 1.18 g/cm³) gedurende 1 minuut over de krassen te laten druppelen. Het zuur wordt hierna zorgvuldig verwijderd met een doek. Na 1 uur in labo condities, worden de stalen gedurende 1000 uur bewaard in een klimaatkast bij 40 ± 2°C en een relatieve vochtigheid van 82 ± 5%.

Resultaat: volgens ISO 4628-10.

Aanvaardbaar over de 10 cm van de kras:

Langste filament ≤ 4 mm

Gemiddelde lengte van de filamenten ≤ 2 mm

Aantal filamenten ≤ 20

5.3.3.6 Weerstand aan graffiti-verwijderings producten

Stukken gemonteerd aan de buitenzijde van een rijkast

Indien de gelakte stukken in aanraking komen met de verwijderingsproducten voor graffiti aan de buitenzijde van de rijkasten dan wordt het verfsysteem getest volgens de methode beschreven in bijlage 2 .

Resultaat: het systeem wordt GOED bevonden indien er na de derde graffiti-verwijdering geen enkele degradatie zichtbaar is aan het verfsysteem. Kleur en glansgraad blijven praktisch onveranderd. De maximale afwijking in kleur is delta E = 0.1. De glans mag slechts 5% zakken



en moet boven de minimale grens gedefinieerd in § 5.3.1.2. blijven. Er mogen geen schaduwen achterblijven. Het verfsysteem mag niet aangetast zijn. Geen weekvorming, afpellen, blaasvorming of andere anomalieën zijn toegelaten.

Het systeem is SLECHT indien wel veranderingen waarneembaar zijn in het verfsysteem.

Stukken gemonteerd aan de binnenzijde van de rijtuigen

Indien de gelakte stukken in aanraking komen met de verwijderingsproducten voor graffiti aan de binnenzijde van de rijtuigen dan wordt het verfsysteem getest volgens de methode beschreven in bijlage 3.

Resultaat: het systeem wordt GOED bevonden indien er na de derde graffiti verwijdering geen enkele degradatie zichtbaar is aan het verfsysteem. Kleur en glansgraad blijven praktisch onveranderd. De maximale afwijking in kleur is $\Delta E = 0.1$. De glans mag slechts 5% zakken en moet boven de minimale grens gedefinieerd in § 5.3.1.2. blijven. Er mogen geen schaduwen achterblijven. Het verfsysteem mag niet aangetast zijn. Geen weekvorming, afpellen, blaasvorming of andere anomalieën zijn toegelaten.

Het systeem is SLECHT indien wel veranderingen waarneembaar zijn in het verfsysteem.

5.4. Brand-rookeigenschappen

De aangeboden verfsystemen dienen te voldoen aan de Europese norm EN 45545 inzake brand- en rookeisen. Voor ons rollend materieel dient voldaan te worden aan de eis HL2.

De leverancier zal hiervoor de nodige testen laten uitvoeren op een aluminiumplaat en/of een stalen plaat van 2mm.

Brandcertificaten volgens EN 45545 (te bereiken niveau HL2) en met een correcte geldigheidsperiode, moeten voorgelegd worden aan de NMBS. De verfsystemen worden getest op het gebruikte substraat. De testen worden uitgevoerd in een erkend labo. Een copy van de certificaten wordt bezorgd aan de NMBS, dienst BTC 424.

6. Controles en proeven

6.1. Type controles bij leveranciers

NVT

6.2. Type controles bij NMBS

Voor de poederlak:

Standaard ontvangstcontroles, waarbij gecontroleerd wordt of de verpakking niet werd beschadigd. De verf zelf wordt nagekeken op zichtbare verontreiniging en andere abnormale verschijnselen.

Shelf life moet minimum 1 jaar bedragen op het moment van de levering.



Voor de geschilderde stukken:

Standaard ontvangstcontrole, waarbij de verpakking en de geschilderde stukken worden gecontroleerd op eventuele beschadigingen.

6.3. Vereisten meet-en testapparatuur

NVT

7. Levering, verpakking, identificatie

Indien het poeder aan de NMBS wordt opgestuurd dienen volgende zaken in acht genomen te worden:

Het poeder moet verpakt worden in gesloten plastic zakken, op hun beurt verpakt in kartonnen dozen.

Etiketten dienen in Nederlands en Frans te zijn en conform zijn met het Europese reglement CLP (EU1272/2008) betreffende classificatie, etikettering en verpakking van chemische substanties.

Ze moeten minimum de volgende informatie bevatten:

- referentie van de verleverancier
- nomenclatuur nummer van de NMBS
- Vervaldatum
- Naam van het product (in nederlands en frans)
- Batchnummer
- Fabricatiedatum

Bij levering moeten de poeders een shelf life hebben van minimum 1 jaar.

Toegeleverde gepoederlakte stukken dienen beschermd te worden tegen beschadigingen tijdens transport en stockage.

8. Garantie

Verven moeten gedurende hun volledige shelf life correct kunnen verwerkt worden.

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). 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

Voor de poederlakken:

Voor elke geleverde batch (inclusief de batchen geleverd voor validatie testen) moet door de leverancier een certificaat van conformiteit meegestuurd worden.

Dit certificaat moet minimum de volgende gegevens bevatten:

- Dichtheid
- Maalfijnheid
- Kleur (voor eindkleuren)
- Batchnummer
- Inkoop-document-nummer (PO of leverplan)

De gemeten waarden én de limietwaarden dienen vermeld te worden op het certificaat.

Indien voor verschillende leveringen een zelfde batch wordt opgestuurd dan mag een copy van het eerste conformiteitsattest worden aangeboden.

Voor de leveranciers van gepoederlakte stukken

Een document met volgende informatie moet bij elke batch geschilderde stukken meegestuurd worden:

- Batchnummers van de gebruikte poeders
- Gemeten droge laagdiktes van elke laag
- Inkoop-document-nummer (PO of leverplan)

9.3. Vereisten documentatiebeheer

Bij elke wijziging van de MSDS van een gekwalificeerd product, moet deze toegestuurd worden naar reach@nmbs.be

10. Varia

NVT



11. Bijlagen

11.1. Bijlage 1 : Weerstand tegen steenslag

Beschrijving proef :

Doel en principe

De hieronder beschreven testmethode heeft tot doel om de weerstand tegen herhaalde steenslag op het verfsysteem na te gaan.

Hierbij gaan we een bepaalde hoeveelheid gedefinieerde moeren vanop een specifieke afstand op het verfsysteem laten invallen.

Apparatuur

Om de proef uit te voeren hebben we een rechte buis nodig met een binnendiameter van 38 - +1mm en een hoogte van $3\ 000 \pm 5$ mm. De buis wordt vertikaal opgesteld.

Bovenaan de buis is een opvangbakje voorzien dat door middel van een schuifje afgesloten kan worden.

Onderaan de buis is er een stevige steun voorzien waarop de proefplaat zodanig bevestigd kan worden dat deze zich onder een hoek van $45 \pm 1^\circ$ en 30 ± 1 mm ten opzichte van de buis bevindt (zie figuur).

1 kilogram moeren M6 (deze dienen vervangen te worden na 50 testen).

Werkwijze

De geschilderde proefplaat dient voorafgaand geconditioneerd te worden gedurende 24u bij $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

De proefplaat wordt met de geschilderde kant naar boven op de plaat bevestigd.

Open vervolgens het schuifje zodoende dat de 1kg aan moeren naar beneden vallen op de proefplaat.

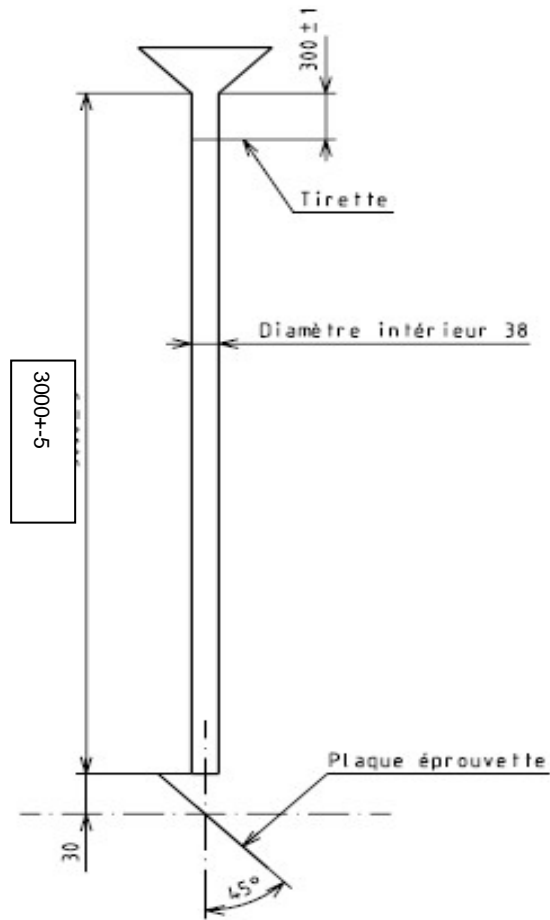
Evalueer de proefplaat en ken een gradatie toe.

Hiervoor wordt een oppervlakte met diameter 38 cm, waar de grootste beschadigingen zijn, in rekening gebracht.

gradatie	S=%oppervlakte met afbladdering	gradatie	S=%oppervlakte met afbladdering
1	$0\% < S < 10\%$	6	$50\% < S < 60\%$
2	$10\% < S < 20\%$	7	$60\% < S < 70\%$
3	$20\% < S < 30\%$	8	$70\% < S < 80\%$
4	$30\% < S < 40\%$	9	$80\% < S < 90\%$
5	$40\% < S < 50\%$	10	$90\% < S < 100\%$



Opmerking: voor meerlagensystemen dient vermeld te worden of de inslag oppervlakkig is of tot op het substraat.



11.2. Bijlage 2: Testen weerstand aan graffiti verwijdering (buitenzijde)

Beschrijving van de weerstand aan graffiti verwijdering:

Het verfsysteem wordt aangebracht op een proefplaat uit hetzelfde materiaal als het te schilderen onderdeel. De proefplaat heeft afmetingen van minimum 1 meter op 1 meter. De graffiti wordt aangebracht op een oppervlak van minimum 0.7 meter op 0.7 meter.

De testplaat wordt minimaal 24 uur van voordien en gedurende de duur van de test bewaard onder de volgende omstandigheden:

Temperatuur tussen 18°C en 30°C

Relatieve vochtigheid max 75%

Voorbehandeling, systeemopbouw en laagdiktes worden gedocumenteerd. De verf wordt aangebracht op een verticaal geplaatste proefplaat. De applicatie van het verfsysteem wordt uitgevoerd volgens de technische documentatie van de verfleverancier.

Het verfsysteem laat men 2 weken binnen drogen op kamertemperatuur.

Aanbrengen van de graffiti:

De volgende producten worden op de aangeduide manier aangebracht op de proefplaat. De verschillende graffiti's worden onmiddellijk na elkaar aangebracht.

1 MOTIP acrylverf spuitbus RAL 3000



2 MOTIP anti-roest alkydverf kleur RAL 8017



3 MOTIP acrylverf RAL 6000



4 MOTIP acrylverf RAL 1021



5 MOTIP acrylverf RAL 5019



6 MOTIP acrylverf RAL 9006 metaalkleur



7 MOTIP acrylverf fluo roze



8 MOTIP nitro cellulose verf fluo geel



9 MOTIP heat resistant verf



10 MOTIP bitumencoating



11 MOTIP primer acrylverf



12 Schneider 280 alcoholstift

**Verwijderen van de graffiti op het te testen verfsysteem**

De graffiti wordt verwijderd 3 weken na het aanbrengen ervan.

Er wordt gebruik gemaakt van de volgende producten:

Bonderit 400 (P3-Scribex 400) van Henkel, twee alternatieven: vloeibare vorm en gel vorm.

Verdeel het graffiti oppervlak in twee met behulp van een tape.

Behandel één zone met de gelvorm van Bonderit 400 (P3-Scribex 400).

Behandel de andere zone met de vloeibare vorm van Bonderit 400 (P3-Scribex 400).

Breng het verwijderingsproduct aan op de graffiti met een borstel.

Laat 5 minuten inwerken.

Verwijder de smurrie met een plastic spatel. Reinig na met een droge vod.

Wacht 5 minuten.

Herhaal handeling van aanbrengen Bonderit 400 (P3-Scribex 400) en verwijderen van de smurrie nog twee maal.

Na de laatste verwijderingsbeurt wordt het oppervlak grondig nagespoeld met zuiver water en propere voppen.

Beoordeel het oppervlak na het verwijderen van de graffiti. Alle graffiti moet verwijderd zijn. Er mogen geen schaduwen achterblijven. Het verfsysteem mag niet aangetast zijn. Geen weekwording, afpellen, blaasvorming of andere anomalieën zijn toegelaten.

Geen grote wijziging in kleur en /of glans zijn toegelaten. Daartoe wordt een meting van de glans en de kleur uitgevoerd, 2 uur na het verwijderen van de graffiti en na 24 uur. De maximale gemeten afwijking in kleur is ΔE van 0.1. De glansgraad mag slechts 5% dalen (vb een glansgraad 90% mag 85% worden), maar mag de minimum glans opgegeven in het lastenboek niet overschrijden.

Uitvoeren van een volledige testcyclus

De volledige cyclus van aanbrengen en verwijderen van de graffiti wordt in totaal 3 keer uitgevoerd.

De tweede en derde cyclus worden uitgevoerd na 1 rustdag. Graffiti wordt voor de tweede en derde keer verwijderd na 8 dagen.

Om dit te verduidelijken, onderstaande tijdslijn:

Dag 1: aanbrengen van de laatste laag in het verfsysteem

Dag 15: meten van glans en kleur
aanbrengen van graffiti op het verfsysteem.

Dag 36: verwijderen van de graffiti
meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van verfsysteem

Dag 37: meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van verfsysteem

Dag 38: aanbrengen van graffiti op dezelfde plaats op verfsysteem

Dag 46: verwijderen van de graffiti
meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van verfsysteem

Dag 47: meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van verfsysteem

Dag 48: aanbrengen van graffiti op dezelfde plaats op het verfsysteem

Dag 56: verwijderen van graffiti
meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van verfsysteem

Dag 57: meten van kleur en glanswaarde, finale beoordeling van het verfsysteem



11.3. Bijlage 3 : Graffiti verwijdering binnenzijde

Het verfsysteem wordt aangebracht op een proefplaat geschilderd met een poederverfsysteem, goedgekeurd door de NMBS voor binnengebruik.

De graffiti wordt aangebracht op platen met een minimum oppervlak van A3. Er zijn per test 2 proefplaten nodig.

De testplaat wordt minimaal 24 uur van voordien en gedurende de duur van de test bewaard onder de volgende omstandigheden:

Temperatuur tussen 18°C en 30°C

Relatieve vochtigheid max 75%

Buiten direct zonlicht

Het verfsysteem laat men 2 weken binnen drogen op kamertemperatuur.

Aanbrengen van de graffiti op het te testen verfsysteem:

Voor men start met de test worden de glanswaarde en de kleur van het verfsysteem gemeten en gedocumenteerd.

De volgende graffiti producten worden gebruikt tijdens de test:

1 EDDING 850 permanent merker, kleur blauw



2 EDDING 850 permanent merker, kleur zwart



3 EDDING 850 permanent merker, kleur rood



4 EDDING 850 permanent merker, kleur groen



PLAAT 1: Applicatie van graffiti met behulp van stiften. Alle kleuren worden naast elkaar aangebracht zoals op bijgevoegde foto:



PLAAT 2: Applicatie van graffiti met behulp van stiften. Twee kleuren op elkaar aangebracht zoals op bijgevoegde foto, een tussen tijd van 2 minuten wordt gerespecteerd tussen de verschillende kleuren



Verwijderen van de graffiti op het te testen verfsysteem

De graffiti wordt verwijderd 3 weken na het aanbrengen ervan met de te homologeren anti-graffiti producten.

Beoordeel het oppervlak na het verwijderen van de graffiti. Alle graffiti moet verwijderd zijn. Er mogen geen schaduwen achterblijven. Het verfsysteem mag niet aangetast zijn. Geen weekwording, afpellen, blaasvorming of andere anomalieën zijn toegelaten.

Geen grote wijziging in kleur en /of glans zijn toegelaten. Daartoe wordt een meting van de glans en de kleur uitgevoerd, 2 uur na het verwijderen van de graffiti en na 24 uur. De maximale gemeten afwijking in kleur is ΔE van 0.1. De glansgraad mag slechts 5% dalen (vb een glansgraad 90% mag 85% worden), maar mag de minimum glans opgegeven in het lastenboek niet overschrijden.

Uitvoeren van een volledige testcyclus

De volledige cyclus van aanbrengen en verwijderen van de graffiti wordt in totaal 3 keer uitgevoerd.

De tweede en derde cyclus worden uitgevoerd na 1 rustdag. Graffiti wordt voor de tweede en derde keer verwijderd na 8 dagen.

Om dit te verduidelijken, onderstaande tijdslijn:

- | | |
|---------|---|
| Dag 1: | aanbrengen van de laatste laag in het verfsysteem (indien van toepassing) |
| Dag 15: | meten van glans en kleur
aanbrengen van graffiti op de plaat. |
| Dag 36: | verwijderen van de graffiti
meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van de ondergrond |
| Dag 37: | meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van de ondergrond |
| Dag 38: | aanbrengen van graffiti op dezelfde plaats op de proefplaat |
| Dag 46: | verwijderen van de graffiti
meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van de ondergrond |
| Dag 47: | meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van de ondergrond |

- Dag 48: aanbrengen van graffiti op dezelfde plaats op de plaat
- Dag 56: verwijderen van graffiti
meten van kleur en glanswaarde, beoordelen van de ondergrond
- Dag 57: meten van kleur en glanswaarde, finale beoordeling van de ondergrond



11.4. Bijlage 4 : Overzicht systemen

Ontvetten		
gevolgd door		
Chemisch beitsen	of	stralen
Eventueel gevolgd door		
chemische conversielaag (CR VI vrij) al dan niet gevolgd door passivatie		
Eventueel gevolgd door		
KTL (20±5 µm)	of	EP poeder (60±5µm)
Gevolgd door		
Poederlak (80 ± 5µm)		

