

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
06	02.2023	Update van de versie 01.2023
07	04.2025	Update van de versie 02.2023

Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied	3
2. Normatieve verwijzingen.....	4
3. Termen en definities	5
4. Kwalificatiemodaliteiten.....	5
4.1. Kwalificatie van de leverancier	5
4.2. Kwalificatie van de verf.....	6
4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie	7
4.4. Intrekken van de kwalificatie van de verf.....	7
5. Technische vereisten.....	7
5.1. Kwalificatie van verfproducten van gekwalificeerde verfleveranciers - productkwalificatie	7
5.2. Kwalificatie van applicatoren	18
5.3. Wisselstukleveranciers	19
6. Controles en proeven	20
6.1. Type controles bij leveranciers	20
6.2. Type controles bij NMBS.....	20
6.3. Vereisten meet-en testapparatuur.....	20
7. Levering, verpakking, identificatie	20
8. Garantie	21
9. Documentatiebeheer	21
9.1. Vereisten kwaliteitsplan	21
9.2. Vereisten certificaat.....	21
9.3. Vereisten documentatiebeheer	22
10. Varia	22
11. Bijlagen.....	23
11.1. Bijlage 1: Weerstand tegen steenslag.....	23
11.2. Bijlage 2: Testen weerstand aan graffiti verwijdering aan de buitenzijde	25
11.3. Bijlage 3 : Graffiti verwijdering binnenzijde.....	30
11.4. Bijlage 4: algemene schildersprocedure verfsystemen NMBS.....	33

1. Onderwerp en toepassingsgebied

Deze technische bepaling beschrijft de algemene kenmerken en de vereisten van het verfsysteem, bestemd voor de bescherming tegen corrosie 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 kwalificatiesysteem. 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 bedrijven die deze systemen voor de NMBS aanbrengen ook gekwalificeerd onder deze technische bepaling.

We maken dus een onderscheid tussen de volgende 3 groepen:

- Leveranciers van natlak, hierna **verfleveranciers** genoemd
- Leveranciers van de NMBS die rijtuigen of locomotieven (en bepaalde vooraf gedefinieerde, kritische onderdelen van series of locomotieven) schilderen in natlak, hierna **applicatoren** genoemd.
- Leveranciers en/of onderaannemers van standaard treinonderdelen, die geschilderd 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

(*) Hieronder kunnen ook mixed-systemen voorkomen, waarbij één of enkele lagen van het verfsysteem watergedragen zijn

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

Verfleverancier: een bedrijf dat natlak (vloeibare verf) produceert in bepaalde locaties en die deze verven dan verkoopt, aan zowel de NMBS als aan applicatoren of anderen

Applicator: een bedrijf dat schildert voor de NMBS.

Dit kan gaan om een constructeur die rijtuigen of locomotieven verkoopt aan de NMBS en die deze rijtuigen of locomotieven (met inbegrip van bepaalde onderdelen) op een bepaalde locatie schildert.

Het kan ook gaan om een loonlakbedrijf dat bepaalde kritische onderdelen (vb deurbladen, ...) ontvangt van de NMBS en deze dan in opdracht van de NMBS schildert.

Wisselstukleverancier: een bedrijf dat geschilderde standaard onderdelen levert aan de NMBS

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, met name de afdeling Procurement, Supplier Qualification. Deze kwalificatie is van toepassing op **verfleveranciers** en **applicatoren**.

De productkwalificatie is de verantwoordelijkheid van NMBS Technics, studiebureau. Deze kwalificatie is van toepassing op **verfleveranciers**.

Een leverancierskwalificatie is geldig voor maximum 6 jaar en kan daarna hernieuwd worden. Een productkwalificatie blijft geldig zolang het product en/of productieproces niet wijzigt.

4.1. Kwalificatie van de leverancier

NMBS past een kwalificatiesysteem "leverancier" toe 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(s)

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, indien we hiervoor over een positieve REX beschikken.

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

Indien de leverancierskwalificatie van de verfleverancier is goedgekeurd, volgt de product kwalificatie.

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.

Afhankelijk of de gebruikte verven watergebaseerd of solventgebaseerd zijn wordt een kwalificatie aangevraagd volgens de kwalificatiesystemen 22.1, 22.2, 22.3 of 22.4. Voor verfsystemen met hoge laagdikte op epoxybasis geldt het kwalificatiesysteem 22.7.

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 dit hoofdstuk worden de technische vereisen besproken, verwacht van zowel **verfleveranciers, applicatoren als wisselstukleveranciers.**

5.1. Kwalificatie van verfproducten van gekwalificeerde verfleveranciers - productkwalificatie

Verfleveranciers kunnen een verfsysteem aanbieden ter kwalificatie. Hierbij wordt de laagopbouw, zoals beschreven in bijlage 4 gerespecteerd.

Afhankelijk van waar het verfsysteem op een rytuig of locomotief wordt toegepast, zijn er verschillende systemen van laag-opbouw mogelijk.

Afhankelijk of de gebruikte verven watergebaseerd of solventgebaseerd zijn wordt een kwalificatie aangevraagd volgens de kwalificatiesystemen 22.1, 22.2, 22.3 of 22.4. Voor verfsystemen met hoge laagdikte op epoxybasis geldt het kwalificatiesysteem 22.7.

Het substraat maakt ook een deel uit van de kwalificatie en dient voorbehandeld te worden volgens de volgende aanbevelingen:

a. 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 µm voor platen < 3mm
- oppervlaktereinheid: SA 2 ½

b. 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 µm 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.

c. Voorbehandeling van aluminium en Alu legeringen

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.

Alternatief 1: Stralen met korund

Te bekomen ruwheid :

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

Alternatief 2: 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 beschermlaag (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.

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

De te schilderen stukken ondergaan volgende behandelingen:

- ontvetting;
- opruwen met schuurpapier;
- ontstoffen en ontvetting

5.1.1. Technische vereisten voor de aangeboden verven vóór aanbrengen

5.1.1.1. 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

Individuele verfproducten (of hun componenten) 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.

5.1.1.2. 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.

5.1.1.3. 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.

5.1.1.4. 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

5.1.1.5. 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° C zijn.

5.1.2. Technische vereisten van de verven tijdens aanbrengen

5.1.2.1. 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.

5.1.2.2. 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 ± 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.

5.1.2.3. Dekkend vermogen op contrast-kaart

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

Voor een droge laagdikte van 40 μ van de eindlaag moet volgende waarde bekomen worden :
 $Y(\text{zwart}) / Y(\text{wit}) > 0,98$

Uitzondering:

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

Volgende waarden moeten gehaald worden:

$Y(\text{zwart}) / Y(\text{wit}) > 0.95$

5.1.2.4. Dikte van de droge verflaag

De laagdiktes waaraan minimaal moet worden voldaan zijn verschillend naar gelang de configuratie van het systeem, zijn vermeld onder bijlage 4. De laagdikte wordt gemeten volgens ISO 2808.

5.1.2.5. 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 bijlage 4. zonder dat er zich een neiging tot aflopen voordoet.

Dit wordt gecontroleerd op een gladde ondergrond.

5.1.2.6. Verwerkbaarheid plamuur

De plamuur moet vlot verwerkbaar zijn. Hierbij denken we aan: een zachte, smeulige 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.

5.1.3. Technische vereisen voor 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.

Vooraleer de panelen met het aangeboden verfsysteem worden getest, dient de chemische uitharding van de verschillende lagen gerespecteerd te worden.

Mechanische eigenschappen

5.1.3.1. 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

5.1.3.2. 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.

5.1.3.3. 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

5.1.3.4. 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.

5.1.3.5. 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.

5.1.3.6. 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.

5.1.3.7. 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.

5.1.3.8. 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 ≤ 65 mg/100toeren

Esthetische eigenschappen

5.1.3.9. 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.

5.1.3.10. 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°.

5.1.3.11. 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
...	

Eigenschappen bij veroudering

5.1.3.12. 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.

5.1.3.13. 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

5.1.3.14. 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/m²nm 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/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 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 ΔE van 2 tov de beginwaarde.

Fysische karakteristieken:

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

5.1.3.15. 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 rijkswagen 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.

5.1.3.16. 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 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 § 5.4.2.2. 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.

5.1.4. Brand-rook eigenschappen

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 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. Plamuur wordt steeds met minimum 500 µm dikte aangebracht.

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 kopie 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.

5.2. Kwalificatie van applicatoren

De technische eisen aan de applicatoren bestaan uit twee delen:

- Er worden eisen gesteld aan het gebruikte verfsysteem
- Er worden eisen gesteld aan de documentatie en de tracabiliteit

5.2.1. Technische eisen aan gebruikte verfsysteem

Het aangebrachte verfsysteem moet voldoen aan de eisen beschreven in de paragraaf 5.1. Een lijst van gekwalificeerde verfsystemen is te bekomen bij de NMBS.

Indien de applicator er voor kiest om een niet gekwalificeerd verfsysteem te gebruiken, dan moet alsnog de conformiteit aan de technische eisen, beschreven in paragraaf 5.1, worden aangetoond.

Afhankelijk van waar de geschilderde stukken worden gebruikt volstaan de testen zoals aangeduid in de onderstaande tabel.

test	§ L-19	Zijwand	onderkant	dak	Binnen zichtbaar	Binnen niet zichtbaar
Droge laagdikte	5.1.2.4.	x	x	x	x	x
Hechting	5.1.3.3.	x	x	x	x	x
Hechting (pull-off)	5.1.3.3.	x	x	x	x	x
Erichson cupping test	5.1.3.2.	x	x	x	x	
Buigtest diam 10mm	5.1.3.1.	x	x	x		
Directe impact test	5.1.3.4.	x	x			
Indirecte impact test	5.1.3.4.		x			

Potlood hardheid	5.1.3.6.	x	x	x	x	
Persoz hardheid	5.1.3.5.	x	x	x	x	
Weerstand aan steenslag	5.1.3.7.	x	x			
Abrassie weerstand	5.1.3.8.	x			x	
Glans	5.1.3.10.	x		x	x	
Kleur	5.1.3.11.	x		x	x	
Visuele check op defecten	5.1.3.9.	x		x	x	
Zoutnevel test (enkel voor metalen substraten)	5.1.3.12.	x	x	x	x	x
Xenon test	5.1.3.14.	x		x		
QUV-A	5.1.3.14.	x		x		
Chemische resistentie	5.1.3.15.	x	x	x	x	
Resistentie graffiti verwijdering	5.1.3.16.	x		x	x	
vochtbelastingtest	5.1.3.13.	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.

5.2.2. Eisen gesteld aan documentatie en tracabiliteit.

Voor de geschilderde stukken wordt telkens een document toegevoegd waarin de volgende informatie te vinden is:

- Batchnummers van de gebruikte verven
- Omgevingsparameters tijdens de applicatie en de droging (temperatuur en relatieve vochtigheid)
- Gemeten droge laagdikte van elke laag

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

De documenten moeten op elk ogenblik ter beschikking gesteld kunnen worden aan de NMBS.

5.3. Wisselstukleveranciers

Wisselstukleveranciers hoeven geen kwalificatie van het gebruikte verfsysteem voor te leggen. Deze verfsystemen moeten niet gekwalificeerd te worden zoals beschreven onder paragraaf 5.1. De NMBS vraagt wel info over de voorbehandeling vóór het schilderen en informatie over de aangebrachte laagopbouw tijdens de offertefase.

Verder wordt bij aanvang van een bestelling gevraagd om volgende testresultaten voor te leggen van het gebruikte verfsysteem.

test	§ L-19	Zijwand	onderkant	dak	Binnen zichtbaar	Binnen niet zichtbaar
Droge laagdikte	5.1.2.4.	x	x	x	x	x

Hechting	5.1.3.3.	x	x	x	x	x
Glans	5.1.3.10.	x		x	x	
Zoutnevel test (enkel voor metalen substraten)	5.1.3.12.	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.

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 aangebracht te worden op verfpotten die watergedragen verven bevatten om eventueel bevrozing zichtbaar te maken en er dient bijkomende isolatie bubble foam gebruikt te worden tijdens het transport om eventuele bevrozing te vermijden.

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

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 ± 5mm. 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 ± 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.

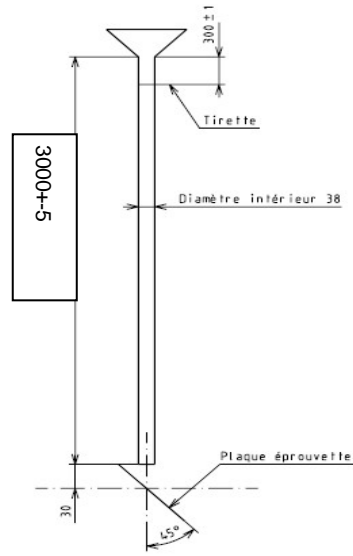
Open vervolgens het schuifje zodoende dat de 1kg aan moeren naar beneden vallen op de proefplaat.

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 voorden 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 voden.

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 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 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 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: algemene schildersprocedure verfsystemen NMBS

Inleiding

In dit document wordt algemeen omschreven waaraan een schilderprocedure, voor het schilderen met natlak (technische bepaling L-19) en poederlak (technische bepaling L-7), moet voldoen voor de nieuwbouw van rytuigen en locomotieven bij constructeurs en het schilderen van onderdelen voor rytuigen en locomotieven bij leveranciers. Het is steeds aan te raden om voor een bepaalde toepassing de verven van één leverancier te gebruiken.

Algemeen

Algemene condities voor transport en stockage

De verven worden correct gestockeerd bij minimum 15°C en max 30°C in droge condities. Tijdens transport van watergedragen verven wordt de minimum grens van 5°C gerespecteerd.

Om hier zeker van te zijn wordt een detectorsticker (verkleurd bij overschrijden van de minimum toelaatbare temperatuur) op de potten watergedragen verf aangebracht. Dit laat controle toe voor men de verf gebruikt.

Indien de temperatuur onder 0 °C is gegaan, dan kan de verf niet meer gebruikt worden.

Algemene condities tijdens het schilderen

De te schilderen oppervlakken moeten droog en stofvrij zijn en moeten een temperatuur hebben die minimum 3°C hoger is dan de dauwpunt temperatuur. Dit wordt gecontroleerd voor het schilderen.

Tijdens het schilderen is de omgevingstemperatuur tussen 15°C en 30°C, bij voorkeur boven 18°C. De gebruikte verf heeft een temperatuur van minimum 15°C, bij voorkeur boven 18°C.

Voor aanbrengen van watergedragen verfsystemen bedraagt de relatieve vochtigheid tussen 40% en 75%.

De ventilatiesnelheid in de cabine is tussen 0.3 en 0.7 m/s gedurende applicatie en ontluchting (flash-off) van de verf.

Tijdens de droogtijd van de verf wordt een minimum temperatuur van 15°C, bij voorkeur 18°C, gerespecteerd in droge condities.

Veiligheidsmaatregelen

Alle veiligheidsmaatregelen tijdens het gebruik van voorgeschreven verven worden gerespecteerd en de vermelde persoonlijke beschermingsmaterialen staan ter beschikking en worden gebruikt.

Omschrijving van verschillende verfsystemen

Hieronder worden de verschillende toegelaten verfsystemen omschreven zoals die toe te passen zijn op de verschillende locaties van rijtuigen en locomotieven.

Deze verfsystemen zijn ook van toepassing op losse onderdelen die gemonteerd worden in de gedefinieerde zones.

In één verfsysteem gebruikt men bij grote voorkeur producten van dezelfde leverancier. (plamuur kan van een andere leverancier komen).

De gebruikte verven moeten NMBS-gekwalificeerd zijn en moeten dus voldoen aan de eisen zoals beschreven in de technische bepaling L-19 voor natlak of technische bepaling L-7 voor poederlak.

[Verfsysteem te gebruiken aan de binnenzijde van een rijtuig/locomotief.](#)

Metalen stukken niet zichtbaar voor de reizigers

Opbouw 1: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Monocouche: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 200 µm (160-600 µm)

Opbouw 2: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Eindlaag: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 120 µm (94-360 µm)

Opbouw 3: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Monocouche: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 175 µm (140-525 µm)

Opbouw 4: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Eindlaag: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 125 µm (100-375 µm)

Opbouw 5: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- Poederlak 80 µm (75-85 µm)

Metalen stukken, zichtbaar voor de reizigers

Opbouw 6: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)

- Indien nodig: egaliseren met plamuur
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Eindlak: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 7: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Indien nodig: egaliseren met plamuur
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Base coat: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 μm (12-20 μm)
- Vernis: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 8: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Indien nodig: egaliseren met plamuur
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Eindlak: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 9: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Indien nodig: egaliseren met plamuur
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Base coat: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 μm (12-20 μm)
- Vernis: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 10: (technische bepaling L-7) voor zetelpoten, plinten en andere kritische stukken...

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- KTL laag (20 μm +/- 5 μm) OF EP poeder 60 μm +/- 5 μm
- Poederlak 80 μm (75-85 μm)

Opbouw 11: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- Poederlak 80 μm (75-85 μm)

Verfsysteem te gebruiken aan de onderzijde van een rijktuig/locomotief (bogies inbegrepen)

Opbouw 12: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Eindlaag: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 120 μm (94-360 μm)

Opbouw 13: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Eindlak: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 14: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Eindlaag: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 125 μm (100-375 μm)

Opbouw 15: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Eindlak: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 16: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- KTL laag (20 μm +/- 5 μm) OF EP poeder 60 μm +/- 5 μm
- Poederlak 80 μm (75-85 μm)

Verfsysteem te gebruiken op de (metalen) zijwanden van een rijktuig/locomotief.

Opbouw 17: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Polyester plamuur voor correctie vlakheid, max 1 mm laagdikte
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Eindlak: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 18: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Polyester plamuur voor correctie vlakheid, max 1 mm laagdikte
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Base coat: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 µm (12-20 µm)
- Vernis: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 19: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Polyester plamuur voor correctie vlakheid, max 1 mm laagdikte
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Eindlak: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 20: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Polyester plamuur voor correctie vlakheid, max 1 mm laagdikte
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Base coat: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 µm (12-20 µm)
- Vernis: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 21: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- KTL laag (20 µm +/- 5 µm) OF EP poeder 60 µm +/- 5 µm
- Poederlak 80 µm (75-85 µm)

[Verfysteem te gebruiken op de \(metalen\) platte eindwanden van een rijtuig/locomotief.](#)

Opbouw 22: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Eindlak: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 23: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Base coat: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 µm (12-20 µm)
- Vernis: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 24: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Eindlak: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 25: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Base coat: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 µm (12-20 µm)
- Vernis: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 26: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- KTL laag (20 µm +/- 5 µm) OF EP poeder 60 µm +/- 5 µm
- Poederlak 80 µm (75-85 µm)

[Verfysteem te gebruiken op het dak van een rijktuig/locomotief.](#)

Opbouw 27: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten watergedragen epoxy met droge laagdikte 80 µm (70-110 µm)
- Filler: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)
- Eindlak: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

Opbouw 28: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Primer: 2 componenten solventgedragen epoxy met droge laagdikte 50 µm (40-90 µm)

- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 80 μm (70-110 μm)
- Eindlak: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 29: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4- afhankelijk van het materiaal)
- KTL laag (20 μm +/-5 μm) OF EP poeder 60 μm +/- 5 μm
- Poederlak 80 μm (75-85 μm)

[Verfsysteem te gebruiken op polyester onderdelen van een rijktuig/locomotief.](#)

Opbouw 30: (technische bepaling L-7)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Filler: 2 componenten **solventgedragen** polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Eindlak: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 31: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Filler: 2 componenten **solventgedragen** polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)
- Base coat: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 μm (12-20 μm)
- Vernis: 2 componenten watergedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 32: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (70-110 μm)
- Eindlak: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Opbouw 33: (technische bepaling L-19)

- Voorbehandeling (zie punt 4 – afhankelijk van het materiaal)
- Filler: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (70-110 μm)
- Base coat: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 15 μm (12-20 μm)
- Vernis: 2 componenten solventgedragen polyurethaan met droge laagdikte 50 μm (40-90 μm)

Voorbehandeling

De voorgeschreven voorbehandeling is afhankelijk van het materiaal. Hieronder een overzicht van de verschillende voorbehandelingsmethodes en de eisen waaraan moet voldaan worden.

Stralen

Ontvetten

- Na aankomst in de schilders hal wordt het rijtuig gecontroleerd op aanwezigheid van vet, kleefstoffen, tape, vreemde of losliggende voorwerpen, water.
- Indien nodig reinigen en ontvetten van het rijtuig.
- Indien water aanwezig is in het rijtuig, dan moet die water verwijderd worden met behulp van propere doeken. Nadien wordt het rijtuig gedurende 2 uur in de oven gedroogd op 40°C.
- Geen vochtsporen mogen zichtbaar zijn voor de aanvang van het stralen.

Afschermen

- Afschermen van zones die niet mogen gestraald worden, zoals beschreven in betreffende instructies.
- Afschermen van draaduiteinden, afgewerkte delen en alle openingen met stopsel, afschermdoppen, tape, draadpluggen en eventuele kalibers.

Stralen

Het basismateriaal moet na stralen volledig vrij zijn van walshuid, oxides en roest. Indien het substraat staal is, wordt gestraald met staalgrit, Indien het substraat niet bestaat uit staal (aluminium, inox...) wordt gestraald met korund, met in acht name van de volgende eisen:

- Ruwheid: Voor platen ≤ 3 mm: $3.2 \mu\text{m} \leq Ra \leq 12.5 \mu\text{m}$
 Voor platen > 3 mm: $6.3 \mu\text{m} \leq Ra \leq 12.5 \mu\text{m}$
- Zuiverheidsgraad: Sa 2 ½

Reinigen na stralen

- Zoveel mogelijk straalstof verwijderen en extra aandacht besteden aan de holle ruimtes. Hiervoor het oppervlak afblazen met behulp van perslucht.
- Resten verwijderen met behulp van stofzuigers.
- Na de reiniging alle bescherming wegnemen uitgezonderd de draaduiteinden, de afgewerkte vlakken en de getapte gaten, de oppervlakken die vrij moeten blijven van verf.

De maximaal toelaatbare tussentijd tussen stralen en aanbrengen van een epoxyprimer bedraagt maximaal 4 uur. Indien deze tijd wordt overschreden met een controle uitgevoerd worden op vliegroest en moeten correctieve acties genomen worden.

Schuren

Ontvetten

- Het oppervlak moet steeds eerste ontvet te worden voor men schuurt, anders zal men het vet verspreiden over het oppervlak.
- Maak steeds gebruik van een ontvetter dat geen residu achterlaat.
- Laat het oppervlak voldoende drogen voor verder te gaan

Schuren (nat-schuren en droog-schuren)

- Zorg voor correct schuurpapier.
- Vooraleer te schilderen wordt een ruwheid van min Ra van 3.2 μm gevraagd.

Ontstoffen

- Na schuren wordt alle stof van het oppervlak verwijderd.
- Indien wordt ontstoft met perslucht dan wordt dit nog eens herhaald met een pluivrije doek, type Tac-rack.

Afschermen

- Afschermen van zones die niet mogen geschilderd worden, zoals beschreven in betreffende instructies.
- Afschermen van draaduiteinden, afgewerkte delen en alle openingen met stopsel, afschermoppen, tape, draadpluggen en eventuele kalibers.

Chemische conversielaag aanbrengen

Voorbehandeling van aluminium en Alu legeringen

- Ontvetten (alkalisch, zuur of met stoom)
- Spoelen
- Eventueel naspoelen met demi-water
- 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 3.2 μm tot 6.3 μm)
- Aanbrengen van een chemische conversielaag (vrij van Cr VI)
- Spoelen
- Spoelen met demin water
- Eventueel passivatie

Algemene richtlijnen voor het aanbrengen van de verfsystemen

Vorbereiding

Het is belangrijk om scherpe randen ten alle tijden te vermijden. We verwijzen hierbij naar de informatie in de norm ISO 12499 -3 rond het breken van scherpe randen:

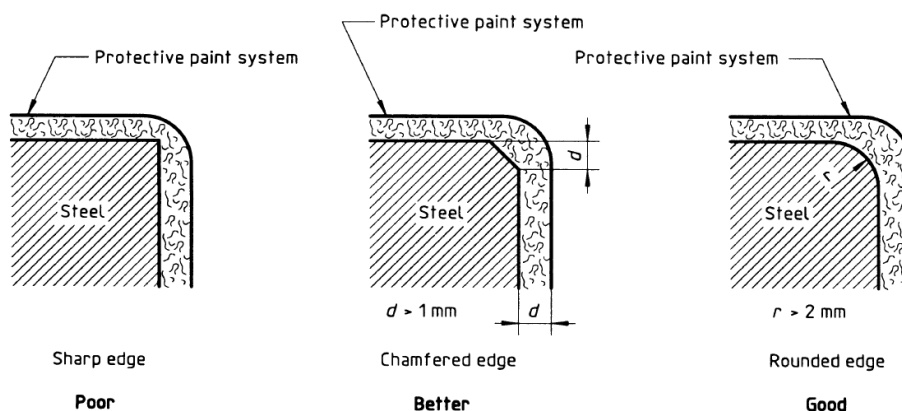


Figure D.5 — Avoidance of sharp edges

Vooraleer een verflaag aan te brengen moeten alle **afschermingen** aangebracht worden om overspray te vermijden op delen die niet in die bepaalde verflaag moeten geschilderd worden.

Indien deze afscherming reeds voor een onderliggende laag werd aangebracht, wordt toch nog eens een **controle** gedaan of de afscherming nog correct is en niet verwijderd is.

Hou rekening met de volgende punten:

- Het te schilderen oppervlak moet **proper en stofvrij** zijn en moet een temperatuur hebben die **minimum 3°C boven de dauwpunttemperatuur** ligt.
- De primer moet **zo snel mogelijk na de voorbehandeling** aangebracht worden.
- De **droogtijd** van de voorgaande laag werd gerespecteerd. (zie hiervoor de voorschriften van de fabrikant of de rapporten van de proefrijtuigen)
- De **tussentijd** tussen verschillende lagen werd niet overschreden. In het geval de tussentijd wordt overschreden, dan moet het oppervlak geschuurd worden om een goede hechting te garanderen.

Product

Het is belangrijk dat de verven vanuit het magazijn aan de productie hal worden aangeleverd volgens het **FIFO systeem**.

De verven gebruikt bij de NMBS zijn **twee component producten**.

Controleer eerst en vooral de **vervaldatum** van de verf. Indien overschreden kan de verf niet gebruikt worden. De **temperatuur van de verf** wordt gecontroleerd, deze dient minimum 15°C te bedragen, bij voorkeur boven 18°C.

Mengverhouding: moet gerespecteerd worden zoals voorgeschreven door de verfleverancier. Gebruik steeds de correct voorgeschreven verharder.

Richtlijn voor mengen van verf:

Het is belangrijk om steeds eerst de A component te mengen tot een homogeen mengsel ontstaat zonder bezinksel onderaan de pot. (minimum 2 minuten mengen)

Daarna wordt verharder toegevoegd (bij voorkeur terwijl men blijft mengen).

Mengsel gedurende 3 minuten mengen om een goede verdeling van de verharder in de basis component te verzekeren.

Toevoegen van verdunning tot de correcte applicatieviscositeit wordt bereikt (deze waarde wordt bepaald samen met de verfleverancier – meestal wordt een bereik bepaald).

Hou rekening met de **potlife** – de verf moet voor het verstrijken van de potlife aangebracht worden. Noteer het tijdstip van mengen op de verfpot.

Applicatie

Gebruik de voorgeschreven verfpomp en pistool, zoals gedefinieerd in de rapporten van de proefrijtuigen.

Hierbij zijn de volgende parameters van belang:

- Drukverhouding van de pomp
- Airless/ airmix/ pneumatisch
- Te hanteren druk (zowel druk op de verf als druk van de verf)
- Te gebruiken spuittip

Tijdens de applicatie is het belangrijk om de richtlijnen van de leverancier te volgen:

- Aantal lagen waarin de verf wordt aangebracht (met respecteren van de flash-off tijd).
- Laagdikte (te controleren met een verfkam indien nodig)

Na het aanbrengen van de plamuur wordt product dat op andere plaatsen terecht is gekomen (vb aan de binnenzijde van vensterkaders) verwijderd.

Er wordt gezorgd voor een gesloten applicatiefilm zonder lopers of structuur.