

# Technische Bepaling

## L-19

### Epoxy-polyurethaan verfsysteem

Versie	Datum	Aanpassingen
01	06.2018	Update van de versie 01.2006
02	12.2019	Update van de versie 06.2018
03	09.2020	Update van de versie 12.2019
04	08.2022	Update van de versie 9.2020
05	01.2023	Update van de versie 08.2022



## Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied .....	3
2. Normatieve verwijzingen .....	3
3. Termen en definities .....	4
4. Kwalificatiemodaliteiten .....	4
4.1. Kwalificatie van de leverancier .....	5
4.2. Kwalificatie van de verf .....	6
4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie .....	6
4.4. Intrekken van de kwalificatie van de verf .....	6
5. Technische vereisten .....	7
5.1. Voorbehandeling van de oppervlakken .....	7
5.2. Opbouw van de verfsystemen .....	8
5.3. Toepassen van het verfsysteem .....	12
5.4. Technische criteria van de aangebrachte verfsystemen .....	14
5.5. Acceptatie van een geschilderd, toegeleverd stuk .....	19
5.6. Brand-rook eigenschappen .....	21
6. Controles en proeven .....	21
6.1. Type controles bij leveranciers .....	21
6.2. Type controles bij NMBS .....	21
6.3. Vereisten meet-en testapparatuur .....	22
7. Levering, verpakking, identificatie .....	22
8. Garantie .....	22
9. Documentatiebeheer .....	23
9.1. Vereisten kwaliteitsplan .....	23
9.2. Vereisten certificaat .....	23
9.3. Vereisten documentatiebeheer .....	23
10. Varia .....	24
11. Bijlagen .....	25
11.1. Bijlage 1: Weerstand tegen steenslag .....	25
11.2. Bijlage 2: Testen weerstand aan graffiti verwijdering aan de buitenzijde .....	27
11.3. Bijlage 3 : Graffiti verwijdering binnenzijde .....	32
11.4. Bijlage 4: Schilderen van onderdelen van het rollend materieel .....	35
11.5. Bijlage 5 : Overzicht testen afhankelijk van de toepassing .....	38

## 1. Onderwerp en toepassingsgebied

Deze technische bepaling beschrijft de algemene kenmerken en de vereisten van het verfsysteem, bestemd voor de bescherming en het visuele aspect van het rollend materieel (nieuwbouw, herstellingen en modernisaties).

Verven, bestemd voor het schilderen van ons rollend materieel, zijn onderhevig aan ons kwalificatiestelsel. Daarom wordt in deze technische bepaling de procedure beschreven om een verfsysteem te laten kwalificeren door de NMBS.

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

We maken dus een onderscheid tussen de volgende 3 groepen:

- Leveranciers van natlak, hierna verfleveranciers genoemd
- Onderleveranciers van NMBS die stukken, ontvangen van NMBS, schilderen in natlak, hierna applicatoren genoemd
- Leveranciers van treinonderdelen die geverfd zijn, hierna wisselstukleveranciers genoemd. Zij worden niet gekwalificeerd, maar moeten wel aan een aantal technische eisen voldoen.

We onderscheiden 6 verschillende types kwalificatiesystemen:

	Configuratie	Type	Kwalificatie systeem
1	Epoxy-polyurethaan direct gloss	Solventgebaseerd	22.1
2	Epoxy-polyurethaan basis-verniss	Solventgebaseerd	22.2
3	Epoxy-polyurethaan direct gloss	Waterverdunbaar	22.3
4	Epoxy-polyurethaan basis-verniss	Waterverdunbaar	22.4
5	Epoxy-verf hoge laagdikte	-	22.7
6	Applicatoren van natlak	-	22.8

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	Verven en vernissen - Pendulum damping test
ISO 1524	Verven, vernissen en inkten – Bepalen van maalfijnheid
ISO 2409	Verven en vernissen - Cross-cut test

ISO 2431	Verven en vernissen — Bepaling van uitlooptijd door middel van uitloopbeker
ISO 2719	Bepaling van flash point - Pensky-Martens gesloten beker methode
ISO 2808	Verven en vernissen – Bepaling van laagdikte van de film
ISO 2811-1	Verven en vernissen – Bepaling van dichtheid – deel 1: Pycnometer methode
ISO 2812	Verven en vernissen — Bepaling van weerstand tegen vloeistoffen
ISO 2813	Verven en vernissen - Bepaling van de glanswaarde onder 20 graden, 60 graden en 85 graden
ISO 3251	Verven, vernissen en kunststoffen - Bepaling van het gehalte aan niet vluchtige bestanddelen
ISO 4624	Verven en vernissen — Pull off test voor hechting
ISO 4628	Verven en vernissen — Evaluatie van de degradatie van coatings – Bepaling van kwaniteit en grootte van de defecten, en van de intensiteit van uniforme veranderingen in het aspect
ISO 6270-2	Verven en vernissen – Bepaling van de weerstand tegen vocht- Deel 2: Condensatie
ISO 6272-1	Verven en vernissen — snelle vervorming (impact resistentie) tests – Deel 1: Falling-weight test, large-area indenter
ISO 6504	Verven en vernissen - Bepaling van de dekkraft - Deel 3: Bepaling van de contrastverhouding van licht gekleurde verven bij een gegeven spreiding
ISO 7784-1	Verven en vernissen - Bepaling van de slijtvastheid - Deel 1: Methode met een draaiend wiel, bedekt met schuurpapier
ISO 9227	Corrosie tests in artificiele atmosferen — zoutsproeitest
ISO 11664	Colorimetrie
ISO 15184	Verven en vernissen – Bepalen van de film hardness by pencil test
ISO 16862	Verven en vernissen: Beoordeling van de weerstand tegen uitlopen
ISO 16474-2	Verven en vernissen – Methode van blootstelling aan laboratorium licht bronnen – deel 2: xenon-boog lampen
ISO 16474-3	Verven en vernissen - Methode van blootstelling aan laboratorium licht bronnen – deel 3: Fluorescente UV lampen
NF F 19-201	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](mailto: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](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: 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.

## 4.2. Kwalificatie van de verf

De kwalificatie van de verven en de verfsystemen 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 verven. Al de producten van een systeem worden onder de verantwoordelijkheid van de leverancier ingediend en dragen zijn etiket. In principe komen al de producten gebruikt in een verfsysteem van één enkele leverancier.

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

## 4.3. 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
- ...

## 4.4. Intrekken van de kwalificatie van de verf

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

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 verfsystemen gekwalificeerd worden. Dit omvat zowel de voorbehandeling van de substraten waarop de verfsystemen worden toegepast, de opbouw van de verfsystemen, als de testresultaten waaraan moet voldaan worden.

Daarnaast wordt omschreven waaraan toegeleverde, geschilderde stukken moeten voldoen.

### 5.1. Voorbehandeling van de oppervlakken

De proefplaten (substraten) dienen minimaal 16u bewaard te worden aan onderstaande condities voor het schilderen.

- Temperatuur:  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Relatieve vochtigheid:  $50\% \pm 5\%$

Het te valideren verfsysteem wordt toegepast op een ondergrond die overeen komt met de ondergrond en de voorbehandeling die voorzien wordt in de productie.

Indien dit niet duidelijk is bij validatie, dan worden onderstaande zaken gerespecteerd bij het voorbehandelen van de testplaten.

#### 5.1.1. Voorbehandeling van staal

Volledige ontvetten, volledig ontdoen van oxides en roest. De walsresten, roest en lasoxiden moeten door korrelstraling, schuren of korundstraling verwijderd worden.

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

- ruwheid : Ra max 3,2 tot 12,5  $\mu\text{m}$  voor platen < 3mm
- oppervlaktereinheid: SA 2 ½

#### 5.1.2. Voorbehandeling van roestvrij staal

De drager volledig ontvetten, de lasoxiden door korundstraling te verwijderen en ontstoffen.

Te bekomen resultaat:

ruwheid : Ra max 3,2 tot 12,5  $\mu\text{m}$  voor platen < 3mm

Voor het verwijderen van verontreinigingen - vuil, olie, vet en zweet - mogen enkel organische oplosmiddelen worden gebruikt en in voorkomend geval een door de klantspoorweg toegelaten reinigingsmiddel op basis van fosforzuur.

#### 5.1.3. Voorbehandeling van aluminium en Alu legeringen

##### 5.1.3.1 Algemeen

Het substraat moet van oxides en onzuiverheden ontdaan worden. Eerst en vooral dient het substraat gereinigd en ontvet te worden.

De oxides kunnen door chemische behandelingen (beitsen) of mechanische behandeling (korundstralen) verwijderd worden.



### 5.1.3.2. Stralen

Te bekomen ruwheid :

Ra max 3,2 µm tot 6,3 µm voor platen < 3 mm

### 5.1.3.3. Chemische voorbehandeling

Voor een chemische voorbehandeling kan het substraat als volgt behandeld worden:

- ontvetting (alkalisch, zuur of met stoom);
- spoeling;
- chemische conversielaag (vrij van Cr VI);
- spoeling;
- spoeling met gedemineraliseerd water.

Daarna krijgt het substraat, welke nu zeer reactief is, onmiddellijk een verdere bescherm laag (KTL, natlaksysteem,...) of wordt behandeld met een conversielaag (fosfatatie, anodisatie, .... Deze dient eveneens vrij te zijn van Cr(VI+).

De verdere bescherming kan zijn: zinkfosfatatie, trikation, zirkoniumcomplexen.

De voorbehandelingsmethode wordt ter goedkeuring aan NMBS voorgelegd.

### 5.1.4. Voorbehandeling van uitwendige composiet materialen (met glasvezel versterkte polyester, ... ) en toepassingen

De te schilderen stukken ondergaan volgende behandelingen:

- ontvetting;
- opruwen met schuurpapier (korrel P 180);
- ontstoffen en ontvetting;
- aanbrengen van een epoxy primerlaag, laagdikte zie § 5.2 ;
- opruwen door schuren (korrel P 400) ;
- ontstoffing ;
- aanbrengen van PUR afwerkklagen: laagdikte zie § 5.2.

## 5.2. Opbouw van de verfsystemen

Zoals vermeld onder punt 1, worden verschillende verfsystemen gedefinieerd:

	Configuratie	Type	Kwalificatiesysteem
1	Epoxy-polyurethaan eindlaag	Solventgebaseerd	22.1
2	Epoxy-polyurethaan basis-verniss	Solventgebaseerd	22.2
3	Epoxy-polyurethaan eindlaag	Waterverdunbaar	22.3
4	Epoxy-polyurethaan basis-verniss	Waterverdunbaar	22.4
5	Epoxy-verf hoge laagdikte	-	22.7

Aanduiding van de producten

Het geheel van elk systeem is samengesteld uit twee componentenproducten.



Deze zijn voor de configuraties 1 t/m 4:

- roestwerende grondverf op basis van epoxyharsen;
- snel drogende polyester vulplamuur voor het vullen van beschadigingen;
- trage polyesterplamuur voor het vlak maken met mes;
- polyurethaanverf als tussenlaag;
- polyurethaanverf voor de eindlaag, de basislaag of de vernis.
- Revisieprimer op basis van epoxyharsen of polyurethaanharsen

Voor configuratie 5:

- Systeem met hoge laagdikte op basis van epoxyharsen

In bijlage 4 wordt de opbouw van de verfsystemen voor de verschillende onderdelen verder toegelicht.

### 5.2.1 Laagdiktes

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de laagdiktes per kwalificatiesysteem. De opgegeven laagdiktes zijn de minimale waarden van de gemiddelde droge laagdiktes.

#### **Kwalificatiesysteem 22.1 – solventgedragen epoxy-polyurethaan eindlaag**

- Drielaagsysteem:
  - Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50µm
  - Tussenlaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 80µm
  - Eindlaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 50µm

In het drielaagsysteem wordt eventueel een plamuurlaag aangebracht:

- max. 1 mm voor de polyester mesplamuur (aan te brengen tussen epoxy primer en polyurethaan filler)

#### **Kwalificatiesysteem 22.2 – solventgedragen epoxy-polyurethaan basis-verniss**

- Vierlaagsysteem:
  - Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50µm
  - Tussenlaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 80µm
  - Basiskleur met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 15 µm
  - Vernislaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 50µm

In het vierlaagsysteem wordt eventueel een plamuurlaag aangebracht:

- max. 1 mm voor de polyester mesplamuur (aan te brengen tussen epoxy primer en polyurethaan filler)

#### **Kwalificatiesysteem 22.3 – watergedragen epoxy-polyurethaan eindlaag**

- Drielaagsysteem:
  - Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 80µm
  - Tussenlaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 50µm



- Eindlaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 50µm

In het drielaagsysteem wordt eventueel een plamuurlaag aangebracht:

- max. 1 mm voor de polyester mesplamuur (aan te brengen tussen epoxy primer en polyurethaan filler)

#### **Kwalificatiesysteem 22.4 – watergedragen epoxy-polyurethaan basis-verniss**

- Vierlaagsysteem:
  - Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 80µm
  - Tussenlaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 50µm
  - Basiskleur met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 15 µm
  - Vernislaag met polyurethaanverf, min. droge laagdikte: 50µm

In het vierlaagsysteem wordt eventueel een plamuurlaag aangebracht:

- max. 1 mm voor de polyester mesplamuur (aan te brengen tussen epoxy primer en polyurethaan filler)

#### **Kwalificatiesysteem 22.7 – Epoxy-verf hoge laagdikte**

Voor gebruik aan binnenzijde rijtuig:

- Epoxy éénlaagsysteem hoge laagdikte (zonder primerlaag), min. droge laagdikte: 175 µm (solventgedragen) of 200 µm (watergedragen)

Voor gebruik aan onderkant (buitenkant) van rijtuig:

- Epoxy twee laagsysteem
  - Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50 µm (solventgedragen) of 80µm (watergedragen)
  - Epoxy hoge laagdikte systeem, min. droge laagdikte: 125 µm (solventgedragen) of 120 µm (watergedragen)

#### *5.2.2. Product karakteristieken*

##### *5.2.2.1. Bepalingen voor de samenstelling van de verven*

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

Lichte aromatische koolwaterstoffen (benzeen en toluen)

Beperking van het gebruik van de xylenen (streefdoel: <5%)

Gehalogeneerde koolwaterstoffen  
Asbest houdende vulstoffen

Verfproducten moeten vrij zijn van volgende glycolen:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| • Ethyleenglycol methyl ether              | CAS 109-86-4                |
| • Ethyleenglycol methyl ether acetaat      | CAS 110-49-6                |
| • Ethyleenglycol ethyl ether               | CAS 110-80-5                |
| • Ethyleenglycol ethyl ether acetaat       | CAS 111-15-9                |
| • Ethyleenglycol n-propyl ether            | CAS 2807-30-9, max 5 gew %  |
| • Ethyleenglycol n-propyl ether acetaat    | CAS 20726-25-6, max 5 gew % |
| • Ethyleenglycol isopropyl ether           | CAS 109-59-1, max 5 gew %   |
| • Ethyleenglycol n-butyl ether             | CAS 111-76-2, max 5 gew %   |
| • Ethyleenglycol n-butyl ether acetaat     | CAS 112-07-2, max 5 gew %   |
| • Ethyleenglycol fenyl ether               | CAS 112-99-6, max 5 gew %   |
| • Diëthyleenglycol methyl ether            | CAS 111-77-3                |
| • Diëthyleenglycol dimethyl ether          | CAS 111-96-6                |
| • Triëthyleenglycol dimethyl ether         | CAS 112-49-2                |
| • 1-propyleenglycol 2-methyl ether         | CAS 1589-47-5               |
| • 1-propyleenglycol 2-methyl ether acetaat | CAS 70657-70-4              |
| • diëthyleenglycol butyl ether             | CAS 112-34-5, max 3 gew %   |

**Merk op:** Hierbij wordt een maximale concentratie van 10 gew % aan glycolen toegelaten in de formulatie.

#### 5.2.2.2. Fysico-chemische eigenschappen van de verven

##### 5.2.2.2.1. Dichtheid

De dichtheid van de afzonderlijke componenten van de verf wordt bepaald volgens ISO 2811-1. De gemeten waarde wordt vergeleken met de waarde vermeld op het meegeleverde conformiteitscertificaat.

##### 5.2.2.2.2. Gehalte aan vluchtige stoffen

Het vaste stof gehalte wordt bepaald volgens ISO 3251. De parameters voor de duur en de droogtemperatuur bedragen 60 min. op 105°. De gemeten waarde wordt vergeleken met de waarde vermeld op het meegeleverde conformiteitscertificaat.

##### 5.2.2.2.3. Maalfijnheid

Proef uitgevoerd volgens ISO 1524.

Resultaat: De waarden moeten zijn

< 30 µm voor de epoxyprimer en de monocouche

< 10 µm voor de eindlaag.

< 20 µm voor de basislakken (bij de applicatie mogen geen korrels zichtbaar zijn met blote oog)

< 20 µm voor de tussenlaag en andere verven.

< 35µm voor mesplamuur



#### 5.2.2.2.4. Vlampunt

Deze proef is enkel van toepassing voor de solventgedragen verven (kwalificatiesysteem 22.1 en kwalificatiesysteem 22.2). De proef wordt uitgevoerd volgens ISO 2719 (methode Pensky Martens).

Resultaat : het vlampunt moet  $> + 21^{\circ} \text{C}$  zijn.

### 5.3. Toepassen van het verfsysteem

Bij applicatie in het laboratorium moet aan volgende condities voldaan worden.

- Temperatuur:  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Relatieve vochtigheid:  $50\% \pm 5\%$

Het aanvangen van de testen kan gebeuren na het respecteren van een minimale periode van:

- 7 dagen om de kleurmeting uit te voeren
- 14 dagen om al de overige testen uit te voeren op een solventgedragen verfsysteem
- 21 dagen om al de overige testen uit te voeren op een watergedragen verfsysteem

Voor sommige testen (o.a. Erichsen) is het nodig om een maximale tussentijd van 3 weken te respecteren tussen droging van de verf en de uitvoering van de test.

De droogtijden voorgeschreven door de leverancier in de technische fiches dienen gevolgd te worden.

Gedurende deze bovenvermelde periodes worden de testpanelen bewaard bij  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  en een relatieve vochtigheid van  $50 \pm 5\%$ .

Het is mogelijk dat NMBS vraagt om eveneens een test uit te voeren waarbij de testplaten versneld worden gedroogd. Hierbij dienen de drogingscondities expliciet aan NMBS meegedeeld te worden. Voor de kwalificatie zijn het echter de resultaten van de testplaten, die onder normale klimaatcondities zijn gedroogd, die geëvalueerd zullen worden.

Testplaten, die versneld zijn gedroogd zijn indicatief en dienen om een beter zicht te hebben op het verfsysteem.

#### 5.3.1. Eigenschappen van de producten bij de toepassing

##### 5.3.1.1. Mengverhouding en potlife

De mengverhoudingen worden door de leverancier vastgelegd worden. Er moet aan twee voorwaarden voldaan worden:

- Alle eindlakken van dezelfde leverancier moeten dezelfde mengverhouding hebben, onafhankelijk van de tint of glansgraad;
- De basis en de verharder van de plamuren moet van verschillende kleur zijn.

De potlife van het mengsel bij gebruiksviscositeit moet ten minste gelijk zijn aan

- 4 u voor alle solventgedragen verfproducten;
- 3 u voor alle watergedragen verven



- van 10 tot 12' voor de polyestervulplamuur ;
- van 25 tot 30' max. voor de fijne, trage polyester mesplamuur;

Voor het einde van die periode, mag het mengsel geen merkbare korrelvorming of gelvorming vertonen en mogen het aspect en de eigenschappen van de verffilm na applicatie en droging niet wijzigen.

#### 5.3.1.2. Viscositeit

De viscositeit wordt bepaald met een uitloopbeker volgens ISO 2431. Indien andere meetmethodes worden gehanteerd voor het meten van de viscositeit dient dit uitdrukkelijk door de leverancier vermeld te worden. De resultaten moeten overeenstemmen met de voorgeschreven waarde op de technische fiche van de firma's, dit zowel voor de A-component, als voor het mengsel klaar voor toepassing.

De volgende aandachtspunten moeten worden gerespecteerd:

- Indien de menging van de componenten gebeurt via een automatisch mengsysteem, moeten de A- en B-componenten op een constante viscositeit aangeleverd worden. De viscositeit van het gemengde product moet constant zijn met een marge van  $\pm 2$  sec.
- De exacte waarde van de viscositeit van de gemengde verf kan gekozen worden door de firma, voor zover een goed spuitresultaat wordt bereikt. De verdunning dient duidelijk op de technische fiches van de firma vermeld te staan. Eenmaal de viscositeit vast is gelegd bij de kwalificatie, ligt ze vast voor de leveringen. De tolerantie is beperkt: de viscositeit kan slechts variëren met  $\pm 2s$ .
- Indien er niet met een automatisch mengsysteem wordt gewerkt, kan maximaal een verdunning van 20% worden toegestaan voor de eindlakken. Voor EP verven wordt de verdunning bij voorkeur tot een minimum beperkt.

#### 5.3.2 Eigenschappen van de verflaag na applicatie

##### 5.3.2.1. Maximale droogtijden

- 2 u stofdroog van de grondlaag ;
- 30 min. voor de revisieprimer
- 4 u stofdroog epoxy eenlaagsysteem
- 8 u droog bij aanvoelen voor de grondlaag ;
- 14 u voor het stadium "schuurbaar" van de tussenlagen ;
- 14 u voor het stadium "droog en hard" voor de eindlaag.
- 30 minuten voor de polyester vulplamuur;
- 3 u voor de trage polyester plamuur;

De droogtijd van watergedragen primers dient duidelijk door de leverancier vastgelegd te worden om een probleemloze applicatie van polyesterplamuur of de polyurethaan filler mogelijk te maken.

##### 5.3.2.2. Dekkend vermogen op contrast-kaart

Het dekkend vermogen op contrastkaart wordt bepaald volgens ISO 6504-3.

Voor een droge laagdikte van 40  $\mu$  van de eindlaag moet volgende waarde bekomen worden :

$Y$  (zwart) /  $Y$  (wit) > 0,98

Uitzondering:

Voor moeilijk dekkende kleuren zal de droge laagdikte van 100µm in twee lagen bekomen worden.

Volgende waarden moeten gehaald worden:

$Y$  (zwart) /  $Y$  (wit) > 0.95

### 5.3.2.3. Dikte van de droge verflaag

De laagdiktes waaraan minimaal moet worden voldaan zijn verschillend naar gelang de configuratie van het systeem, zijn vermeld onder § 5.2.1. De laagdikte wordt gemeten volgens ISO 2808.

### 5.3.2.4 Neiging tot aflopen

De neiging tot aflopen wordt bepaald volgens ISO 16862 .

De verf wordt aangebracht met een dikte van minstens 50 % hoger dan de waarden bepaald in § 5.2.1. zonder dat er zich een neiging tot aflopen voordoet.

Dit wordt gecontroleerd op een gladde ondergrond.

### 5.3.2.5. Verwerkbaarheid plamuur

De plamuur moet vlot verwerkbaar zijn. Hierbij denken we aan: een zachte, smeuijge pasta die goed aanbrengbaar en egaal uitstrijkbaar is, zonder evenwel van het mes te lopen. Bij de toepassing zal er, binnen de potlife, geen verbrokkeling of overdreven stugheid optreden.

Bij het drogen mag de plamuur geen krimp vertonen. Na de droogtijd moet de plamuur vlot schuurbaar zijn, zonder versneld het schuurpapier te verzadigen.

## 5.4. Technische criteria van de aangebrachte verfsystemen

Hieronder wordt omschreven waaraan de verven moeten voldoen om gekwalificeerd te worden. De eigenschappen onder deze paragraaf vermeld, zijn van toepassing voor de 5 verschillende kwalificatiesystemen (22.1, 22.2, 22.3, 22.4 en 22.7). Indien een eigenschap slechts voor beperkte configuraties van toepassing zijn, dan wordt dit specifiek bij de betreffende paragraaf vermeld.

### 5.4.1. Mechanische eigenschappen van de droge verffilm

#### 5.4.1.1. Weerstand tegen buiging om cilindrische doorn

Proef uitgevoerd volgens ISO 1519 op elke individuele laag zonder plamuur ( met een cilinder van 10 mm) op een plaat met een dikte van 0.3 mm.

Om de buigweerstand van de plamuur te testen worden 2 proefplaten met de grondlaag voorzien en worden deze gedurende 7 dagen gedroogd op kamertemperatuur. Vervolgens wordt op die grondlaag een plamuurlaag aangebracht met een laagdikte van respectievelijk 500µm en 1000µm.



Na droging van 48u wordt het de testplaat geplooid over een cilinder van 100 mm tot de uiteinden van de testplaat elkaar raken.

Resultaat: geen barsten of loskomen bij controle met vergrootglas van 10 x

#### 5.4.1.2. Indeukproef (Erichsen)

Proef uitgevoerd volgens ISO 1520 op elke laag afzonderlijk en op het volledig verfsysteem zonder plamuur op een plaat met dikte van 0.5 mm.

Resultaat: geen barsten noch loskomen bij een indeukdiepte van 3 mm.

#### 5.4.1.3. Hechting

Proef uitgevoerd volgens ISO 2409 op elke laag afzonderlijk en op het volledig systeem zonder plamuur

Resultaat: Na met aangepaste kam: ISO 0 tot 1 na tape (genormeerde tape)

De hechting wordt eveneens gecontroleerd worden door middel van de pul-off trekproef volgens ISO 4624

Eisen: de trekkracht dient minimaal te voldoen aan volgende waarden:

verflaag	trekkracht	Breukpatroon
Verfsysteem direct hoogglans	Min. 2,5 MPa	Min. 50% cohesieve breuk
Verfsysteem basis-verniss	Min. 2,5 MPa	Min. 50% cohesieve breuk
Verfsysteem éénlaagssysteem of tweelaagssysteem	Min. 4 MPa	Min. 50% cohesieve breuk

#### 5.4.1.4. Schokweerstand (Impact tester)

Proef uitgevoerd volgens de ISO 6272-1 op elk laag afzonderlijk en op het volledig systeem zonder plamuur op een plaat met een dikte van 0.5 mm.

Resultaat: geen barsten noch loskomen voor direct en indirecte impact van een 1 kg zware kogel van 20 mm  $\varnothing$  vanop een hoogte van 40cm voor de directe impact en een hoogte van 10 cm voor de indirecte impact.

#### 5.4.1.5. Hardheid (Persoz Pendulum)

Proef uitgevoerd volgens ISO 1522 op het volledig systeem zonder plamuur.

Resultaat: een oscillatietijd van 100 sec bij een oscillatiehoek tussen 12° en 4° met een Persoz slinger gedragen door twee kogels van 8 mm diameter en een gewicht van 500 g.

#### 5.4.1.6. Krasweerstand

Een hardheidstest wordt uitgevoerd volgens ISO 15184 op het volledige verfsysteem zonder plamuur.

Resultaat: de waarde bepaald met potlood Koh-I-Noor moet begrepen zijn tussen H en 2H.

#### 5.4.1.7. Weerstand aan begrinding

Proef uitgevoerd volgens de norm NF F 19-201 annex D maar met een hoogte beperkt tot 3 meter, de proefopstelling wordt ook beschreven in annex 1 van dit document. Test wordt uitgevoerd op het volledig systeem zonder plamuur.

Resultaat: oordeel 1 ; max. 10 % schilfers.

#### 5.4.1.8. Weerstand aan abrasie

De proef wordt uitgevoerd volgens ISO 7784-1 op het volledige verfsysteem zonder plamuur met schuurpapier P180 en een duurtijd van 100 toeren.

Resultaat: Het gewichtsverlies bedraagt  $\leq 65$  mg/100toeren

### 5.4.2. *Esthetische eigenschappen van de verffilm*

#### 5.4.2.1. Algemeen uitzicht

Bij nazicht met het blote oog, dient de droge verffilm uniform, glad, zonder korrels, porositeit of ongelijke tinten te zijn. Ze mag geen overdreven sinaasappelschil effect vertonen noch streepvorming.

Ze moet op alle punten overeenkomen met het erkende monster.

#### 5.4.2.2. Glans

Deze test is niet van toepassing voor kwalificatiesysteem 22.7.

Proef uitgevoerd volgens ISO 2813. De glans van eindlagen wordt gemeten toegepast op de filler.

De waarden gemeten met een gekalibreerde glansmeter moeten voldoen aan:

Voor glanzende eindlagen:

Resultaat: min 90 glanseenheden gemeten onder een hoek van 60°, min 80 glanseenheden gemeten onder een hoek van 20°

Voor de gesatineerde eindlagen:

Resultaat: van 40 tot 60 glanseenheden gemeten onder een hoek van 60°.

#### 5.4.2.3. Kleur

Deze test is niet van toepassing voor kwalificatiesysteem 22.7

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.





De meting van de eindkleuren wordt steeds gemeten na een applicatie op een ondergrond van filler.

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
...	

*5.4.3. Eigenschappen bij veroudering*

*5.4.3.1. Weerstand aan zoutnevel*

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 grondlaag
- de verven en geschilderde stukken bestemd voor binnen zonder corrosie risico.

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

- het volledige systeem zonder plamuur en voor de delen aan de buitenzijde
- de delen onderworpen aan speciale omstandigheden die een hoge chemische weerstand vragen (bvb. voeten der zetels, batterijkoffers, treden, koplampen, ...)

Criteria (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.

#### 5.4.3.2. Weerstand tegen vochtbelasting

Proef uitgevoerd volgens ISO 6270-2. De proef wordt gedurende 20 cycli volgens code AHT 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.

De test wordt ook uitgevoerd gedurende 10 cycli met de code AHT op het volledige systeem met plamuur waarbij geen kras in het verfsysteem wordt gemaakt.

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

#### 5.4.3.3. Weerstand aan kunstmatige veroudering

Deze test is niet van toepassing voor kwalificatiesysteem 22.7

De QUV-A proef wordt uitgevoerd volgens ISO 16474-3 methode A cyclus 1 op het gehele systeem zonder plamuur.

Volgende testparameters gelden:

Black panel temp: 60° C

Temperatuur donkere fase: 50° C

Irradiantie : 0,83 W/m<sup>2</sup>nm bij een golflengte van 340 nm

De tijd is in het algemeen vastgesteld op 1000 u en in het bijzonder op 2000 u voor de witten en lichtgrijze tinten.

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/m<sup>2</sup>nm 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 witten 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% tov de beginwaarde

Kleur: een maximale  $\Delta E$  van 2 tov de beginwaarde.

Fysische karakteristieken:

- Roestvorming: Ri0
- Blaasvorming Os(0)
- Barstvorming: Os(0)

#### 5.4.3.4. Weerstand aan chemische producten

Proef uitgevoerd volgens ISO 2812, methode 3 of 4 bij 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 rijkswagenkasten gekwalificeerd door de NMBS en gebruikt in de carwashes van het rollend materieel,
- een oplossing van 5 % HCl,
- een oplossing van 5 % NaOH.
- Graffitireinigingsmiddel (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.

#### 5.4.3.5. Weerstandspoeven aan anti –graffiti producten

Deze test is niet van toepassing voor kwalificatiesysteem 22.7

Deze test wordt uitgevoerd volgens de voorschriften beschreven in bijlage 2 en bijlage 3 en maakt deel uit van stap 7 van de kwalificatie en validatie procedure beschreven onder § 3.2.

Resultaat: het systeem wordt GOED bevonden indien er na de derde graffitiverwijdering 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 § 5.4.2.2. 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.

## 5.5. Acceptatie van een geschilderd, toegeleverd stuk

Indien stukken worden toegeleverd die geschilderd zijn, dan moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan.



We onderscheiden hierbij verschillende situaties:

- de verf die bij een gekwalificeerde applicator werd aangebracht is reeds gekwalificeerd bij de NMBS
- het gebruikte verfsysteem bij de gekwalificeerde applicator is niet gekend bij de NMBS.
- Het stuk wordt geschilderd bij een niet gekwalificeerde applicator en wordt gebruikt bij nieuwbouw van rollend materieel
- Het stuk wordt geschilderd bij een niet gekwalificeerde applicator en wordt gebruikt als wisselstuk (dit kan ook in bij nieuwbouw gebruikt worden)

**1. De verf die bij een gekwalificeerde applicator werd aangebracht is reeds gekwalificeerd bij de NMBS**

Voor elke batch van geschilderde stukken moet ten minste de volgende informatie traceerbaar zijn en ter consultatie aan de NMBS kunnen worden voorgelegd:

- Batchnummers van de gebruikte verf
- Omgevingsparameters tijdens applicatie en droging
- Gemeten droge laagdiktes van elke laag

Deze informatie moet gelinkt worden aan het PO nummer.

De NMBS heeft het recht om ten alle tijd een steekproef op de uitgevoerde schilderswerken uit te voeren.

**2. Het gebruikte verfsysteem bij de gekwalificeerde applicator is niet gekend bij de NMBS.**

Vooraleer de productie aan te vangen dient de leverancier (eventueel in samenspraak met de verfleverancier) testrapporten voor te leggen waarin aangetoond wordt dat het aangebrachte verfsysteem voldoet aan de kwalificatie-eisen beschreven in dit document onder §5.4. (let op: alle testen dienen uitgevoerd te worden in een onafhankelijk labo gecertificeerd volgens de norm ISO 17025)

Afhankelijk van de toepassing van de geschilderde stukken kan een beperkte set testen worden uitgevoerd. Dit wordt toegelicht in bijlage 5.

**3. Het stuk wordt geschilderd bij een niet gekwalificeerde applicator en wordt gebruikt bij nieuwbouw van rollend materieel**

De constructeur dient aan te tonen dat de applicator gekwalificeerd is voor het schilderen van stukken volgens hun interne procedures.

Vooraleer de productie aan te vangen dienen de constructeur en de applicator (eventueel in samenspraak met de verfleverancier) testrapporten voor te leggen waarin aangetoond wordt dat het aangebrachte verfsysteem voldoet aan de kwalificatie-eisen beschreven in dit document onder §5.4. (let op: alle testen dienen uitgevoerd te worden in een onafhankelijk labo gecertificeerd volgens de norm ISO 17025)

Afhankelijk van de toepassing van de geschilderde stukken kan een beperkte set testen worden uitgevoerd. Dit wordt toegelicht in bijlage 5.



#### 4. Het stuk wordt geschilderd bij een niet gekwalificeerde applicator en wordt gebruikt als wisselstuk (dit kan ook in bij nieuwbouw gebruikt worden)

Bij aankoop van standaard stukken geschilderd in grote series volgens een vooraf bepaald intern proces wordt vooraf gevraagd aan de leverancier om te voldoen aan een beperkt aantal technische eisen, zoals beschreven in bijlage 5.

### 5.6. Brand-rook eigenschappen

De aangeboden verfsystemen dienen te voldoen aan de Europese norm EN45545 inzake brand- en rookeisen. Voor ons rollend materieel dient voldaan te worden aan de eis HL2.

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

Indien de firma zelf geen plamuur aanbiedt, dan dienen de brand- en rooktesten te gebeuren met de plamuur die door de NMBS is gehomologeerd.

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.

De eis om te voldoen aan de brandnorm is van toepassing voor elk geschilderd stuk dat wordt gebruikt op rollend materieel van de NMBS.

## 6. Controles en proeven

### 6.1. Type controles bij leveranciers

NVT

### 6.2. Type controles bij NMBS

#### **Voor de verven:**

Standaard ontvangstcontroles, waarbij gecontroleerd wordt of de verpakking niet werd beschadigd, er geen gasontwikkeling is in de pot, de temperatuur verklikker wordt nagekeken, indien aanwezig.

De verf zelf wordt nagekeken op velvorming, ontmenging, uitzakken, zichtbare verontreiniging, bijzondere geur en andere abnormale verschijnselen.

Shelf life moet minimum 4 maand bedragen op het moment van de levering.

#### **Voor de geschilderde stukken:**

Standaard ontvangstcontroles, waarbij gecontroleerd wordt of de verpakking en/of de stukken niet werden beschadigd.

### 6.3. Vereisten meet-en testapparatuur

NVT

## 7. Levering, verpakking, identificatie

### Voor de verven:

Er dient een indicator (0°C) aangebracht te worden op verfpotten die watergedragen verven bevatten en er dient bijkomende isolatie bubble foam gebruikt te worden tijdens het transport.

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

Ze moeten minimum de volgende informatie bevatten:

- Referentienummer van de verfleverancier
- Nomenclatuur nummer van de NMBS
- Vervaldatum
- Naam van het product (in het nederlands/frans)
- Mengverhouding en vermelding van verharder voor de basis componenten
- Batchnummer
- Fabricatiedatum

De shelf life van de verven moeten minimum 4 maanden bedragen op het moment van levering.

Voor de verpakking van twee component-verven wordt steeds gevraagd om de twee componenten in de gepaste mengverhouding te verpakken.

De verpakking van de basis component is groot genoeg om de verharder toe te voegen, alsook om af te mengen op applicatieviscositeit.

Er wordt gevraagd om per levering van de verf een aantal roerstaafjes mee te leveren voor de twee componenten-verven.

### Voor de geschilderde stukken:

De stukken moeten zo verpakt worden dat er tijdens transport en stockage geen beschadigingen optreden.

## 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 verven:**

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:

- Vaste stof gehalte
- Dichtheid
- Viscositeit
- 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 geschilderde stukken:**

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

- Batchnummers van de gebruikte verven
- Omgevingsparameters tijdens applicatie en droging (temperatuur en rel.vochtigheid)
- Gemeten droge laagdiktes van elke laag

Op dit document moet het PO nummer of het leverplan vermeld worden.

### 9.3. Vereisten documentatiebeheer

Bij elke wijziging van de MSDS van een gekwalificeerd product, moet deze toegestuurd worden naar [reach@nmbs.be](mailto: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 verticaal 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  $30 \pm 1$  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.

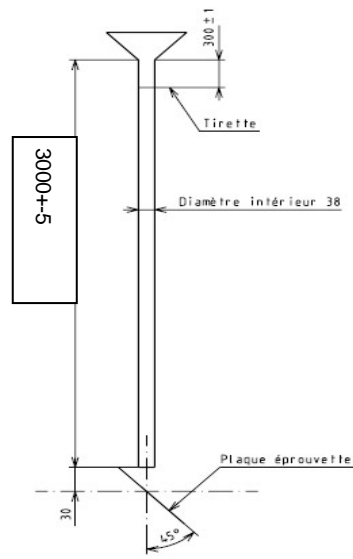
Open vervolgens het schuifje zodoende dat de 1kg aan moeren naar beneden vallen op de proefplaat.

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 meer-lagen-systemen dient vermeld te worden of de inslag oppervlakkig is of tot op het substraat.



## 11.2. Bijlage 2: Testen weerstand aan graffiti verwijdering aan de buitenzijde

### Beschrijving van de weerstand aan graffiti verwijdering voor de buitenzijde:

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%

Buiten bereik van direct zonlicht

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 protere 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  $\Delta E$  van 0.1. De glansgraad mag slechts 5% dalen (vb

een glansgraad 90% mag 85% worden), maar mag de minimum glans opgegeven in de technische fiche van de leverancier 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 verfsysteem, goedgekeurd door de NMBS.

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

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 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 door de NMBS gehomologeerde graffiti verwijderingsdoekjes.

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  $\Delta E$  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 van de NMBS 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: Schilderen van onderdelen van het rollend materieel

Voor de schildering van onderdelen op ons rollend materieel is er steeds een verwijzing naar deze technische bepaling. Afhankelijk van het gebruik, de positie in of op het rollend materieel, zal een verwijzing op de technische tekening staan die het toe te passen verfsysteem bepaalt. In onderstaande tabel is een overzicht te vinden van de verwijzingen, zoals vermeld op de technische tekeningen, en het verfsysteem met bijhorende lagenopbouw zoals beschreven in deze technische bepaling.

### A. Buitenzijde van de kast

Toepassing onderdeel (ter info)	Vermelding op de technische tekening	Verwijzing paragraaf L-19	Opm.
1. Onderdelen die bij de opstelling gelast dienen te worden. Dit geldt voor alle onderdelen die opgesteld worden op het dak en de lange wand.	Epoxy-primer volgens technische bepaling L-19 van de NMBS 2-componenten – minimum laagdikte: xxx µm	- § 5.2.1. Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50µm volgens kwalificatiesysteem 22.1 of 22.2 (solvent) <b>OF</b> - § 5.2.1. Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 80µm volgens kwalificatiesysteem 22.3 of 22.4 (watergedragen)	
2. Onderdelen die bij de opstelling zonder lassen gemonteerd kunnen worden. Dit geldt voor alle onderdelen die opgesteld worden op het dak en de lange wand.	Schildering volgens technische bepaling L-19 van de NMBS Kleur eindlaag: RAL Glans: Glanzend/Satijn/Mat	- § 5.2.1. volledig verfsysteem (3 of 4 lagen) volgens kwalificatiesysteem 22.1 of 22.2 (solvent) <b>OF</b> - § 5.2.1. volledig verfsysteem (3 of 4 lagen) volgens kwalificatiesysteem 22.3 of 22.4 (watergedragen)	
3. Complexe onderdelen – niet gelast bij opstelling.	Poedercoating volgens technische bepaling L-7 van de NMBS Kleur eindlaag: RAL Glans: Glanzend/Satijn/Mat Grondlaag: Ja/Nee	- Aanvullen met § uit L7 deel2	(*)
4. Onderframe kast, draaistellen en zijn onderdelen.	Schildering tweelaags - verfsysteem volgens technische bepaling L-19 van de NMBS Kleur eindlaag: RAL	- § 5.2.1. Epoxy tweelaagsysteem, - Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50 µm	

	Glans: Glanzend/Satijn/Mat	(solventgedragen) of 80µm (watergedragen) - Epoxy hoge laagdikte-systeem, min. droge laagdikte: 125 µm (solventgedragen) of 120 µm (watergedragen) Volgens kwalificatiesysteem 22.7	
--	----------------------------	---	--

(\*) complexe stukken, die niet gelast dienen te worden kunnen gepoedercoat worden volgens onze technische bepaling L-7. Dit dient voorafgaandelijk afgestemd en goedgekeurd te worden door NMBS.

**B. Binnenzijde van de kast**

Toepassing onderdeel	Vermelding op plan	Verwijzing paragraaf L-19	Opm.
1. Onderdelen die bij de opstelling gelast dienen te worden, maar nadien de verdere lagenopbouw krijgen.	Epoxy-primer volgens technische bepaling L-19 van de NMBS 2-componenten - minimum laagdikte: xxx µm	- § 5.2.1. Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50µm volgens kwalificatiesysteem 22.1 of 22.2 (solvent) <b>OF</b> - § 5.2.1. Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 80µm volgens kwalificatiesysteem 22.3 of 22.4 (watergedragen)	
2. Onderdelen die niet zichtbaar zijn in het rijtuig dienen in bepaalde gevallen enkel geschilderd te worden in de primer	Epoxy-primer volgens technische bepaling L-19 van de NMBS 2-componenten - minimum laagdikte: xxx µm	- § 5.2.1. Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 50µm volgens kwalificatiesysteem 22.1 of 22.2 (solvent) <b>OF</b> - § 5.2.1. Roestwerende grondlaag, min. droge laagdikte: 80µm volgens kwalificatiesysteem 22.3 of 22.4 (watergedragen)	
3. Onderdelen die wel zichtbaar zijn in het rijtuig en geschilderd dienen te worden in de aangegeven kleur.	Schildering volgens technische bepaling L-19 van de NMBS Kleur eindlaag: RAL Glans: Glanzend/Satijn/Mat	- § 5.2.1. volledig verfsysteem (3 lagen) volgens kwalificatiesysteem 22.1 of 22.2 (solvent) <b>OF</b> - § 5.2.1. volledig verfsysteem (3 lagen) volgens	



		kwalificatiesysteem 22.3 of 22.4 (watergedragen)	
	Poedercoating volgens technische bepaling L-7 deel 2 van de NMBS Kleur eindlaag: RAL Glans: Glanzend/Satijn/Mat Grondlaag: Ja/Nee	- Aanvullen met § uit L7 deel2	(*)

(\*): complexe stukken (luchtroosters, zetelframes, bagagerekken, ...) of bepaalde onderdelen waarbij specifieke eisen worden gesteld kunnen gepoedercoat worden volgens onze technische bepaling L-7. Dit dient voorafgaandelijk afgestemd en goedgekeurd te worden door NMBS. De plannen zullen voor dergelijke onderdelen ook een verwijzing hebben naar onze technische bepaling L-7

**C. Alternatief verfsysteem voor L-7**

Toepassing onderdeel (ter info)	Vermelding op de technische tekening	Verwijzing paragraaf L-19	Opm.
5. Onderdelen die bij de opstelling zonder lassen gemonteerd kunnen worden. Dit geldt voor alle onderdelen, waarbij op de plannen een verwijzing staat naar onze technische bepaling L-7.	Schildering volgens technische bepaling L-7 van de NMBS Kleur eindlaag: RAL Glans: Glanzend/Satijn/Mat	- § 5.2.1. volledig verfsysteem (3 lagen) volgens kwalificatiesysteem 22.1 of 22.2 (solvent) <b>OF</b> - § 5.2.1. volledig verfsysteem (3 lagen) volgens kwalificatiesysteem 22.3 of 22.4 (watergedragen)	(*)

(\*) complexe stukken, die niet gelast dienen te worden kunnen gepoedercoat worden volgens onze technische bepaling L-7. Dit dient voorafgaandelijk afgestemd en goedgekeurd te worden door NMBS.



## 11.5. Bijlage 5 : Overzicht testen afhankelijk van de toepassing

### Voor nieuw rollend materieel

test	§ L-19	Zijwand	onderkant	dak	Binnen zichtbaar	Binnen niet zichtbaar
Droge laagdikte	5.3.2.3	x	x	x	x	x
Hechting	5.4.1.3	x	x	x	x	x
Hechting (pull-off)	5.4.1.3	x	x	x	x	x
Erichson cupping test	5.4.1.2	x	x	x	x	
Buigtest diam 10mm	5.4.1.1	x	x	x		
Directe impact test	5.4.1.4	x	x			
Indirecte impact test	5.4.1.4		x			
Potlood hardheid	5.4.1.6	x	x	x	x	
Persoz hardheid	5.4.1.5	x	x	x	x	
Weerstand aan steenslag	5.4.1.7	x	x			
Abrassie weerstand	5.4.1.8	x			x	
Glans	5.4.2.2	x		x	x	
Kleur	5.4.2.3	x		x	x	
Visuele check op defecten	5.4.2.1	x		x	x	
Zoutnevel test	5.4.3.1	x	x	x	x	x
Xenon test	5.4.3.3	x		x		
QUV-A	5.4.3.3	x		x		
Chemische resistentie	5.4.3.4	x	x	x	x	
Resistentie graffiti verwijdering	5.4.3.5	x		x	x	
vochtbelastingtest	5.4.3.2	x	x	x		

De systeemopbouw (referentie van de verschillende verven en de aangebrachte laagdikte), de ondergrond en de voorbereiding van de ondergrond voor het schilderen worden telkens duidelijk vermeld in de testrapporten.

### Voor wisselstukken

test	§ L-19	Zijwand	onderkant	dak	Binnen zichtbaar	Binnen niet zichtbaar
Droge laagdikte	5.3.2.3	x	x	x	x	x
Hechting	5.4.1.3	x	x	x	x	x
Glans	5.4.2.2	x		x	x	
Zoutnevel test	5.4.3.1	x	x	x	x	x

De systeemopbouw (referentie van de verschillende verven en de aangebrachte laagdikte), de ondergrond en de voorbereiding van de ondergrond voor het schilderen worden telkens duidelijk vermeld in de testrapporten.

