

Technische Bepaling

L-45

Zelfklevers en beschermfolies

Versie	Datum	Aanpassingen
01	01/1983	Originele versie
02	14/12/2022	Update van de versie dd. 01/1983
03	08/2025	Klassen toegevoegd (§5.1), afpelkracht lijmlaag herwerkt (§5.1.11)



Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied	3
2. Normatieve verwijzingen.....	3
3. Termen en definities	4
4. Kwalificatiemodaliteiten.....	5
4.1. Kwalificatie van de leverancier	5
4.2. Kwalificatie van het product.....	5
4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie	5
4.4. Intrekken van de kwalificatie van het product.....	5
5. Technische vereisten.....	6
5.1. Overzicht klassen stickers	6
5.2. Design van de pictogrammen.....	6
5.3. Eisen zelfklevers (pictogrammen)	6
5.4. Eisen beschermfolie (wrappen onderdelen of volledige treinwand)	14
5.5. Typeproeven	22
5.6. Serieproeven	22
5.7. Vereisten meet-en testapparatuur	22
5.8. Brand-rook.....	22
6. Controles en proeven bij levering	23
6.1. Bij de leverancier	23
6.2. Bij NMBS	23
7. Levering, verpakking, identificatie	23
8. Garantie	23
9. Documentatiebeheer	24
10. Varia	24
11. Bijlagen	24



1. Onderwerp en toepassingsgebied

Deze technische bepaling beschrijft de algemene kenmerken en de minimale technische vereisten waaraan zelfklevers (pictogrammen), opschriften en beschermfolies moeten voldoen. Dit kunnen opschriften, pictogrammen en beschermfolies zijn die aan de binnenkant en/ of buitenkant van het rijtuig gekleefd worden.

De pictogrammen/beschermfolies kunnen volgende specifieke functies vervullen:

- Decoratief: korte termijn of niet permanent (vb. reclame, sensibiliseringscampagne)
 Lange termijn of permanent
- Informatief
- Signalisatie
- Anti-graffiti
- Anti-krassen
- Schokbestendig
- Thermische- en/of warmtewerende eigenschappen
- Spiegelende eigenschappen

Bij de beschrijving van de technische eisen hebben we een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de pictogrammen en de beschermfolie (wrappen van de gehele carrosserie van de trein of voor onderdelen).

2. Normatieve verwijzingen

L-19: Epoxy-polyurethaan verfsystemen

EN45545: Railway applications – fire protection on railway vehicles

ISO 3864-1: Graphical symbols — Safety colours and safety signs - Design principles for safety signs and safety markings

ISO 3864-2: Graphical symbols — Safety colours and safety signs - Design principles for product safety labels

ISO 7010: Graphical symbols - Safety colours and safety signs

ISO 2812: Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids

ISO 11664: Colorimetry

ISO 2813: Verven en vernissen – bepaling van de glanswaarde onder 20°, 60° en 85°

ISO 29862: Self-adhesive tapes – Determination of peel adhesion properties

ISO 16474: Paint and varnishes – methods of exposure to laboratory light sources – parts 3: Fluorescent UV lamps

ISO 7784: Verven en vernissen – bepaling van de slijtvastheid

DIN 60646: Self-adhesive signs – technical delivery conditions for signs made of plastic film, aluminium foil and paper

ISO 6504: Verven en vernissen – bepaling van de dekkraft – deel 3: bepaling van de contrastverhouding van licht gekleurde verven bij een gegeven spreiding

3. Termen en definities

Zelfklevende ingekleurde (snij)folie: in de massa ingekleurde folie door directe pigmentatie in het materiaal. Deze folie heeft de eigenschap water- en vuilafstotend te zijn.

Printfolie: basisfolie, wit of transparant, die ontwikkeld is om op een hoog kwalitatieve manier te kunnen bedrukken.

Samengestelde folie (ook wel “sandwich” folie genoemd): folie samengesteld uit verschillende lagen (vb. basisfolie, bedrukking, vernis of laminaat).

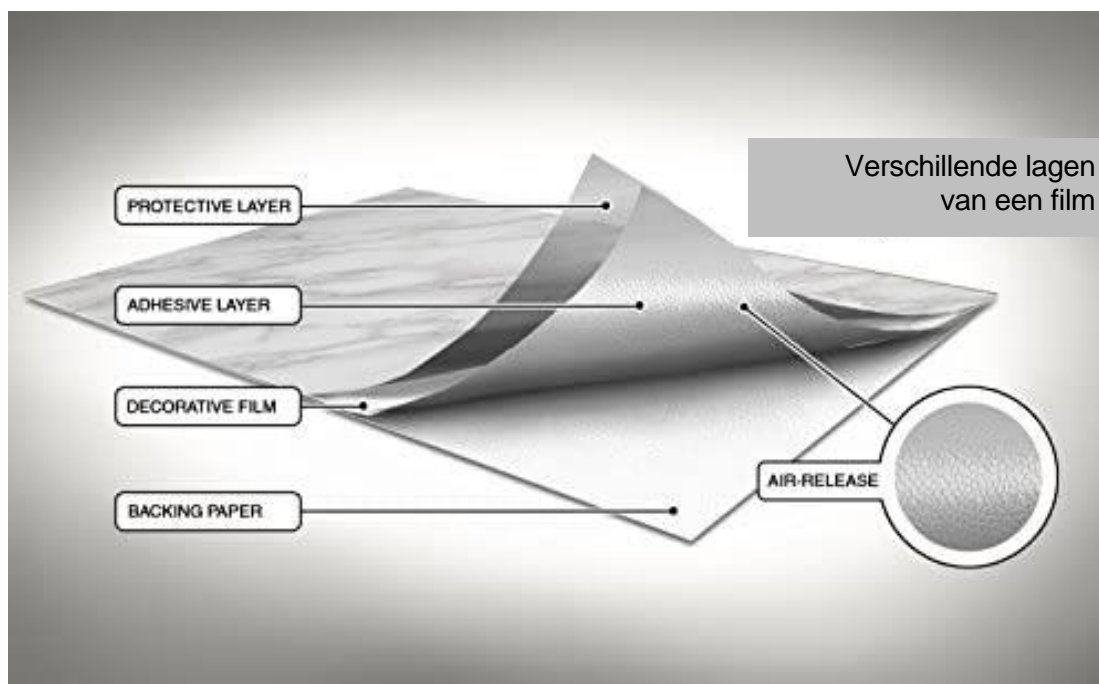
Applicatiefolie: tijdelijke bescherm laag die de decoratieve laag beschermt en tevens dienst kan doen om de folie te positioneren en aan te brengen.

Bescherm papier (backing paper): papier dat tijdelijk de lijmlaag beschermt

Laminaat (decoratieve print): foliela(a)g(en) die uiteindelijk de print beschermt en een decoratieve en/of beschermende (vb. betere krasvastheid, betere chemische weerstand, hogere UV-bestendigheid, ...) functie biedt.

Sjabloonfolie (ook wel spuitfolie genoemd): negatief uitgesneden folie, die vaak gebruikt wordt voor het spuiten of schilderen van pictogrammen en lettering.

De verschillende lagen van een folie zijn in onderstaande folie afgebeeld.



Figuur 1: lagenopbouw van een film/folie

4. Kwalificatiemodaliteiten

4.1. Kwalificatie van de leverancier

n.v.t.

4.2. Kwalificatie van het product

De kwalificatie van de folies en pictogrammen wordt toegekend na goedkeuring van de resultaten van de laboratoriumtesten en praktische proeven (hierna beschreven).

De kwalificatie is enkel geldig voor het ingediende type folie.

Al de verschillende types folie van een samengestelde film worden onder de verantwoordelijkheid van de leverancier ingediend. In principe komen bij een samengestelde film de verschillende folielagen van één enkele leverancier.

Om het product of producten te valideren moeten volgende stappen doorlopen worden:

1. Voor de productkwalificatie worden de technische fiches aan NMBS bezorgd.
2. Afhankelijk van het toepassingsgebied worden de testen bepaald waaraan voldaan moet worden.

Voor stickers die op graffitigevoelige plaatsen worden gekleefd, zal eerst een applicatietest voorzien worden in een werkplaats van de NMBS, met als doel: nagaan van de aanbrengbaarheid van de film en testen van de graffiti-verwijdering op de folie/film aangebracht op een geschilderde proefplaat.

Zie methode beschreven in paragrafen 5.3.10 en 5.4.9 van dit document.

3. Indien het resultaat van de applicatietest wordt aanvaard, worden alle testen uitgevoerd zoals beschreven in de L-45 § 5.
4. Indien de resultaten van de labotesten beschreven onder § 5 conform zijn en de specifieke praktische testen zijn ook positief verlopen, dan pas kan het product gevalideerd worden.

Voor nieuwe stickers dient van de betrokken stickers een PDF-printklare versie (.ai-formaat) ter beschikking gesteld te worden aan NMBS.

4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie

N.v.t.

4.4. Intrekken van de kwalificatie van het product

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

Andere redenen tot terugtrekking kunnen zijn:

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



5. Technische vereisten

5.1. Overzicht klassen stickers

De kwaliteit en de technische vereisten van de sticker hangen enerzijds af van de duurtijd en anderzijds van de positie in of op de trein.

We onderscheiden volgende configuraties:

Buitenzijde trein	Permanente belettering of stickers met laminaat
	Niet-permanente belettering of stickers met laminaat
	Permanente belettering of stickers zonder laminaat
	Niet-permanente belettering of stickers zonder laminaat
Binnenzijde trein	Permanente belettering of stickers met laminaat
	Niet-permanente belettering of stickers met laminaat
	Permanente belettering of stickers zonder laminaat
	Niet-permanente belettering of stickers zonder laminaat
Binnen-& buitenzijde	Zeer tijdelijke stickers voor korte duur (vb. aangeven van een tijdelijk defect)

Permanente bestickering, die gemakkelijk toegankelijk is voor de reiziger, en dus vandalismegevoelig is, dient uitgerust te zijn met een anti-graffiti laminaat.

Het al of niet lamineren van niet permanente bestickering is in samenspraak met de klant en/of de studiedienst van NMBS.

5.2. Design van de pictogrammen

In de mate van het mogelijke dienen scherpe hoeken vermeden te worden. Bij voorkeur de hoeken afronden met een radius.

Voor uitgesneden pictogrammen moet de breedte van het kleinste uitgesneden deel minimum 5mm bedragen. Zoniet moet het pictogram geprint worden op een transparante folie, die op zich weer beschermd wordt met een anti-graffiti laminaat. Ook pictogrammen waarbij afrondingen niet mogelijk zijn, of de vorm van de picto te smal eindigt moet op een transparante folie geprint worden (vb. pijltje C-1-613/009M).

5.3. Eisen zelfklevers (pictogrammen)

5.3.1 visuele controle

Bij levering van de pictogrammen/stickers zijn geen anomalieën, zoals kreuken, beschadigingen, plooiën, ... toegestaan.

In het geval het om de aankoop van volledige rollen (print)folie gaat, dan dient duidelijk op de offerte vermeld te worden of de backing paper een polyethyleen (PE) liner of een SK (silicone kraft) liner (standaard) is.

Een gesiliconeerd beschermepapier dient minimaal een gewicht te hebben van 80g/cm².

5.3.2 afwerkingsgraad snijboorden

Bij het (uit)snijden van de folie dienen de snijboorden zo egaal mogelijk te zijn. Een karteling van maximaal 0,25mm is toegestaan.

5.3.3 eigenschappen materiaal

Folies/stickers, bestemd voor standaard toepassingen dienen in alle gevallen de film ten minste vervaardigd te zijn uit een polymeerfolie.

Pictogrammen die op een complexe 3D ondergrond gekleefd dienen te worden, moeten geval per geval besproken worden met de studiedienst van NMBS. Mogelijks is het gebruik van een gegoten film dan noodzakelijk.

Voor reclame en/of sensibiliseringscampagnes, waarvan de levensduur van de film beperkt is, kan gebruik gemaakt worden van een monomeer. Dit kan in samenspraak met NMBS overeengekomen worden. Wel is het zo dat het type folie dat gebruikt zal worden duidelijk vermeld moet worden in de offerte.

Folies/stickers, bestemd voor toepassingen van zeer korte duur (vb. melding defect) dienen vervaardigd te worden uit een monomeerfolie met een niet-permanente lijm met lage kleefkracht.

Letters en cijfers, die bestemd zijn voor oa. UIC- nummering en waarbij de volledige lettering nadien beschermd wordt met een transparante anti-graffiti folie dienen niet extra afzonderlijk gelamineerd te worden.

De transparante folie moet een volwaardige film zijn (min. dikte 100µm) met anti-graffiti (en eventueel anti-kras) eigenschappen.

5.3.4 laagdikte folie

De laagdikte van de basisfolie dient minimaal volgende laagdikte te zijn:

Type folie	Printfolies (µm)	Ingekleurde folies (µm)
Monomeer	80-100	80-100
Polymeer	60-70	70-80
Gegoten film (*)	50	50

(*) Multi-lagen folie (bij gegoten film): laagdiktes van $\pm 100\mu\text{m}$. Deze specifieke gevallen dienen in onderling overleg besproken te worden met de studiedienst van NMBS.

De laagdikte voor de anti-graffiti laminaat is $35\mu\text{m}\pm 5\mu\text{m}$.

De laagdikte voor de transparante anti-graffiti film is $100\mu\text{m}\pm 5\mu\text{m}$.

5.3.5 laagdikte lijmlaag

Voor pictogrammen die op een vlakke ondergrond gekleefd zullen worden, is een minimale laagdikte van de lijmlaag van 30 µm vereist.

Indien de ondergrond een zekere structuur bevat dan is een minimale laagdikte van 40µm gewenst.

De lijmlaag (water- of solventgedragen) dient een permanente acrylaatlijm ("pressure sensitive") te zijn.

In het geval het om folies gaat die bestemd zijn voor een reclamecampagne vragen we om een niet-permanente lijmlaag te gebruiken. Ook pictogrammen die bedoeld zijn om slechts zeer tijdelijk in gebruik te zijn (vb. deuren buiten dienst, registratie graffiti, ...) moet voorzien zijn van een niet-permanente lijmlaag. De leverancier dient hiervoor een technische fiche te bezorgen aan NMBS om dit te kunnen beoordelen en goed te keuren.

Afhankelijk van de ondergrond kan het nodig zijn om een dikkere lijmlaag te hebben om bepaalde oneffenheden (substraat met structuur) op te vangen. De leverancier dient hiervoor een technische fiche te bezorgen aan NMBS om dit te kunnen beoordelen en goed te keuren.

5.3.6 glans

De glansmeting gebeurt enerzijds door visuele controle met een referentiemonster. Bij discussie zal de glans worden bepaald volgens ISO 2813.

We hanteren hoofdzakelijk volgende glansgraden:

Glansgraad	Meting onder hoek van...	Meetwaarden
Hoogglans	60°	>90 GE
Satijn	60°	35GE ±15GE
Mat	60°	< 15 GE

5.3.7 kleur

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

De meting gebeurt met volgende parameters DE2000, 45/0, D65 lichtbron, 10° observator. De meting van de eindkleuren wordt steeds gemeten na een applicatie op een ondergrond van filler. In het geval van een ingekleurde folie dient de fabrikant een voorstel te doen van een standaardkleur in hun gamma die het dichtst tegen de opgegeven RAL kleur aanleunt. Bij aanvaarding van dit kleurstaal zal dit als referentie beschouwd worden.

Onderstaande tabel geeft de maximale variatie weer die is toegestaan ten opzichte van dit referentiestaal.

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 ΔE
RAL 1021	2,0
RAL 3020	2,0
RAL 5013	1,3
RAL 7021	1,0
RAL 7035	1,0
RAL 7037	1,0
RAL 9003	1,0
RAL 9006	2,0
...	

5.3.8 Afpelkracht applicatiefilm

De afpelkracht van de applicatiefolie met de decoratieve toplaag zal aan de hand van een praktische test gecontroleerd worden. De opslag van de zelfklevers moet kunnen gedaan worden gedurende 2 jaar in hun oorspronkelijke verpakking bij een temperatuur tussen 10°C en 35°C. Gedurende de stockage van de folies/stickers mag deze afpelkracht niet fundamenteel wijzigen. Bij discussie zal de afpelkracht in het labo worden bepaald volgens ISO 29862.

Resultaat:

De afpelkracht moet gedurende de volledige stockageperiode van 2 jaar na levering tussen volgende waarden blijven liggen:

$$1 \text{ N/cm} \leq x \leq 2 \text{ N/cm}$$

Bij bestickering die uit meerdere aparte pictogrammen bestaat (vb. UIC nummer van het voertuig) dient de applicatiefolie aanwezig te zijn. Dit om een goede uitlijning tijdens het kleven te behouden. Voor bepaalde specifieke alleenstaande pictogrammen zal de applicatiefilm ook gevraagd worden om praktische overwegingen. Dit zal op de plannen vermeld staan.

5.3.9 Weerstand aan reinigingsproducten (binnengebruik)

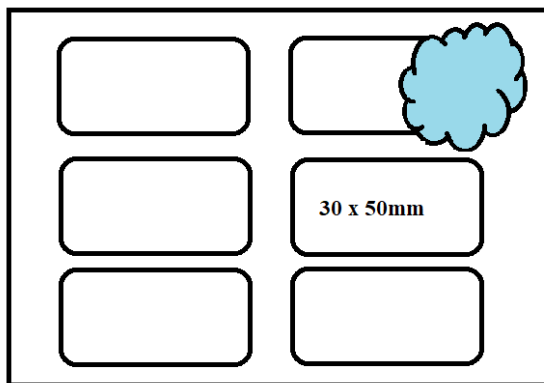
De zelfklevers dienen een goede weerstand te hebben tegen onze reinigingsproducten die gebruikt worden bij het dagelijks reinigen van het interieur.

Bijkomend dienen de zelfklevers, die ook toegankelijk zijn voor reizigers, ook bestand te zijn tegen de graffiti-reinigingsproducten voor het verwijderen van graffiti aan de binnenzijde van het rijtuig.

De proef wordt uitgevoerd zoals beschreven in ISO 2812-3. De testcondities zijn 23±2°C en 50±5% RV.

De zelfklever wordt op een aluminiumplaat gekleefd. De te testen vloeistof (reinigingsproduct) wordt aangebracht op een stuk katoenwol en gedurende 30 minuten in contact gehouden met de halve oppervlakte van de zelfklever.

In het geval van graffiti-reinigingsdoekjes kan het doekje gebruikt worden in plaats van de katoenwol.



Figuur 2: voorbeeld testopstelling reinigingstest

Resultaat:

Geen blaasvorming, verschrompeling, oplossen of andere anomalieën toegestaan.

Bij bedrukte stickers mag de tekst niet aangetast worden. Verkleuring is eveneens niet toegestaan.

5.3.10 Weerstand aan graffitireinigingsproducten (buitengebruik)

De zelfklever wordt aangebracht op een proefplaat, die geschilderd is met een gehomologeerd verfsysteem van NMBS. Het verfsysteem heeft men minimum 2 weken binnen laten drogen op kamertemperatuur. Op dezelfde dag van het kleven van de zelfklever worden verschillende types graffiti in min. 3 lagen aangebracht zodanig dat de zelfklever en de verf volledig bedekt zijn met graffiti.

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

Temperatuur tussen 18°C en 30°C

Relatieve vochtigheid max 75%

De graffiti wordt verwijderd 1 week nadat de zelfklever/graffiti is aangebracht.

Er wordt bij de verwijdering gebruik gemaakt van de volgende product:

Bonderit C-MC 400 gel (P3-Scribex 400) van Henkel.

Verdeel hierbij de oppervlakte van de zelfklever in twee met behulp van een tape.

Behandel één zone met de graffitireiniger. De andere zone zal als referentie dienen.

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 geneutraliseerd met Bonderite CMC3000 (0,5% oplossing) en tenslotte grondig nagespoeld met zuiver water en propere voddens.

Beoordeel de zelfklever en het oppervlak na het verwijderen van de graffiti.

Resultaat:

De zelfklever mag in geen geval zijn hechting verliezen. Blaasvorming, verschrompeling, week worden van de zelfklever is niet toegelaten.

Delaminatie van de toplaag is niet toegelaten.

5.3.11 Afpelkracht lijmlaag van de (basis)folie

De afpelkracht van de folie zal enerzijds getest worden op een inoxplaat (type 1.4304) zoals beschreven in de norm ISO 29862 methode 3 of volgens de norm FINAT FTM-1.

Daarnaast zal de afpelkracht van de folie voor buitentoepassingen eveneens getest worden op testplaatjes die geschilderd zijn met een anti-graffitiverfsysteem dat gehomologeerd is door NMBS volgens de technische bepaling L-19. Voor zelfklevers voor binnentoepassingen kan eveneens gevraagd worden om de afpelkracht te testen op andere substraten (vb. gepoedercoat systeem, HPL paneel, ...)

Resultaat:

De afpelkracht dient aan volgende criteria te voldoen:

- Volgens FINAT FTM-1:

Inox substraat (gemeten 24u na applicatie): min. 1000 N/m

HDPE substraat (gemeten 24u na applicatie): min. 500 N/m.

- Volgens ISO 29862 (*):

Type substraat	Permanente folies	Niet-permanente Folies
Inox	Min. 5 N/cm	$2N/cm \leq F \leq 5N/cm$
Glas	Min. 3,5 N/cm	$2N/cm \leq F \leq 5N/cm$
Geschilderd substraat	Min. 4 N/cm	$1N/cm \leq F \leq 3N/cm$

(*) afpelkracht dient gemeten te worden 7 dagen na de applicatie

5.3.12 Weerstand aan kunstmatige UV-veroudering (buitenstickers)

De zelfklever wordt onderworpen aan de QUV-A proef zoals beschreven in de ISO 16474-3 methode A cyclus 1.

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.

Resultaat:

De waarden voor glans en kleur worden vergeleken met het standaard referentiemonster voor de proef.

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

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

Fysische karakteristieken:

- geen blaasvorming
- geen verschrompeling
- geen scheurtjes
- geen onthechting

5.3.13 Weerstand aan temperatuurschommelingen (buitenstickers)

De zelfklever (150x150mm) wordt aangebracht op een inox plaatje en vervolgens onderworpen aan de volgende testcondities:

- 24u conditioneren op 23°C ± 2°C en 50% ± 5% RV
- 3u op -20°C
- 24u conditioneren op 23°C ± 2°C en 50% ± 5% RV
- 2u onderdompelen in gedemineraliseerd water van 23°C±2°C
- 24u conditioneren op 23°C ± 2°C en 50% ± 5% RV
- 3u op -20°C
- 24u conditioneren op 23°C ± 2°C en 50% ± 5% RV

Resultaat : geen barsten in de folie, geen delaminatie of andere anomalieën mogen optreden.

5.3.14 Dimensionele stabiliteit

De dimensionele stabiliteit wordt getest volgens de norm DIN 30646.

De afwijking mag maximaal 0,8mm bedragen.

5.3.15 Weerstand aan abrasie

De proef wordt volgens ISO 7784-2 op de decoratieve film uitgevoerd. In het geval het een meermalenfolie betreft, dient de gelamineerde folie getest te worden.

De test wordt uitgevoerd met een CS10 wiel en een duurtijd van 1000 toeren.

Resultaat: Het gewichtsverlies bedraagt ≤ 40 mg/1000 toeren



5.3.16 Bedrukkingseisen

De bedrukking van de zelfklever/pictogrammen of folies kan gebeuren met behulp van de zeefdrukmethode of kan via inktjet geprint worden op de folie.

Gezien de betere eigenschappen zijn enkel inkten toegelaten op solvent- of latexbasis.

De bedrukking dient dan natuurlijk ook bestand te zijn tegen chemische reinigingsmiddelen zoals beschreven in paragraaf 5.3.9 en 5.3.10.

Zoniet dient de inkt beschermd te worden door de bedrukte film te lamineren met een transparante anti-graffiti laminaat.

De gebruikte inkten dienen een UV weerstand te hebben zoals beschreven in paragraaf 5.3.12.

Het dekkend vermogen van de inkt op een contrastkaart wordt bepaald volgens ISO 6504-3.

Voor de aangeboden bedrukte folie moet volgende waarde bekomen worden :

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

5.3.17 Specifieke eisen

De zelfklevers/pictogrammen die aangebracht worden om specifieke veiligheidsaanwijzingen weer te geven, dienen conform te zijn aan de voorschriften zoals beschreven in de norm ISO 7010, EN 16584-1 en ISO 3864.

Hieronder worden volgende pictogrammen bedoeld:

- Evacuatie pictogrammen
- Pictogrammen voor brandbestrijdingsapparatuur
- Gebodspictogrammen
- Verbodspictogrammen
- Waarschuwingssymbolen

Pictogrammen die eveneens uitgerust dienen te worden met brailletekens, zoals beschreven in de norm EN 16584-2, dienen aan volgende eisen te voldoen:

- Hoogte van de braillepunten: 0,5 mm (met een afwijking van max. 0,1 mm)
- Vorm: bolvormig
- Diameter aan de basis: 1,5 mm (met een afwijking van max. 0,25 mm)

Pictogrammen met tactiele elementen (vb. SOS) dienen aan volgende eisen te voldoen:

- Hoogte: min 0,5 mm (met een afwijking van max. 0,1 mm)
- Vorm: afgerond
- Breedte van de letter/cijfer aan de basis: zie maatvoering op het plan.



Spiegelfolies of transparante kraswerende folies dienen eveneens te voldoen aan de eisen zoals beschreven onder paragraaf 5.2. Het visuele aspect zal door de studiedienst van NMBS beoordeeld worden tijdens een applicatietest.

5.4. Eisen beschermfolie (wrappen onderdelen of volledige treinwand)

De beschermfolie wordt aangebracht ter bescherming van bepaalde onderdelen (panelen instapdeuren, binnenpanelen, ...) In deze paragraaf worden de eisen beschreven waar deze anti-graffiti folies aan moeten voldoen.

5.4.1 visuele controle

Bij levering van de folie zijn geen anomalieën, zoals kreuken, oprollen, ... toegestaan.

Op het beschermpapier van de folie dient duidelijk het gebruikte type folie vermeld te worden.

5.4.2 afwerkingsgraad snijboorden

Bij het (uit)snijden van de folie dienen de snijboorden zo egaal mogelijk te zijn. Een karteling van maximaal 0,25mm is toegestaan.

5.4.3 eigenschappen materiaal

Voor folies, die bestemd zijn voor binnengebruik, kan een polymeer folie gebruikt worden. Folies voor buitengebruik dienen een goede dimensionele stabiliteit (zie paragraaf 5.4.13) te hebben en dus minimum vervaardigd te zijn uit een polymeerkwaliteit of gegoten kwaliteit te zijn.

Folies, die bedoeld zijn om op een complexe 3D ondergrond gekleefd te worden, moeten geval per geval besproken worden met de studiedienst van NMBS. Mogelijks is het gebruik van een gegoten film noodzakelijk.

Voor reclamecampagnes, waarvan de levensduur van de film beperkt is, kan gebruik gemaakt worden van een monomeer. Dit kan in samenspraak met NMBS overeengekomen worden. Wel is het zo dat het type folie dat gebruikt zal worden duidelijk vermeld moet worden in de offerte.

5.4.4 laagdikte folie

De laagdikte van de basisfolie dient minimaal volgende laagdikte te zijn:

Type folie	Printfolies (μm)	Ingekleurde folies (μm)
Monomeer	100	100
Polymeer	70	70-80
Gegoten film (*)	50	50

(*) Multi-lagen folie (bij gegoten film): laagdiktes van $\pm 100\mu\text{m}$. Deze specifieke gevallen dienen in onderling besproken te worden met de studiedienst van NMBS.

De laagdikte voor de anti-graffiti laminaat is $35\mu\text{m}\pm 5\mu\text{m}$.

5.4.5 laagdikte lijmlaag

Voor folies die op een vlakke ondergrond gekleefd zullen worden is een minimale laagdikte van de lijmlaag van 30 µm vereist.

Indien de ondergrond een zekere structuur bevat, dan is een minimale laagdikte van 40µm gewenst.

De lijmlaag dient een permanente acrylaatlijm ("pressure sensitive") te zijn.

5.4.6 glans

De glansmeting gebeurt enerzijds door visuele controle met een referentiemonster. Bij discussie zal de glans worden bepaald volgens ISO 2813.

We hanteren hoofdzakelijk volgende glansgraden:

Glansgraad	Meting onder hoek van...	Meetwaarden
Hoogglans	20°	>90 GE
Satijn	60°	35GE ±15GE
Mat	60°	< 15 GE

In het geval de folie op een onderdeel wordt aangebracht, dient de glans afgestemd te zijn met het aansluitende, naburige (onder)deel.

Een glansafwijking van 10% ten opzichte van dit aansluitende (onder)deel is toegelaten.

5.4.7 kleur

De kleurmeting gebeurt door visuele controle met een referentiemonster of een standaard. Ook dient de kleur van de folie gealigneerd te zijn met eventueel omringende onderdelen die in dezelfde kleur geschilderd zijn.

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 of het substraat dat uiteindelijk zal voorzien worden van folie.

In het geval van een ingekleurde folie dient de fabrikant een voorstel te doen van een standaardkleur in hun gamma die het dichtst tegen de opgegeven RAL kleur aanleunt. Bij aanvaarding van dit kleurstaal zal dit als referentie beschouwd worden.

Onderstaande tabel geeft de maximale variatie weer die is toegestaan ten opzichte van dit referentiestaal.



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 ΔE
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
...	

In het geval de folie op een onderdeel wordt aangebracht, dient de kleur afgestemd te worden met het aansluitende, naburige (onder)deel.

Een delta E op de kleurafwijking van 0,5 ten opzichte van dit aansluitende (onder)deel is toegelaten.

5.4.8 Weerstand aan reinigingsproducten (binnengebruik)

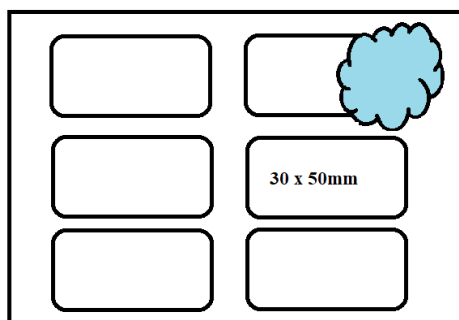
De folies dienen een goede weerstand te hebben tegen onze reinigingsproducten die gebruikt worden bij het dagelijks reinigen van het interieur.

Bijkomend dient de folie ook bestand te zijn tegen de graffitireinigingsproducten voor het verwijderen van graffiti aan de binnenzijde van het rijtuig.

De proef wordt uitgevoerd zoals beschreven in ISO 2812-3. De testcondities zijn $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ en $50\pm 5\%$ RV.

De folie wordt op een aluminiumplaat gekleefd. De te testen vloeistof (reinigingsproduct) wordt aangebracht op een stuk katoenwol en gedurende 30 minuten in contact gehouden met de halve oppervlakte van de folie.

In het geval van graffitireinigingsdoekjes kan het doekje gebruikt worden in plaats van de katoenwol.



Resultaat:

Geen blaasvorming, verschrompeling, oplossen of andere anomalieën toegestaan.
Bij bedrukte folies mag de tekst niet aangetast worden. Verkleuring is eveneens niet toegestaan.

5.4.9 Weerstand aan graffitireinigingsproducten (buitengebruik)

De folie wordt op een proefplaat, die geschilderd is met een gehomologeerd verfsysteem van NMBS, aangebracht. Dit zijn 2 stroken folie van 300x50mm die met een overlap op de proefplaat worden gekleefd.

Het verfsysteem heeft men minimum 2 weken binnen laten drogen op kamertemperatuur. Op dezelfde dag van het kleven van de folie worden verschillende types graffiti in min. 3 lagen aangebracht zodanig dat de folie en de verf volledig bedekt zijn met graffiti.

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

Temperatuur tussen 18°C en 30°C

Relatieve vochtigheid max 75%

De graffiti wordt verwijderd 1 week nadat de folie/graffiti is aangebracht.

Er wordt bij de verwijdering gebruik gemaakt van de volgende product:
Bonderit C-MC 400 gel (P3-Scribex 400) van Henkel.

Verdeel hierbij de oppervlakte van de folie in twee met behulp van een tape.
Behandel één zone met de graffitireiniger. De andere zone zal als referentie dienen.

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 geneutraliseerd met Bonderite CMC3000 (0,5% oplossing) en tenslotte grondig nagespoeld met zuiver water en propere votten.

Beoordeel de zelfklever en het oppervlak na het verwijderen van de graffiti.

Resultaat:

De folie mag in geen geval zijn hechting verliezen. Blaasvorming, verschrompeling, week worden van de zelfklever is niet toegelaten.

Delaminatie van de toplaag is niet toegelaten.

5.4.10 Afpelkracht lijmlaag van de (basis)folie

De afpelkracht van de folie zal enerzijds getest worden op een inoxplaat (type 1.4304) zoals beschreven in de norm ISO 29862 methode 3 of op een inox- of glasplaat volgens de norm FINAT FTM-1.

Daarnaast zal de afpelkracht van de folie voor buitentoepassingen eveneens getest worden op testplaatjes die geschilderd zijn met een anti-graffitiverfsysteem dat gehomologeerd is door NMBS. Voor zelfklevers voor binnentoepassingen kan eveneens gevraagd worden om de afpelkracht te testen op andere substraten (vb. gepoedercoat systeem, HPL paneel, ...)

Resultaat:

De afpelkracht dient aan volgende criteria te voldoen:

- Volgens FINAT FTM-1:

Inox substraat (gemeten 24u na applicatie): min. 1000 N/m

Glasplaat (gemeten 24u na applicatie): min. 25 N/25m.

- Volgens ISO 29862:

Type substraat	Permanente folies	Niet-permanente Folies
Inox	Min. 5 N/cm	$2\text{N/cm} \leq F \leq 5\text{N/cm}$
Glas	Min. 3,5 N/cm	$2\text{N/cm} \leq F \leq 5\text{N/cm}$
Geschilderd substraat	Min. 4 N/cm	$1\text{N/cm} \leq F \leq 3\text{N/cm}$

(*) afpelkracht dient gemeten te worden 7 dagen na de applicatie

5.4.11 Weerstand aan kunstmatige UV-veroudering (folie buitengebruik)

De folie wordt onderworpen aan de QUV-A proef zoals beschreven in de ISO 16474-3 methode A cyclus 1.

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.

Resultaat:

De waarden voor glans en kleur worden vergeleken met het standaard referentiemonster voor de proef.

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

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

Fysische karakteristieken:

- geen blaasvorming
- geen verschrompeling
- geen scheurtjes
- geen onthechting

5.4.12 Weerstand aan temperatuurschommelingen (folie buitengebruik)

De folie (150x150mm) wordt aangebracht op een inox plaatje en vervolgens onderworpen aan de volgende testcondities:

- 24u conditioneren op $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en $50\% \pm 5\%$ RV
- 3u op -20°C
- 24u conditioneren op $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en $50\% \pm 5\%$ RV
- 2u onderdompelen in gedemineraliseerd water van $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 24u conditioneren op $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en $50\% \pm 5\%$ RV
- 3u op -20°C
- 24u conditioneren op $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en $50\% \pm 5\%$ RV

Resultaat : geen barsten in de folie, geen delaminatie of andere anomalieën mogen optreden.

5.4.13 Dimensionele stabiliteit

De dimensionele stabiliteit wordt getest volgens de norm FTM 14.
De afwijking moet kleiner zijn dan 0,15mm.

5.4.14 Weerstand aan abrasie

De proef wordt volgens ISO 7784-2 op de decoratieve film uitgevoerd. In het geval het een meerlagenfolie betreft, dient de gelamineerde folie getest te worden.

De test wordt uitgevoerd met een CS10 wiel en een duurtijd van 1000 toeren.

Resultaat: Het gewichtsverlies bedraagt ≤ 40 mg/1000 toeren

5.4.15 Bedrukkingseisen

De bedrukking van de folies kan gebeuren met behulp van de zeefdrukmethode of kan via inkjet geprint worden op de folie.

De bedrukking dient dan natuurlijk ook bestand te zijn tegen chemische reinigingsmiddelen zoals beschreven in paragraaf 5.4.8 en 5.4.9.

De gebruikte inkten dienen een UV-weerstand te hebben zoals beschreven in paragraaf 5.4.11.



5.4.16 Dekkend vermogen van de film

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

Voor de aangeboden folie moet volgende waarde bekomen worden :

$Y(\text{zwart}) / Y(\text{wit}) > 0,98$



Technische eigenschap	Overzichtstabel			
	Paragraaf picto's	Paragraaf folies	typetest	serietest
Visuele controle	1	5.4	X	
Afwerkingsgraad snijboorden	5.3.2	5.4.2	X	
Eigenschappen materiaal	5.3.3	5.4.3	X	
Laagdikte folie	5.3.4	5.4.4	X	X
Laagdikte lijmlaag	5.3.5	5.4.5	X	X
Glans	5.3.6	5.4.6	X	
Kleur	5.3.7	5.4.7	X	
Afpeelkracht applicatiefilm	5.3.8	n.v.t.	X	
Weerstand aan reinigingsproducten (binnengebruik)	5.3.9	5.4.8	X	
Weerstand aan graffiti-reinigingsproducten (buitengebruik)	5.3.10	5.4.9	X	
Afpeelkracht lijmlaag van de (basis)folie	5.3.11	5.4.10	X	
Weerstand aan kunstmatige UV-veroudering (buitenstickers)	5.3.12	5.4.11	X	
Weerstand aan temperatuurschommelingen	5.3.13	5.4.12	X	
Dimensionele stabiliteit	5.3.14	5.4.13	X	
Weerstand aan abrasie	5.3.15	5.4.14	X	
Bedrukkingseisen	5.3.16	5.4.15	X	
Dekkend vermogen van de film	n.v.t.	5.4.16		
Specifieke eisen	5.3.17	n.v.t.	X	
Gedrag bij brand/rook	§ 5.8	§ 5.8	X	

Tabel 1: overzicht technische eisen

(*) Conforme certificaten kunnen aanvaard worden na evaluatie door NMBS.

5.5. Typeproeven

De reeksproeven of typetesten worden uitgevoerd bij de homologatie van de verschillende folies, en later indien de controleur van de NMBS een onregelmatigheid heeft vastgesteld in het fabricageproces of in de controleprocedure. Typetesten worden uitgevoerd in een onafhankelijk laboratorium (ISO 17025 gecertificeerd). De laboratoriumkosten zijn ten laste van de fabrikant.

Voor de typetesten moeten de geteste producten representatief zijn met de uiteindelijke producten tijdens de serieproductie.

5.6. Serieproeven

De serieproeven zijn enkel van toepassing voor wrapfolie.

Deze proeven worden uitgevoerd door de fabrikant voor elk geleverd productielot. De uit te voeren testen voor de serieproeven zijn in Tabel 1: overzicht technische eisen aangeduid.

5.7. Vereisten meet-en testapparatuur

N.v.t.

5.8. Brand-rook

De aangeboden folie dient 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 dikte.

Tevens dient het volledige systeem (substraat, verflagen en folie) te voldoen aan diezelfde brandnorm. Concreet betekent dit dat het volledig systeem dient te voldoen aan R1-HL2 voor binnentoepassingen en R7-HL2 voor buitentoepassingen.

Hiervoor kan NMBS proefplaten bezorgen waarop het verfsysteem reeds is aangebracht. Dit wordt in onderling overleg afgesproken.

Brandcertificaten volgens EN 45545 (te bereiken niveau HL2) en met een correcte geldigheidsperiode, moeten voorgelegd worden aan de NMBS. De systemen 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 B-TC.424.

6. Controles en proeven bij levering

6.1. Bij de leverancier

Voor elke geleverde batch (enkel van toepassing voor rollen folie en dus niet op individuele stickers) moet door de leverancier een conformiteitsattest meegestuurd worden.

Dit attest moet minimum de volgende gegevens bevatten:

- Laagdikte folie
- Laagdikte lijmlaag

6.2. Bij NMBS

Standaard ontvangstcontroles, waarbij gecontroleerd wordt of de verpakking niet werd beschadigd.

Controle van het aangeleverde conformiteitscertificaat.

7. Levering, verpakking, identificatie

De algemene verpakings- en leveringsvereisten zijn van toepassing. Deze zijn beschikbaar op de site van NMBS.

De opslag van de folies, zelfklevers moet gedurende 2 jaar gedaan kunnen worden in hun oorspronkelijke verpakking op een droge plaats bij een temperatuur tussen 10°C en 35°C.

Voor semi-permanente folies dient een shelf-life van 1 jaar mogelijk zijn. Gedurende deze opslag mogen er geen noemenswaardige veranderingen van de eigenschappen, zoals beschreven in paragraaf 5, optreden.

De verpakking van de rollen folie moet toelaten dat de rollen verticaal (rechttopstaand) gestockeerd kunnen worden.

8. Garantie

Op de folies worden volgende eisen op vlak van levensduur gevraagd bij verticale blootstelling:

- Ingekleurde basisfolies (polymeerkwaliteit) die gelamineerd zijn, dienen min. 7 jaar levensduur te hebben.
- Printfolies dienen een minimale levensduur te hebben van 3 jaar. Indien deze gelamineerd zijn, dient min. 4 jaar garantie geboden te worden.

9. Documentatiebeheer

9.1 Vereisten bij kwalificatie, homologatie, validatie

De kwalificatie van de folies, pictogrammen wordt toegekend na goedkeuring van de resultaten van de laboratoriumtesten en praktische proeven zoals beschreven in paragraaf 5. De kwalificatie is enkel geldig voor het ingediende type folie.

9.2 Vereisten bij levering

Controlecertificaten en attesten zijn te leveren volgens de wettelijke en reglementaire eisen.

9.3 Andere vereisten voor documentatiebeheer

N.v.t.

10. Varia

N.v.t.

11. Bijlagen

Geen

